

Труды Роберта Эдуардовича Классона*

Анкета, заполненная Р.Э. Классоном в 1925 г.

а) Родился в Киеве 31 января 1868 года^{**}. Сын врача, работавшего при Киевском Университете. Общие условия жизни в семье были вполне удовлетворительны, и 8-ми лет я поступил в 1-ю Киевскую гимназию, которую окончил 18-ти лет в 1886 году. После этого держал конкурсный экзамен в Петербургский Технологический институт, поступил и окончил его в 1891 году со степенью инженер-технолога, по Механическому Отделению. Тотчас же уехал за границу, где проработал в течение 2-х лет в Технической конторе английского инженера Линдлей, во Франкфурте на Майне. За границей изучал электротехнику, которая в то время в Петербургском Технологическом Институте еще не преподавалась. По возвращении из-за границы в 1893 году поступил электротехником на Охтенские Пороховые заводы (близ Ленинграда), где проработал до 1897 г. В 1897 г. был приглашен в Электрическое Об-во 1886 года, где проектировал Ленинградскую Электрическую станцию^{***}, но скоро был переведен в Москву для участия в постройке Московской Электрической станции, заведующим которой я заранее был назначен. Станция строилась иностранными инженерами, и моя роль, как будущего Заведующего станцией, состояла как в непосредственном участии в постройке, так и в контроле всех происходивших работ с точки зрения интересов Общества. Фирмы работали иностранные. По окончании постройки я заведовал станцией вплоть до 1900 года, когда я был приглашен для постройки Бакинских электрических станций, в качестве директора, и с 1900 по 1906 г., в течение почти 7-ми лет я построил 2 станции в Баку, электрифицировал промысла и вел эксплуатацию.

В 1906 г. у меня произошло столкновение с консорциумом банков, который требовал от меня репрессивных мер по отношению к забастовщикам, и после моего отказа уволил меня со всеми моими сотрудниками – В.В. Старковым, А.Б. Красиным, А.В. Винтером и др., посадив вместо нас иностранных инженеров, которые тотчас же подавили забастовки на станции репрессивными мерами при содействии Бакинского градоначальства.

Без работы я был всего лишь несколько дней, так как меня тотчас же пригласили в Москву на эксплуатацию Московской станции и для постройки и расширения ее. В Москву я уехал в августе 1906 г. и с тех пор в течение 19-ти лет беспрерывно состою директором этой станции.

В армии никогда не служил, т.к. имел льготу 1-го разряда.

б) Окончил 23-х лет Петербургский Технологический Институт без всяких перерывов. Самообразованием занимался очень много, так как в то время была пора кружковщины, и я принимал деятельное участие во многих кружках самообразования, изучая главным образом экономические науки.

в) Кружки, в которых я занимался, имели определенный марксистский уклон, и я считая, что был одним из первых марксистов в России. В этих кружках участвовали Л.Б. Красин, М.И. Бруснев и целый ряд других деятелей, впоследствии примкнувших к социал-демократической партии.

* Оцифрованы М.И. Классоном.

** По старому стилю, по новому – соответственно 12 февраля.

*** На Обводном канале.

Большинство этих кружков было разгромлено в период моего отсутствия в России, когда я за границей изучал электротехнику. И когда я вернулся, то большинство моих товарищей по кружкам оказалось в тюрьмах или высланными.

Участие в кружках прекратилось поэтому на некоторое время и возобновилось лишь в 1894-95 г., когда в наших кружках стали принимать активное участие В.И. Ульянов, Н.К. Крупская, А.Н. Потресов. У меня в то время, в моей маленькой квартире образовался марксистский «салон», в котором принимали участие вышеупомянутые лица и где обсуждались все вопросы современности с точки зрения материалистического мировоззрения.

Этот «салон» существовал около года и затем был прекращен благодаря аресту значительной части участников, главным образом В.И. Ульянова. Все мои политические связи с того времени были порваны, и я занялся технической работой на Охтенских пороховых заводах, где построил первую в России передачу высокого напряжения от водяной силы р. Охты. Ни к какой партии я впоследствии не примкнул и занимался почти исключительно техникой вплоть до революции 1904-05 г., которая меня увлекла, так же как и моих сотрудников, но после 1906 г., в силу стечения целого ряда неблагоприятных впечатлений, я перестал интересоваться политической работой и с тех пор совершенно политикой не занимаюсь и потому

г) ни в каких общественных организациях, профсоюзах, клубах и кооперативах не участвовал.

д) Во время студенчества неоднократно подвергался всякого рода арестам, хотя и кратковременным, долгое время находился под надзором полиции, который постепенно, по-видимому, ослабел, когда я перестал активно интересоваться политической жизнью. Участие мое в политике проявлялось лишь в том, что я, как директор крупнейших электрических предприятий, имел возможность давать приют целому ряду гонимых политических деятелей, что и проявилось, в конце концов, в том, что очень значительная часть современных деятелей вышла из Об-ва 1886 г., Электропередачи и двух Бакинских станций. Все они дали значительный контингент революционных деятелей, так как я считал своей обязанностью каждому гонимому по мере сил давать приют и возможность работать.

е) Ни в каких партийных и профессиональных организациях не участвовал и занимался исключительно технической работой, как на электрических станциях, так и в области торфа.

ж) Считаю, что я, как один самых опытных электротехников в России, имеющий стаж 34 года работы с особым напряжением, занимаю самое подходящее для себя место, и вообще могу и хочу работать только в области технической, совершенно не участвуя в политике.

Р. Классон

РГАЭ, ф. 9508

Р.Э. Классон с детства знал хорошо немецкий и французский языки и благодаря этому был рекомендован директором Технологического института после его окончания в 1891 г. на работу в технической конторе английского инженера Вильяма Линдлея во Франкфурте-на-Майне, просившего направить к нему из оканчивающих институт русского инженера, который знает немецкий язык.

Именно в 1891 г. и именно во Франкфурте была Международная электротехническая выставка, главным экспонатом которой стала опытная передача трехфазным током высокого напряжения Лауфен – Франкфурт. Р.Э. Классон непосредственно участвовал в ее испытаниях.

Она показала несомненные преимущества перед постоянным током при передаче мощности и энергии на большие расстояния. Поэтому Р.Э. Классон и стал далее проектировать и строить именно электростанции на трехфазном токе.

По поводу официального отчета о работах испытательной комиссии при электротехнической выставке во Франкфурте в 1891 году

Статья Р. Классона

Недавно появился в печати отчет о работах вышеупомянутой комиссии, два с половиною года спустя после закрытия выставки. В технических кружках с нетерпением ждали появления этого отчета, долженствовавшего определить современное (или вернее относившееся к 1891 г.) состояние электротехники. Участие в числе членов комиссии большинства известных электротехников Европы и отчасти Америки гарантировало беспристрастие и всесторонность оценки испытываемых машин и приборов, а программы испытаний были составлены так широко, что отчет должен был представить в высокой степени ценный вклад в электротехническую литературу.

Долгое непоявление отчета, обусловленное сложностью вычислений, а главное избыточной детальностью и медленностью разработки IX группы «Передача силы Лауффен – Франкфурт», вызвало не мало справедливых нареканий, так как, несомненно, ценность работы была бы значительно выше, если бы она появилась вскоре после закрытия выставки, когда интерес к ней был живее. Тем не менее, и теперь отчет представляет много ценных данных, как для электротехников-специалистов, так и вообще для людей, интересующихся техникой.

Выставка 1891 года дала такую полную и яркую картину развития электротехники, что всякий, признающий огромное влияние на современную жизнь человечества техники и в частности ее наиболее юной ветви – электротехники, с интересом отнесется к результатам произведенных работ. На выставке 1891 года было заранее решено не выдавать никаких наград или медалей за выставленные предметы, но предоставить всем желающим право подвергнуть выставленные ими предметы испытанию особою комиссиею, состав которой обеспечивал бы беспристрастность оценки и научность методов испытания.

Чтобы избежать, по возможности, субъективного элемента, в отчете приведены, где только возможно, подлинные цифры, без всяких почти комментариев – цифры и диаграммы сами за себя говорят. Кроме непосредственных результатов испытаний, дающих возможность сравнивать между собой машины разных типов и фирм, не меньше значения имеет другая сторона: и выбор методов испытания, и сравнительная важность тех или других качеств машины или прибора. Комиссия тщательно обсуждала пригодность разных методов измерений, особенно при опытах с передачей силы Лауффен – Франкфурт, которая по новизне, размерам и дальности расстояния представляла значительные трудности.

Как видно из отчета, работы не ограничивались исключительно электрическими измерениями; довольно много места отведено отделу техники, тесно связанному с динамомашинами – паровым котлам и машинам. Нужно притом заметить, что этот вспомогательный отдел разработан настолько основательно (собственно испытания котлов), что эти опыты могут считаться образцовыми, и в литературе котлов найдется немного таких солидных монографий. Мы с этой группы (III) и начнем обзор отдельных частей отчета.

Котлы шести фирм были испытаны каждый отдельно в течение двух дней по 10 часов каждый раз (не считая предварительных опытов). Причем, насколько возможно было, все котлы ставились в одинаковые условия, то-есть употреблялся один и тот же сорт угля (за исключением опыта VII) и одинаково измельченный. В тех случаях, когда условия были не одинаковы, вводились поправочные коэффициенты, например для температуры питательной воды, колебавшейся, впрочем, в незначительных пределах.

Испытания имели целью определить следующие данные:

- 1) Цифру испаряемости котла, приведенную к килограммам [полученного] пара, к воде в 0° и к пару в 100°С.
- 2) Коэффициент полезного действия котла в процентах теплотворной способности угля.
- 3) Степень совершенства сгорания угля.
- 4) Потери тепла в золе и шлаках, через дымовую трубу, от неполного сгорания газов и через лучеиспускание. Кроме того, производились опыты для измерения одного из трудно-уловимых факторов, именно определения количества воды, механически увлекаемой паром из котла.

При рассмотрении таблиц испытания котлов бросается в глаза высокая цифра испаряемости котлов, достигающая до 9,335, т.е. один килогр. угля превращает 9,335 клг. воды 0° в пар 100°С. Средняя цифра для 7 котлов 8,702. Без сомнения столь высокие цифры испаряемости почти невозможно получать в практике, это цифры показные. Но они имеют значение для характеристики успехов, сделанных в построении котлов, коэффициент полезного действия лучшего котла достигает 79,2%*.

Особенно ценны выводы о влиянии тех или других конструктивных особенностей котлов на их производительность. На первом плане здесь стоит указание на чрезмерно вредное влияние недостаточно плотно замазанных боковых дымоходов, через которые просачивается воздух и понижает температуру газов горения. Влияние этого обстоятельства, вообще говоря, далеко не было должным образом оценено и часто даже вовсе игнорировалось. Сравнительная диаграмма испытанных котлов, до очевидности, наглядно показывает обратную зависимость между количеством воздуха, всасываемого через дымоходы, и величиною коэффициента полезного действия котла. Несомненно, что строители котлов примут во внимание это важное указание, значение которого для центральных станций и вообще всюду, где экономия угля стоит на первом плане, чрезвычайно велико.

Сравнительно бедна по результатам группа паровых машин, игравших, впрочем, не самостоятельную роль на выставке, а служивших только двигателями для динамомашин. Главным образом определялись индикаторные и действительные работы паровых машин и их взаимная зависимость, т.е. коэффициент полезного действия машин при различных нагрузках. В зависимости от размеров машин этот коэффициент колебался от 80% для малых до 93% для больших машин в несколько сот лошадиных сил**.

Отдел динамомашин содержит целый ряд измерений работы больших и малых динамомашин. Причем, главным образом, имелось в виду определение коэффициентов полезного действия динамомашин, как электрического, так и механического. Ввиду того, что некоторые динамомашин были посажены на общий вал с их паровыми машинами, то определение механического коэффициента полезного действия представляло значительную трудность, так как для определения величины механической работы, переданной на вал динамомашин, последнюю пришлось бы снимать с вала и измерить работу посредством тормоза Прони. В виду сложности этой работы пришлось ограничиться в этих случаях определением другого отношения, именно коэффициента полезного действия [так называемого] пара динамомашин, как целого, т.е. отношения электрической работы во внешней цепи к индикаторной работе паровой машины.

* По-видимому, при испытаниях котлов сжигались английские антрациты, калорийность которых достигала 8 400 ккал./кг (кардифский уголь). — Примеч. М.И. Классона.

** Как известно, «настоящий» к.п.д. паровой машины (поршневой) находится в диапазоне 20-25%. Скорее всего, отмеченные коэффициенты определяли степень достижения «настоящего» к.п.д. (индикаторной работы). — Примеч. М.И. Классона.

Для того чтобы возможно было сравнивать работу этих динамомашин с работой других машин, были вычислены для всех машин количества уаттов, получающихся на одну индикаторную лошадиную силу.

К динамомашинам тесно примыкают электродвигатели постоянного и переменного токов. Эти двигатели, большею частью небольших размеров, давали невысокие коэффициенты полезного действия, возраставшие, впрочем, довольно быстро по мере увеличения нагрузки.

Двигатели переменного тока в 1891 году еще не могли конкурировать с двигателями постоянного тока, так как не могли (и в настоящее время эта задача переменным током удовлетворительно еще не разрешена) приходить в движение, будучи сполна нагружены. Наибольшая нагрузка для малых электродвигателей переменного тока (около 1 лш. силы), при которой они еще начинали вращаться, не превышала 36% полной нагрузки.

Комиссия воздержалась от критической оценки разных типов динамомашин в виду большого разнообразия их по величине и по условиям работы. Относительно этого отдела и следующего (трансформаторы) нужно сказать, что исполнена только незначительная часть раньше предлагавшейся программы испытаний, отчасти потому, что фирмы неохотно предоставляли комиссии свои машины для испытаний (например из динамо-машин переменного тока были предложены для испытаний только машины фирмы «Helios»!), а отчасти потому, что средства выставки не позволяли произвести всех предлагавшихся опытов. Например испытания трансформаторов пришлось произвести только с одним альтернатором Мордея на 100 периодов в секунду, несмотря на то, что трансформатор фирмы Эрликон был построен на 50 периодов в секунду.

Недостаток в технических средствах комиссия старалась возместить возможно полной утилизацией бывших в ее распоряжении средств, но пробелы конечно остались заметные.

Испытание аккумуляторных батарей дало интересные теоретические результаты, так как оказалось, что отношение числа ампер-часов, полученных при разрядке, к числу ампер-часов при зарядке дало в среднем очень высокую цифру 96,1%, а отношение при тех же условиях чисел уатт-часов дало в среднем 83%. Значительной разницы между батареями разных фирм не оказалось, отклонения от среднего не превышают 1%. Мы сказали «интересные теоретические результаты», потому что в практике важнее всего вопрос о сроке службы аккумуляторов и их подверженности разного рода случайностям, а этого, конечно, на выставке узнать нельзя.

Сравнительно очень много внимания уделено измерительным приборам. Проверка инструментов, употреблявшихся при испытаниях динамо-машин, производилась с возможно большею точностью до опыта и после него. Если инструмент во время опыта подвергался неосторожному обращению, удару или слишком сильному току, то его обязательно проверяли тотчас по окончании данного опыта. При этих испытаниях, производившихся иногда при очень неблагоприятных условиях, (например в тряских вагонах), выяснились достоинства и недостатки многих приборов. К концу выставки измерения постоянного тока производились большею частью посредством ампер- и вольтметров американской фирмы «Вестон»*, которые при большой точности показаний оказались чрезвычайно прочными и удобными. Особенно в железных дорогах, где колебания тока очень быстры и кроме того сотрясения вагона затрудняют отсчет, так что, кроме аperiодичности, приборы должны обладать движущимися частями небольшой массы во избежание неблагоприятного влияния силы инерции.

* Weston Electrical Instrument Co., Нью-Йорк.

Отдел «электрических железных дорог и лодок» (группа VIII) разработан очень обстоятельно. Измерения имели целью дать полную картину расхода тока во время движения вагона, влияния на этот расход закруглений, подъемов и скорости движения.

Для того чтобы избежать ошибок в отсчетах и получить достоверные данные, приходилось повторять опыты по много раз (так например для определения обстоятельств движения аккумуляторного вагона на линии Франкфурт – Изенбург было совершено 18 поездов туда и 18 обратно в течение трех дней). Уследить за колебаниями тока можно было только при чрезвычайно быстрых отсчетах, а потому на эту сторону комиссия обратила особенное внимание и выработала некоторые практические приемы, позволявшие производить до 3-4 отсчетов в течение 5 секунд, принятых за норму времени.

Полученные цифры наносились графически, и таким образом получалась цельная картина расхода тока в вагонах и в центральных станциях при движении нескольких вагонов одновременно на разных частях линии. Условия движения на трех сравниваемых дорогах были настолько различны, что невозможно было их непосредственно между собою сравнивать. Но тем не менее результаты получились ценные. Например, выяснилось, что наибольшую работу двигателю вагона приходится совершать тогда, когда вагон трогается с места. Опыты, произведенные тогда же с динамометром при конной тяге, показали, что на ровной дороге данный нагруженный вагон (конно-железной дороги) лошадь тянула с силою в 40-50 клг. На подъеме в 1,85% сила тяги возросла до 150 клг. А при самом начале движения, в момент когда трогается вагон, требовалось 300 и даже 350 клг. (в последнем случае вагон всеми четырьмя колесами стоял в крутом закруглении).

Те же результаты получились при электрической тяге. Сила тока при самом начале движения превышала нормальную на ровном пути в 3-4 раза. Измерения, производившиеся на центральных станциях над расходом тока, представляли значительные затруднения вследствие чрезвычайно резких и сильных колебаний в силе тока, менявшейся ежесекундно в очень широких пределах. Когда на линии два или три вагона случайно трогались с места одновременно, то сила тока мгновенно росла до весьма значительной величины и потом так же быстро падала до нормальной величины, когда вагоны уже пришли в движение. Составленные диаграммы расхода тока дают полезные указания для проектирования двигателей и генераторов центральной станции и для определения их размеров.

Все электродвигатели испытываемых вагонов были подвергнуты тщательному испытанию для определения величин потерь в них самих и в передачах, для чего посредством тормоза Прони измерялась работа (при данном расходе тока) сначала на валу ведущих колес, а потом – на валу двигателя. Из этих опытов выяснилось, что лучшей передачей из подвергавшихся испытанию оказалась передача бесконечным винтом (винт двухходовой, стальной, с очень крутым углом наклона, колесо бронзовое в масляной ванне)*. После 4-месячной работы винта комиссия освидетельствовала его и не нашла и следов срабатывания ни на нем, ни на колесе. Коэффициент полезного действия этой винтовой передачи был очень высок, что видно было отчасти из того, что обратная передача от колеса к винту совершалась очень легко и плавно. Но точную величину коэффициента определить не удалось, т.к. трение в подшипниках оказалось не одинаковым в обоих случаях, а это обнаружилось впоследствии, когда уже нельзя было повторить опыта. Передача цилиндрическими колесами производила очень много шума, когда колеса несколько сработались, и [кроме того они] были очень громоздки**.

* Имеется в виду червячная передача.

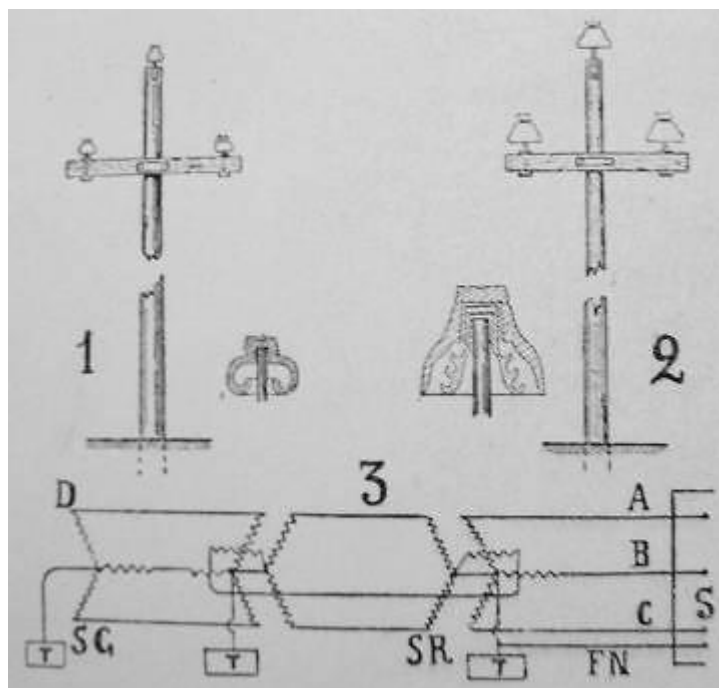
** Речь идет о шестеренчатой передаче.

Опыты с аккумуляторной лодкой подтвердили еще раз, что аккумуляторы вполне пригодны для движения лодок, где их большой вес играет сравнительно меньшую роль чем в вагонах железных дорог. Интересный опыт был произведен для определения силы тяги лодки. Она была привязана к крюку пружинного динамометра (предварительно проверенного) и затем двигатель был пущен в ход. Сила тяги при переднем ходе (245-260 клг.) была вдвое больше силы тяги при заднем ходе, что объясняется тем, что в последнем случае вода, отброшенная винтом, ударяется в корпус лодки.

Измерения расхода тока на лодке были чрезвычайно просты, так как никаких колебаний не было, и только напряжение слегка менялось в зависимости от состояния батареи.

Отчет по IX группе «Передача силы из Лауффена во Франкфурт [по телеграфной линии]» представляет такой богатый материал, что разбор его потребовал бы отдельной статьи. Мы ограничимся поэтому указанием результатов, которые достигнуты были этим единственным по размерам [проектом]. При напряжении 7 500-8 500 вольт общий коэффициент полезного действия доходил до 75%. Результат несомненно чрезвычайно благоприятный, если принять во внимание дальность расстояния (170 километров). По мнению комиссии, передача на такое большое расстояние током высокого сравнительно напряжения (7 500-8 500 вольт) совершается так же легко и просто, как и передача на большие расстояния при низком напряжении, и при этом масляные изоляторы совершенно удовлетворяют своему назначению.

Вопрос о том, оказывает ли емкость линии при этих условиях какое-либо осложняющее влияние на передачу энергии и нужно ли при расчетах принимать во внимание какие-либо потери в линии, кроме обусловленных нагреванием проводов (согласно закону Джоуля), на этот вопрос комиссия ответила отрицательно, по крайней мере для токов не большой частоты (до 50 периодов в секунду).





Рисунки взяты из очерка «Передача работы на расстояние посредством многофазных токов М.О. Доливо-Добровольского»
 //Очерк работ русских электротехников с 1800 по 1900 год. СПб., 1900
 (в последнем рис. – явная ошибка в шкале расстояний, д.б. 10 км в одном см)

При опытах с токами очень высокого напряжения до 28 000 вольт обнаружилось сильное влияние емкости линии. Но к сожалению этот в высшей степени интересный вопрос не мог быть основательно исследован вследствие препятствий со стороны правительственного телеграфного управления и вследствие краткости срока [испытаний]. В распоряжении комиссии было всего 5-6 дней между окончанием выставки и переходом динамо-машин в собственность городской станции Гейльбронна. Но и при этом напряжении (число периодов пришлось понизить до 24 в секунду) общий коэффициент полезного действия при передаче во Франкфурт 180 действительных [лошадиных] сил* был около 75%.

Изоляторы с одним слоем масла действовали вполне удовлетворительно, и единственный случай произошел с большим тройным изолятором, фарфоровая головка которого была пробита током при 28 000 вольт, что повело за собою воспламенение столба. Вообще можно сказать, что опыты с током выше 15 000-20 000 вольт указали на целый ряд интересных явлений, требующих дальнейшей разработки.

Как на пример укажем на возвышение напряжения в конце первичной цепи у трансформаторов на 8-9% против начального напряжения у зажимов машины – под влиянием электростатической емкости линии.

* Имеется в виду активная мощность.

Наш беглый обзор имел в виду только указать на главнейшие результаты работ и на наиболее интересные детали. К подробному же разбору и оценке материала, заключающегося в отчете, мы надеемся вернуться в специальных статьях*.

«Электричество», №18, 1894 г.

Поскольку Р.Э. Классон из-за недостатка печатной площади вынужден был весьма лапидарно обрисовать электропередачу Лауффен – Франкфурт, позволим дополнить его отчет в «Электричестве» выдержками из очерка «Передача работы на расстояние посредством многофазных токов М.О. Доливо-Добровольского», помещенного в «Очерках работы русских по электротехнике с 1800 по 1900 год».

Первый опыт, имевший практическое и промышленное значение, передачи механической работы на расстояние был осуществлен в 1891 году на электрической выставке в Франкфурте-на-Майне, где было передано 300 л.с. из Лауффена во Франкфурт на расстояние 175 километров. Возможность осуществления этой передачи явилась благодаря открытию т.н. многофазных токов.

Не входя в подробности истории этого изобретения, можно лишь только коротко сказать, что система многофазных токов была открыта в 1887 году. Между тем лишь благодаря трудам М.О. Доливо-Добровольского удалось в 1891 году впервые применить ее на практике, обеспечив ей полный успех. Доливо-Добровольский дал название этой системе – система вращательного тока, т.к. она производит вращающееся магнитное поле.

<...> Детали передачи работы из Лауффена во Франкфурт были следующие. В Лауффене была установлена водяная турбина в 300 л.с., приводившая в движение генератор трехфазного тока, развивавший 1 400 ампер при 50 вольтах на фазу, т.е. всего около 200 000 ватт. Затем ток попадал в трехфазный трансформатор, где напряжение повышалось до 12 500 и 25 000 вольт. От трансформатора ток по [трем] медным проводам в 4 м.м. диаметром шел во Франкфурт-на-Майне. Во Франкфурте ток опять поступал в трехфазный трансформатор, где трансформировался до 100 вольт, и с этим напряжением и поступал для питания ламп и электродвигателей.

*В том же 1894 г., когда Р.Э. Классон работал на Охтенских пороховых заводах и вместе с В.Н. Чиколевым занимался их электрификацией на основе «белого угля», в «Электричестве» №19 появилась анонимная статья «Гидравлические двигатели в электротехнике», представляющая собою обзор «зарубежного опыта». Ее авторство сейчас достоверно установить невозможно, поскольку после большевистского переворота ГПУ изъяло архивы журнала на предмет выявления «врагов советской власти» среди «буржуазных инженеров», а затем, за минованием надобности в них, скорее всего, уничтожило эти архивы**.*

Тем не менее, вполне вероятно, что обзор этот был выполнен Р.Э. Классоном при небольшом участии редактора журнала В.Н. Чиколева. Неоднократное употребление термина «динамомашина» в примере утилизации энергии притока реки Марна (Франция) и реки Ампер (Германия) может показывать на авторство Р.Э. Классона, а однократное – термина «альтернатор» (в последнем примере – «между ними упомянем об <...> установке в Autervie в департаменте Haute-Garonne во Франции») вроде бы свидетельствует об участии «маститого электротехника» В.Н. Чиколева.

* Специальных статей, к сожалению, не последовало. – Примеч. М.И. Классона.

** Из-за «наезда» чекистов «Электричество», выпустив 8 номеров (вместо обычных 18-20) в 1918-м, не выходило до октября 1922 года (в последнем году вышло всего 3 номера). – Примеч. М.И. Классона.

Р.Э. Классон в статье за тот же, 1894 г. «По поводу официального отчета о работах испытательной комиссии при электротехнической выставке во Франкфурте в 1891 году» (см. выше) еще употреблял термин «динамомашина», а в более поздней своей статье «Электрическая передача силы трехфазными токами на Охтенских пороховых заводах близ С.-Петербурга» (1896 г.) – уже более современный термин «генератор» (см. ниже).

Однако ясно, что В.Н. Чиколев и Р.Э. Классон при электрификации Охтенских пороховых заводов внимательно изучили зарубежный опыт утилизации гидравлической энергии, выбора турбин генераторов и систем регулирования мощности. Еще во Франкфурте-на-Майне В. Линдлей внушил Р.Э. Классону, что инженер обязательно должен знать английский язык, и последний ему научился, так что с тех пор всегда читал не только немецкие и французские, но и американские технические журналы.

Оказывается, В.Н. Чиколев привлекал молодого Р.Э. Классона и к исследованию осветительной способности прожекторов. По-видимому, эти исследования проводились по заказу Артиллерийского ведомства: в гл. I «О видимостью ночью предметов, освещаемых прожекторами электрического света» нижеследующего труда отмечалось, например, что при проводившихся в Кронштадте опытах большие суда были видны во всех деталях на расстоянии до 3 тыс. саженей, а отдельные люди на плавательных средствах (через ночные бинокли и трубы) – до 1,6 тыс. саженей.

В. Чиколев, Р. Классон и В. Тюрин. Осветительная способность прожекторов электрического света (Часть II^{*}). Спб., 1895

Из предисловия. Вторая часть, так же как и первая, написана несколькими лицами, по тем же причинам, которые приведены в предисловии к I части. Главы I и IV написаны В.Н. Чиколевым; в главе II все вычисления сделаны по общей идее В.Н. Чиколева – В. Тюриным; ему же принадлежит изложение хода работы; то же примечание относится к главе III и Р. Классону.

После выпуска I части настоящего сочинения появилась брошюра Блонделя на французском языке «Théorie des projecteurs électriques» [(1894 г.)], в которой приводятся общие формулы по осветительной способности прожекторов, чего не имеется в нашем сочинении. Мы воздержались от предложения таких формул потому, что все попытки в этом направлении, по сложности явлений вольтовой дуги в прожекторах, приводили к абсурдным результатам. Госп. Блондель этим не стеснился; хотя он употребил более сложные формулы и приемы, но точно так же, в главнейшем, пришел к результатам, не только не применимым к практическим свойствам прожекторов, но даже противоречащим действительности. Его основные положения относятся к таким источникам света и рефлекторам, которых в действительности не строят и вероятно не будут строить. <...>

Как в I части, так и во II части мы всегда имели в виду лампы с горизонтальными углями [для создания вольтовой дуги]. Причины заключаются в следующих соображениях: для параболических и им подобных рефлекторов, со сравнительно короткими фокусными расстояниями – горизонтальное положение неоспоримо выгоднее, по мнению и опытам всех известных фирм, строящих прожекторы. Для сравнительно длинно-фокусных прожекторов Манжена до сих пор употреблялись лампы с наклонными углями, но фотометрические измерения, произведенные в Австрии, доказали, что горизонтальные лампы выгоднее и для этих прожекторов. Эти выводы не только не были опровергнуты фирмой Соттер, Гарле и К^о (строящей прожекторы Манжена), но французское морское министерство заказало ныне фирме Бреге горизонтальные лампы (около 100 экземпляров) ко всем прожекторам Манжена в 60 с.м. [диаметром].

^{*} Часть I этого труда вышла в 1892 г., но еще без участия Р.Э. Классона. – Примеч. М.И. Классона

Глава третья. Влияние размеров: рефлектора, его фокусного расстояния и силы тока на осветительную способность рефлектора

Выясним значение отдельных факторов, влияющих на характер и размеры светового пучка, пользуясь теми же способами и при тех же допущениях, какие были сделаны в первой части.

При этом мы не будем вовсе касаться абсолютной силы освещения прожектором на разных расстояниях и ограничимся сравнительными характеристиками прожекторов, в которых при прочих равных условиях, меняется в широких пределах один какой-либо фактор. Цель наша при этом найти ту величину этого фактора, при которой проявляется наибольшая осветительная способность или [другое] полезное действие прожектора.

В предыдущей главе мы показали, что практически невозможно значительно увеличить осветительную способность прожекторов посредством увеличения силы тока и размера прожектора, так как получаются такие несоразмерно большие величины, как прожектора, так и силы тока, что нечего и думать о возможности широкого распространения таких громоздких и дорогих приборов. В виду этого мы обратили внимание на другую сторону вопроса: исходной точкой мы приняли условие, что сила тока не должна превышать известных пределов, практически признанных максимальными (при которых прожектор еще может удобно передвигаться на любое расстояние). И старались найти такую комбинацию остальных элементов прожектора – угла захвата, фокусного расстояния и диаметра отверстия, при которой было бы наибольшее полезное действие пучка света.

Сообразно с этим наша задача распадается на несколько частей:

I. При данной силе тока в 100 амперов, принятой за максимальную, вычислить характеристики прожекторов при увеличении фокусного расстояния от практически минимальной величины в 300 м.м.* до некоторого максимального предела, обусловленного пределами пучка.

II. Вычислить наивыгоднейший угол захвата при наименьшем возможном фокусном расстоянии в 300 м.м.

III. Определить размеры идеального прожектора при условии, что угол расхождения пучка света, а следовательно, и освещаемая площадь не должны быть меньше некоторого практического предела, в данном случае полутора градусов.

IV. Определить наивыгоднейшее фокусное расстояние при условии, что диаметр прожектора не должен превышать одного метра.

Так как, кроме поставленных, могут быть еще другие задачи или другие допущения и условия, то мы составили целый ряд таблиц и графиков, пользуясь которыми можно, не повторяя всех сложных и длинных выкладок, интерполяцией и экстраполяцией (графической или числовой) легко и скоро решить любую задачу. В основу наших вычислений положены фотометрические измерения вольтовой дуги, приведенные у г.г. Соттер, Лемонье и К^{о**}; причем для нас важны не столько числовые величины, сколько характер распределения силы света под разными углами.

* При силе тока в 100 ампер нельзя безопасно приближать кратер к стеклу ближе 300 м.м. – Примеч. авт.

** Проверенных у нас над горизонтальными лампами. – Примеч. авт.

Правда, в Предисловии упоминалась несколько другая фирма – Соттер, Гарле и К^о (строющая прожекторы Манжена), но весьма возможно, что здесь это действительно разные господа и из различных фирм. – Примеч. М.И. Классона

Далее следуют весьма специфические физико-математические выкладки и рекомендации, которые мы здесь опустим. Приведем лишь некоторые фразы, показывающие логику исследования в целях оптимизации световой отдачи прожекторов, и конечные выводы. При этом автор подвергает критическому обзору громоздкий прожектор фирмы Шуккерт (диаметром 1,5 м), выставленный на выставках во Франкфурте-на-Майне в 1891 г. и в Чикаго в 1893 г.

<...> Разрешим вопрос, поставленный в начале статьи – определить наивыгоднейшее фокусное расстояние и угол захвата для прожектора на 100 ампер, диаметр отверстия которого был бы около метра, каковы пределы нужно признать наибольшими для удобных в практике электро-осветительных аппаратов.

<...> По-видимому можно сказать, что если укоротить фокусное расстояние прожектора Шуккерта в 1½ м в диаметре с 650 до 600 м.м., то можно уменьшить силу тока на 50% (с 150 на 100 амперов) и при этом получить не меньшее, полезное действие прожектора*.

<...> При силе тока в 100 ампер нельзя безопасно приближать кратер к стеклу ближе 300 м.м.

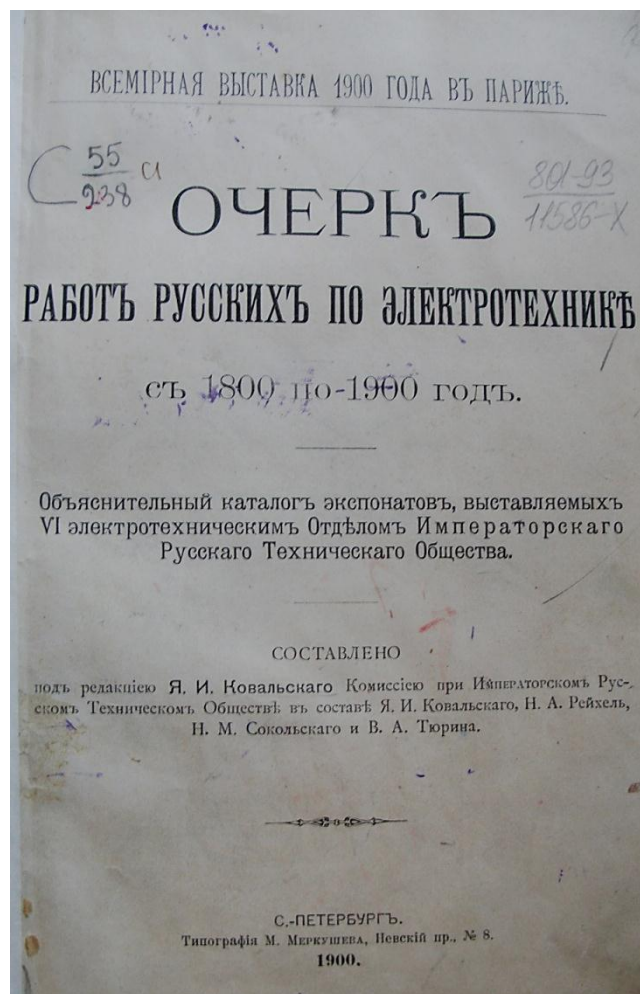
<...> Наиболее выгодный результат – при угле захвата в 69-70°.

<...> Как уже доказано было в главе «Решение некоторых практических вопросов», при настоящих средствах техники не представляется возможным или по крайней мере практически осуществимым увеличить во много раз силу тока и диаметр переносных прожекторов, так как стоимость таких приборов непропорционально возросла бы. Вообще практически невыгодно удаляться от существующих прожекторов и потому выгоднее комбинировать элементы прожектора таким образом, чтобы для каждого данного случая получался пучок желаемой интенсивности и сечения.

Мы полагаем, что таблицы и графики, приведенные в этой статье, дают возможность легко и быстро решить любую задачу – и определить заранее качества прожектора и влияние на них каждого отдельного элемента.

Стоит отметить, что данная работа В.Н. Чиколева, Р.Э. Классона и В.А. Тюрина удостоилась попасть в экспонаты Всемирной выставки 1900 года в Париже и в уже упоминавшийся «Очерк работ русских по электротехнике с 1800 по 1900 год».

* Все-таки Р.Э. Классон предлагал уменьшить силу тока на треть, а не наполовину. – Примеч. М.И. Классона



В.Н. Чиколев и В.А. Тюрин и Р. Классон. Теория прожекторов электрического света

В труде «Осветительная способность прожекторов электрического света» В. Чиколев, В. Тюрин и Р. Классон дают теорию отражательных электрических прожекторов, имеющих или параболическую поверхность, или «такую, которая близка к ней или обладает ее свойствами (Манжена)» (см. «Осветительная способность прожекторов электрического света», ч. I, 1892 г., стр. 8). В этом труде авторы дали методы, позволяющие вычислять или точнее *предвычислять* для прожекторов различных размеров (диаметра, фокусного расстояния и кратера):

- 1) абсолютную силу освещения на разных расстояниях;
- 2) угол освещения;
- 3) распределение силы освещения в освещающем пучке, под разными углами с осью.

Метод авторов позволяет также: находить, какое влияние оказывает на «характеристику» данного прожектора увеличение силы тока (диаметра кратера) и света вольтовой дуги, и где предел *полезного* увеличения силы тока.

Авторы показали также в своем труде, что сила освещения под данным углом с осью для значительных расстояний (с которыми только и приходится иметь дело в технике прожекторов) убывает обратно пропорционально квадратам расстояния.

Авторы выяснили также, что параболические прожекторы электрического света – при правильной постройке – *эквивалентны* простым световым источникам *громадной* силы. Так, например, авторы нашли, что параболический прожектор 1-метрового диаметра и 400-миллиметрового фокусного расстояния должен давать вдоль своей оси такую же силу освещения, которую дал на том же расстоянии простой источник света силой в 163 000 000 свечей.

Такой вывод, который мог бы показаться парадоксальным, был подтвержден впоследствии и вычислениями А. Blondel'я в его «Théorie des projecteurs électriques», 1894.

**«Очерк работ русских по электротехнике
с 1800 по 1900 год». СПб., 1900**

Сборник «Материалы к характеристике нашего хозяйственного развития» был напечатан тиражом 2 000 экз. в апреле 1895 г. типографией Сойкина в Петербурге, власти запретили его распространение, примерно через год конфисковали тираж и уничтожили его, удалось спасти около сотни экземпляров из брошюровочной.

Содержание сборника:

П. Скворцов. Итоги крестьянского хозяйства по земским статистическим исследованиям.

В. И[онов]. Борьба общины с хутором.

А. Потресов. Кризис в замочном промысле Павловского района Нижегородской губернии.

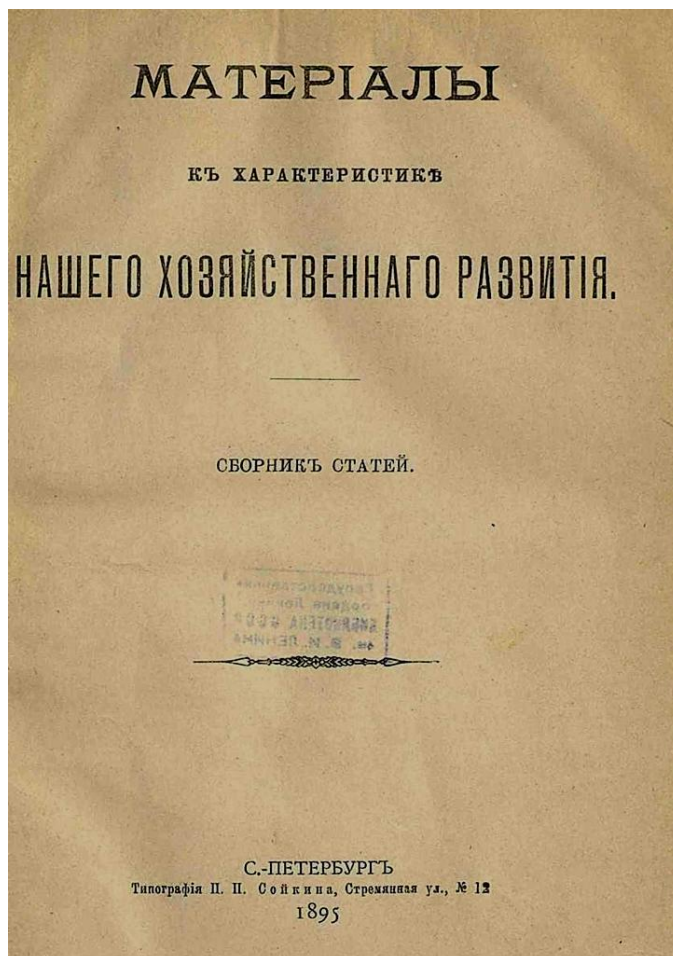
Третий том «Капитала»

К. Тулин [В.И. Ульянов]. Экономическое содержание народничества и критика его в книге госп. Струве.

П. Струве. Моим критикам.

Д. Кузнецов [Г.В. Плеханов]. Пессимизм, как отражение экономической действительности.

Утис [Г.В. Плеханов]. Несколько слов нашим противникам (материалы для истории цивилизации в русской культуре).



ТРЕТИЙ ТОМЪ „КАПИТАЛА“ ¹⁾.

(Съ нѣмецкаго).

I. Общій очеркъ.

Нѣсколько мѣсяцевъ спустя послѣ выхода второго тома «Капитала», нѣкій юный редакторъ одной старой южно-германской газеты писалъ въ редакцію марксистскаго органа, что, по его мнѣнiю, молчанiе послѣдняго объ этомъ сочиненiи вполне понятно и похвально, — «было безсовѣстно сметать въ одну кучу обрывки старыхъ расчетовъ въ кабинетѣ Маркса и подсчитывать итоги». Хотѣлъ ли этотъ господинъ (титულъ доктора свидѣтельствовалъ объ успѣшномъ зачетѣ имъ нѣсколькихъ университетскихъ семестровъ) выказать этимъ своимъ остроумнымъ замѣчанiемъ просто свою полнѣйшую неспособность и нежеланiе читать научныя работы вообще, это—вопросъ открытый. Дожинному газетчику, разужбѣтся, пришлось разочароваться, когда во второмъ томѣ оказалось такъ мало пригоднаго для непосредственнаго домашняго употребленiя въ редакцiи, такъ мало такихъ вещей, которыя достаточно просто съ спокойной совѣстью испортить стилистически, чтобы получить материалъ для социальнo-политическихъ передовицъ; нельзя же въ самомъ дѣлѣ отъ людей съ университетскимъ образованiемъ требовать чего нибудь большаго, чѣмъ квалифицированнаго списыванiя! Рудольфъ Мейеръ саркастически упрекалъ какъ-то нѣсколько лѣтъ тому назадъ нѣмецкихъ катедеръ-соціалистовъ, что они читали «Капиталъ» только «подъ чертой» (т. е. привѣчанiя), но за то тѣмъ усерднѣе списывали эту часть. А во второмъ томѣ нѣтъ прежде всего примѣчанiй,—нужно ли еще какое нибудь доказательство того, что издатель II-го тома оказался безсовѣстнымъ человекомъ.

Мы вовсе не намѣрены, однако, отрицать, что второй томъ «Капитала» значительно уступаетъ первому по интересу. И это не только потому, что

¹⁾ Считая безусловно необходимымъ познакомить читателей съ III-имъ томомъ «Капитала», мы помещаемъ эту статью, хотя она излагаетъ, къ сожалѣнiю, не всю книгу: опущенъ одинъ изъ наиболее интересныхъ отделовъ (шестой), содержащiй ученiе Маркса о поземельной рентѣ. При первой возможности мы постараемся восполнить этотъ пробѣлъ. Изд.

[Эдуард Бернштейн *.] Третий том «Капитала»

(С немецкого [перевел Р.Э. Классон])**

I. Общий очерк

Несколько месяцев спустя после выхода второго тома «Капитала», некий юный редактор одной старой южно-германской газеты писал в редакцию марксистского органа, что, по его мнению, молчание последнего об этом сочинении вполне понятно и похвально, «было [бы] бессовестно сметать в одну кучу обрывки старых расчетов в кабинете Маркса и подсчитывать итоги».

* Бернштейн Эдуард (Bernstein) — немецкий публицист и политический деятель. Род. в 1850 г. в еврейской семье; в ранней молодости служил в банках. С 1872 г. активно принадлежит к социал-демократической партии. <...> В 1881-90 гг. Б. был редактором выходившего в Цюрихе издания «Sozialdemokrat». <...> В 1888 г. Б. был выслан из Цюриха и поселился в Лондоне, где стал близким личным другом Энгельса, завещавшего ему бумаги свои и Маркса. <...> Во второй половине 90-х гг. в убеждениях Б. начался перелом, сказавшийся в многочисленных статьях в «Neue Zeit», в письме к штуттгартскому социал-демократическому партийтагу (1898) и наконец в книге: «Die Voraussetzungen des Sozialismus» (Штуттгарт, 1899; четыре русск. перев.). В этих произведениях Б. подверг суровой критике как философское, так и экономическое учение Маркса. Он доказывал, что история ведет не к углублению пропасти между магнатами капитализма и пролетариатом, а к ее заполнению; ожидание катаклизма не основательно и должно быть заменено верой в постепенную эволюцию, ведущей постепенно к социализации общественного строя. <...> *Энциклопедич. словарь Брокгауза и Ефрона*

** Считая безусловно необходимым познакомить читателей с III-им томом «Капитала», мы помещаем эту статью, хотя она излагает, к сожалению, не всю книгу: опущен один из наиболее интересных отделов (шестой), содержащий учение Маркса о поземельной ренте. При первой возможности мы постараемся восполнить этот пробел. — Изд.

Хотел ли этот господин (титул доктора свидетельствовал об успешном зачете им нескольких университетских семестров) выказать этим своим остроумным замечанием просто свою полнейшую неспособность и нежелание читать научные работы вообще, это – вопрос открытый.

Дюжинному газетчику, разумеется, пришлось разочароваться, когда во втором томе оказалось так мало пригодного для непосредственного домашнего употребления в редакции, так мало таких вещей, которые достаточно просто с спокойной совестью испортить стилистически, чтобы получить материал для социально-политических передовиц; нельзя же в самом деле от людей с университетским образованием требовать чего-нибудь большего, чем квалифицированного списывания!

Рудольф Мейер саркастически упрекал как-то несколько лет тому назад немецких катедер-социалистов*, что они читали «Капитал» только «под чертой» (т.е. примечания), но зато тем усерднее списывали эту часть. А во втором томе нет, прежде всего, примечаний, – нужно ли еще какое-нибудь доказательство того, что издатель II-го тома оказался бессовестным человеком.

Мы вовсе не намерены, однако, отрицать, что второй том «Капитала» значительно уступает первому по интересу. И это не только потому, что он является незаконченным. Это зависит от того предмета, о котором он трактует, и который несравненно менее доступен, несравненно менее, если можно так выразиться, осязателен, чем предмет первого тома, и непосредственно затрагивает интересы несравненно меньшей части общества, чем тот.

Первый том дает, вместе с тем специальным предметом, который он излагает, фундамент и контуры всего сочинения; он намечает широкие перспективы в самых различных направлениях; в то же время его специальный предмет, процесс производства капитала, представляет самый непосредственный интерес для девяноста девяти сотых общества. Он ведет нас в места производства капитала, показывает нам их историю, их сущность и механизм, их технические и экономические тайны и развертывает перед нами ту классовую борьбу, которая там коренится. Центральный пункт этой книги образует рабочий и его орудие, ее сигнатура – фабрика.

Продолжая эту метафору, мы должны сказать, что второй том ведет нас в контору, т. е. он относится к первому, как бухгалтерская часть к фабрике. А ведь не надо быть южно-германским демократом (Volkspartei), чтобы считать бухгалтерию довольно скучным делом. Ее никто не любит. Тем не менее, как всякий знает, она – очень важный член капиталистического организма. Впрочем, это сравнение следует понимать, разумеется, с некоторыми весьма существенными оговорками.

Те проблемы, которые обсуждаются во втором томе, – вопросы об обращении трех видов капитала: денежного, производительного и товарного капитала, о рабочем периоде, о периоде производства, о времени оборота, – так же мало составляют исключительное достояние конторы, как и вопросы о рабочем времени и заработной плате.

Они только в большей мере дают занятие конторе; бухгалтерия играет в них сравнительно большую роль, – особенно в том вопросе, около которого вертится все исследование; вопрос этот – обратное действие указанных процессов на реализацию сверхстоимости.

* Катедер-социалисты, «социалисты кафедры», насмешливое наименование группы профессоров политич. экономии в Германии, основавших 1872 «Verein für Socialpolitik» для пропаганды идей постепенных социальных реформ в пользу рабочих классов посредством соответственных законодательных мер <...>. – *Энциклопедич. словарь Брокгауза и Ефрона*

Какие поистине блестящие исследования содержит эта часть великого сочинения, оставшаяся, к сожалению, неоконченной, — излагать это здесь не место*.

Отметим только, что тот, кто не понял второго тома, не поймет вполне и III-его. Он ведет нас — будем развивать наше сравнение — чрез посредство конторы в суету развитой капиталистической торговой жизни. Его сигнатура — рынок. Но не простой рынок товаров, а теперь уже рынок капиталов. Борьба за прибавочную стоимость идет уже не между капиталистами, а между различными категориями капитала. Экономическую борьбу принято называть конкуренцией, и с ней-то нам и приходится много раз иметь здесь дело.

Но Маркс лишь тогда позволяет себе пользоваться этим коньком вульгарной [политической] экономии, когда речь идет о характеристике особых, производных форм конкуренции: его исследование вращается около более глубоких вопросов распределения сверхстоимости, около таких явлений, которые происходят за спиной конкуренции или скрыты под ее поверхностью, — которые, если не подчиняют себе всецело конкуренции, то все-таки существенно направляют ее и при случае ограничивают.

Так как изображение борьбы за распределение сверхстоимости должно в высшей степени привлечь внимание всех, интересующихся хозяйственными проблемами и понимающих в них хоть что-нибудь, то отсюда уже само собой следует, что на долю III-го тома достанется большая популярность. Но эту популярность обеспечивает за ним не только его предмет. Несмотря на то, что и он не закончен, представляя лишь грубую обделку того, что хотел создать из него Маркс, — его исследования так многосторонни, они распространяются на такую широкую область, полны столь новых и глубоких замечаний о капиталистической системе хозяйства, он дает такое обилие непосредственно пригодного и увлекательного материала, что эта книга опять сделается основным источником по своему предмету и руководством, в котором каждый найдет полезное для себя — и теоретик, и практик, даже если бы этот последний был Doctor juris.

Прежде чем мы станем подробно разбирать содержание самой книги, посвятим несколько слов предисловию и работе издателя. Было бы почти банальностью говорить о величине заслуги, которую снискал Фридрих Энгельс перед рабочим классом и, — мы имеем право это сказать, — перед наукой тщательной и добросовестной обработкой книги; еще менее стоит тратить слова о заслугах самого К. Маркса. Здесь факты говорят так ясно, что каждое лишнее слово признания или благодарности может только ослабить впечатление. Энгельс сам лучше всех должен знать, что он дал нам изданием этой книги.

Предисловие позволяет нам еще раз бросить взгляд в духовную мастерскую К. Маркса, представляя нам отчет об употреблении рукописей и набросков к третьему тому «Капитала», оставленных Марксом. Уже предисловие ко второму тому показало нам, как добросовестно относился Маркс к своей задаче, как он постоянно все дальше и дальше учился, чтобы быть на высоте современной науки и не оставлять без внимания ни одного существенного явления и как он постоянно улучшал форму, будучи по меньшей мере так же строг к самому себе, как к кому бы то ни было из своих современников или предшественников.

Рукопись, лежащая в основании значительной части третьего тома, относится к 1864 и 65 гг.; при этом нужно заметить, что Маркс уже в годы с 1861 по 63 составил обширную рукопись, касающуюся большинства обсуждаемых здесь предметов, в виде продолжения к его сочинению «Zur Kritik der Politischen Ökonomie».

* Подробный очерк содержания и значения II-го тома «Капитала» дал Карл Каутский в 1885 году, в журнале «Neue Zeit». Не зная ничего о выше цитированном письме, Каутский показал однако там (с. 164), почему эта книга разочарует тех, «кому не понятно, чтобы можно было писать о политической экономии без демагогических задних мыслей».

С изменением плана сочинения он совершенно оставил эту рукопись и занялся новой обработкой предмета; но и на ней Маркс не остановился и постоянно искал нового материала, чтобы сделать изложение возможно полным.

Так, мы узнаем от Энгельса, что Маркс в [18]70-х годах тщательно изучал русскую литературу, относящуюся к вопросу о поземельной ренте, и знакомился с официальными статистическими и другими исследованиями русского правительства, для чего и изучил русский язык. Он имел в виду привести Россию с ее разнообразными формами землевладения и эксплуатации земледельческого производителя в качестве классической страны для иллюстрации вопроса о поземельной ренте подобно тому, как Англия служила иллюстрацией вопроса о заработной плате. К сожалению, этот план остался невыполненным, и только некоторые при случае брошенные замечания показывают нам, как сильно мы должны сожалеть, что болезнь и преждевременная смерть не дали Марксу выполнить задуманную обработку собранного материала.

Работа Энгельса по подготовке к печати рукописи, или вернее рукописей, была очень значительна; приходилось разгадывать намеки, брошенные Марксом в отдельных замечаниях, и по возможности развивать их; приходилось дополнять начатые или лишь затронутые рассуждения, или доводить их до конца, сравнивать отделы, имеющиеся в различной обработке, и собирать вместе относящееся к одному предмету.

Особенно много труда представила Энгельсу обработка V отдела, который в 16 главах разбирает разделение прибыли на процент и предпринимательскую прибыль и связанные с ним очень сложные вопросы о процентном капитале, кредите, фиктивном, банковом, денежном, заемном капиталах, драгоценных металлах и о вексельном курсе. Большая часть имевшейся по этому вопросу объемистой рукописи представляла, так сказать, совершенно сырой материал, более или менее подробные примечания и выдержки без указания на то, как хотел автор группировать их.

Чем больше Энгельс старался пополнить пробелы, тем более эти отделы грозили потерять тот характер, который он и старался тщательно сохранить за книгой, — быть во всех существенных частях произведением Маркса. Энгельс поэтому должен был в конце концов ограничиться тем, что расположил материал по возможности систематично и целесообразно и только изредка пополнял своими добавлениями. Впрочем, хотя Энгельс сам придает своим собственным добавлениям весьма небольшое значение, однако мы в течение нашего разбора еще убедимся в том, что они вовсе не второстепенного характера, а напротив, часто представляют в высшей степени ценные обогащения книги.

Третий том состоит из семи отделов, из которых первые три разбирают в 15 главах превращение прибавочной стоимости в прибыль и нормы прибавочной стоимости в норму прибыли, превращение прибыли в среднюю прибыль и закон стремления нормы прибыли к понижению. 4-й отдел разбирает в пяти главах превращение товарного и денежного капитала в товарно-торговый и денежно-торговый капиталы (*Warenhandlungskapital und Geldhandlungskapital*); 5-й отдел, состоящий из 15 глав, разбирает деление прибыли на процент и предпринимательскую прибыль, и процентный капитал. 6-й отдел — 11 глав — превращение сверхприбыли (*Surplusprofit*) в поземельную ренту и, наконец, 7-й отдел, — 5 глав — разбирает виды доходов и соединенные с этим вопросы.

В общем, значит, 52 главы, заглавия которых мы здесь не приводим, так как мы вернемся к большинству из разбираемых в них вопросов особо. Энгельс разбил 3-й том, в виду его большого объема, на две части, из которых первая заканчивается 28-ой главой, а 2-я содержит главы от 29 по 52. Как уже упомянуто было, не все главы одинаково обработаны, некоторые представляют скорее наброски или сводку материала и примечаний, чем законченное изложение.

Но даже в этих примечаниях заключен огромный поучительный материал и имеются драгоценные указания для изучения соответствующих вопросов. Сверх ожидания, отступлений в область истории оказалось очень много; не так много, конечно, как мы были бы вправе ожидать, если бы Маркс сам успел окончательно обработать весь собранный материал, но все-таки больше, чем многие ожидали. Кто ищет исторических данных, тот найдет в III томе «Капитала» такую же богатую сокровищницу, как и тот, кто ищет анализа сложившихся форм.

В первых трех отделах III тома мы находим решение задачи о равенстве нормы прибыли – задачи, предложенной Энгельсом в предисловии ко II тому «Капитала» последователям Родбертуса, – «каким образом может образоваться равная средняя норма прибыли не только без нарушения закона стоимости, но именно на основании его». Как Энгельс теперь констатирует, все те господа, которые во время появления II тома объявляли Родбертуса экономической звездой первой величины, – все они, без исключения, не дали ответа. Этим самым, собственно говоря, осужден тогдашний безмерный культ Родбертуса, или, вернее, подтвержден приговор, который между тем в течение каких-нибудь девяти лет произнесло над ним время. Культ этот исчез прежде, чем появился III том «Капитала».

Другие экономисты, а не последователи Родбертуса взялись за эту задачу и попытались найти решение или наметить путь его. Во второй части предисловия Энгельс разбирает четыре относящиеся сюда статьи, помещенные в Конрадовских *Jahrbücher* гг. В. Лексисом, Юлиусом Вольфом, Ахиллом Лориа и П. Фиреманом, работы Конрада Шмидта* и брошюры доктора Г. Штибелинга** по этому вопросу.

Из этих работ статьи гг. Лориа и Вольфа не подлежат обсуждению; оба господина – один профессор в Цюрихе, другой в Мантуе – охарактеризовали себя своими «решениями» следующим образом: грубое непонимание Маркса, – мы выбираем самое мягкое выражение, – приводит госп. Вольфа к неимоверно нелепым положениям о поставленной задаче, а госп. Лориа, со смелостью литературного bravo, выдумывает «решение», которое по своей нелепости почти превосходит прежние утверждения этого господина о «полной невозможности разрешить задачу» и о несуществовании не только рукописи II и III тт. «Капитала», но даже намерения Маркса написать эти книги. Госп. Лориа легко перенес изобличение в отсутствии малейшего чувства приличия; мы позволяем себе сомневаться, чтобы он так же легко перенес тот приговор, который этот раз произносит над ним Энгельс.

Не подлежит так же рассмотрению то решение, которое преподносит доктор Штибелинг, и это потому, что оно основывается на грубой ошибке: госп. доктор Штибелинг предполагает известным то, что он должен доказать.

Что касается госп. профессора Лексиса, то он, как пишет Энгельс, далеко не решил вопроса, но «в общем поставил его правильно, хотя и в расплывчатой и плоской форме».

Впрочем он, кажется, и не пытался дать решения, а хотел только наметить путь к нему. Энгельс говорит, что и того, что есть верного в его рассуждениях, «нельзя было ожидать от человека, не без гордости причисляющего себя к вульгарным экономистам». Энгельс дальше показывает, что «вульгарная [политическая] экономия» Лексиса сильно смахивает на переодетый марксизм.

* Книга «Средняя норма прибыли на основании Марксова закона стоимости», появившаяся в 1889 г. в издании Дитца, и статьи в тетрадях 4 и 5 «Neue Zeit» 92/93 гг.

** Первая из этих брошюр, заключающая мнимое решение вопроса, появилась под заглавием «Закон стоимости и норма прибыли», изданная в Нью-Йорке Джоном Генрихом.

Очень близко подошли к решению П. Фиреман и Конрад Шмидт, каждый своим путем. О Шмидте, который впервые попытался действительно ответить на вопрос, Энгельс пишет, что он, почти достигнув цели, уклонился в сторону, «потому что он считал нужным найти математическую формулу, которая выразила бы соответствие средней цены каждого отдельного товара с законом стоимости. Но хотя он тут, почти достигнув цели, сбился на ложный путь, тем не менее остальное содержание книги показывает, с каким пониманием он делал дальнейшие выводы из первых двух книг «Капитала».

Ему принадлежит честь самостоятельного открытия верного решения задачи, остававшейся до сих пор нерешенной: почему норма прибыли стремится к понижению. Объяснение этого дано Марксом в 3-м отделе III-го тома; кроме того госп. Шмидту принадлежит указание происхождения торговой прибыли из производственной прибавочной стоимости и целый ряд замечаний о проценте и поземельной ренте, которыми он предвосхитил положения, развитые у Маркса в 4 и 5 отделах III тома» (Предисловие, стр. XV).

П. Фиреман, который во многих других случаях не понял Маркса, по отношению к данной проблеме вплотную подошел к решительному пункту. Но на этом он и остановился, а «неоконченная форма, в которой Фиреман оставил свое решение, а также неудовлетворительность его понимания теории Маркса и неудачная, основанная на этом понимании критика», – все это объясняет, по словам Энгельса, почему никто не продолжал работать дальше над этой задачей на основании трактата Фиремана. А «что для полного и наглядного решения вопроса Фиреману требовалось еще много промежуточных звеньев даже после его открытия, это доказывает незаслуженно холодный прием, которым встретила его в общем столь дельная статья».

Закончив этим общую характеристику, мы перейдем дальше, в частности к важнейшим вопросам, исследованным в III-м томе. Первый из них, как мы уже видели, именно тот, который разбирают вышеупомянутые работы. Мы постараемся изложить, насколько возможно популярно, решение той задачи, которую Энгельс девять лет тому назад предложил экономистам и для решения которой «нечто существенное дала только школа Маркса», – как Энгельс констатирует в конце предисловия.

II. Задача о норме прибыли и ее разрешение

Для большей наглядности мы приводим подлинное место из предисловия ко второму тому «Капитала», в котором Фр. Энгельс формулирует задачу о норме прибыли:

«На основании закона стоимости Рикардо, два капитала одинаковой величины, применяющие равные количества одинаково оплачиваемого живого труда, производят, при прочих равных условиях, в одно и то же время продукты одинаковой стоимости, а также прибавочную стоимость или прибыль одинаковой величины. Если же они применяют неравные количества живого труда, то они не могут производить прибавочную стоимость или, по выражению Рикардианцев, – прибыль одинаковой высоты. В действительности происходит как раз обратное. Фактически два равновеликих капитала производят в равные времена в среднем равной величины прибыль, независимо от того, применяют ли они много или мало живого труда. Тут, следовательно, заключается противоречие с законом стоимости, которое нашел уже Рикардо и которое его школа тоже (так же как и другое ранее указанное противоречие) оказалась неспособной разрешить.

Это противоречие разрешено Марксом еще в рукописи «Zur Kritik der Politischen Ökonomie»; по плану «Капитала» решение дается в III томе» (стр. XXII и XXIII).

Закон стоимости, о котором здесь идет речь, есть именно тот экономический закон, указанный впервые Рикардо и точнее сформулированный и глубже исследованный Марксом, по которому (меновая) стоимость товаров определяется количеством заключенного в них общественно-необходимого труда, измеренного по времени.

Для тех, кто читал I том «Капитала», естественно было искать решение задачи, основываясь на различии, впервые проведенном Марксом, между постоянным и переменным капиталом, и в действительности решение задачи невозможно без обращения к этому различию и без дальнейшего исследования его, хотя, впрочем, это различие и вытекающие из него следствия одни и недостаточны для разрешения вопроса*.

Обратимся прежде всего к этому различию. Маркс называет постоянным капиталом ту часть капитала, вложенного в производство, экономическая стоимость которого не изменяется во время производства. Машины, сырые и вспомогательные материалы, претерпевают изменение в своем состоянии во время производства; машины изнашиваются, а сырые и другие материалы изменяют свой вид. Но стоимость всех этих вещей – соответствующего количества сырья, изнашивания машин и вспомогательных материалов – переходит без изменения в стоимость готового продукта, появляется в ней опять в прежней величине и постольку представляет постоянную величину.

Иначе обстоит дело с той долей капитала, которая употреблена на занятый в производстве труд. Труд придает продукту большую стоимость, чем стоила предпринимателю нанятая им рабочая сила. Доля капитала, употребленная на наем рабочей силы, приобретает во время производства некоторое увеличение своей стоимости, без которого у капиталиста не было бы побудительного мотива устраивать промышленные предприятия. Вследствие такой совершающейся тут перемены в стоимости Маркс называет долю капитала, обращенную на наем рабочей силы, переменным капиталом. Приращение стоимости, которое труд вносит в продукт, Маркс называет прибавочной стоимостью, а отношение прибавочной стоимости к переменному капиталу, вложенному в заработную плату, – нормой прибавочной стоимости.

Если весь капитал, вложенный в какое либо промышленное предприятие, состоит из 10 000 фунтов стерлингов, переменный капитал, расходуемый в один период производства – 4 000 ф. ст., и прибавочная стоимость, произведенная в течение того же периода, 3 000 рублей, то норма прибавочной стоимости = $3\,000/4\,000$, или выраженная в процентах = 75%. Что же такое норма прибыли? Очевидно, отношение прибыли, полученной предпринимателем в течение определенного времени (года), ко всему затраченному им капиталу.

Сохраняя цифры нашего примера, если прибыль предпринимателя случайно равна по величине прибавочной стоимости, т.е. равна 3 000 ф. ст., то норма прибыли будет равняться не 75%, а $3\,000/10\,000$, т.е. 30%. На практике едва ли когда-нибудь прибавочная стоимость и прибыль совпадают, но мы пока предположим это, чтобы не усложнять нашего исследования введением других задач.

Два равновеликих капитала, или, что для нас в данном случае все равно, две равновеликие единицы капиталов различной величины могут при неодинаковой норме прибавочной стоимости давать равные нормы прибыли (предполагая, что прибавочная стоимость и прибыль по величине совпадают).

В нашем примере капитал в 10 000 ф. ст., который мы назовем А, дал 3 000 ф. ст. прибыли, т. е. норму прибыли в 30%. Прибавочная стоимость равнялась так же 3 000 ф. ст., но так как только 4 000 ф. ст. из 10 000 ф. ст. составляли переменный капитал, то норма прибавочной стоимости = $3\,000/4\,000 = 75\%$.

* В своей вышеуказанной статье 1886 года о втором томе «Капитала» Каутский указывает как на значение этого различия для решения задачи, так и на разные промежуточные звенья, которые надо принять во внимание.

Другой капитал **B** той же величины тоже дает 3 000 ф. ст. прибавочной стоимости и прибыли. Но он состоит из 70%, т.е. 7 000 ф. ст. постоянного капитала и 30%, т.е. 3 000 ф. ст. переменного капитала. Норма прибавочной стоимости здесь $3\,000/3\,000 = 100\%$, а норма прибыли по-прежнему 30%.

То обстоятельство, что равные капиталы при неодинаковых нормах прибавочной стоимости дают одинаковые количества прибавочной стоимости и прибыли, объясняется различием состава рассматриваемых капиталов. Назовем постоянный капитал буквой **c**, а переменный – **v**, тогда капитал **A** имел состав: 6 000 **c** + 4 000 **v**, а капитал **B** – 7 000 **c** + 3 000 **v**. Это соединение капиталов из постоянной и переменной долей Маркс называет, в отличие от других группировок и ввиду его большой важности для движения капитала, органическим составом капитала*, а его техническую основу – называет техническим составом капитала.

Нужно однако заметить, что два капитала могут иметь один и тот же органический состав, т.е. **A** и **B** могут оба состоять из 60% **c** и 40% **v** и все-таки иметь различные нормы прибавочной стоимости. Это, между прочим, возможно при неодинаковой производительности труда в **A** и **B**, или в том случае, если оба капитала вложены в одно и то же производство и производительность труда в одном из них ниже или выше средней производительности (производительность труда может отступать от нормальной для данного производства и в обоих примерах **A** и **B**, но в различном отношении) или в том случае, если капиталы вложены в различные отрасли промышленности, в которых производительность труда вообще не одинакова. Например, капитал **A** может быть вложен в бумагопрядильню, а **B** – в мебельную фабрику.

Неодинаковая производительность труда в этом случае еще не обуславливает неизбежно неодинакового органического состава капиталов. Отношение орудий труда к предметам труда (сырые и вспомогательные материалы) по количеству и по цене будет иное в **A**, нежели в **B**, и тем не менее величина затраченного на них капитала может находиться в том же отношении ко всему капиталу в **A**, как и в **B**. То же справедливо и по отношению к общим суммам заработной платы в **A** и в **B**. Они могут представлять те же процентные отношения ко всему капиталу, но вместе с тем – и неравные количества рабочей силы, вследствие неодинаковости заработной платы (неодинаковая длина рабочего дня, неодинаковое приложение квалифицированного и простого труда, женского и детского труда).

Но даже при одинаковой производительности труда и одинаковой средней высоте заработной платы, один и тот же органический состав капиталов еще не обуславливает одного и того же отношения норм прибавочной стоимости к нормам прибыли в соответственных капиталах. Равные нормы прибавочной стоимости могут совпадать с неравными нормами прибыли, а неравные нормы прибавочной стоимости – с равными нормами прибыли. Обуславливается это тем, что при вычислениях последней приходится принимать во внимание вопрос о времени оборота капитала.

Маркс обстоятельно рассматривает этот вопрос, поскольку речь идет о производстве прибавочной стоимости, во втором томе «Капитала». Четвертая глава III-го т., разработанная Энгельсом, показывает, как этот фактор влияет на отношение нормы прибавочной стоимости к норме прибыли.

* «В этом именно и проявляется особое органическое отношение переменного капитала к движению всего капитала, и к созданию им прибыли». Том III, глава 3, стр. 26. Это отношение подробно обосновано и его значение развито в III томе, глава 8.

Мы впоследствии вернемся к этой важной главе, а здесь приводим только доказанное там положение: «Для капиталов одинакового процентного состава при одинаковой норме прибавочной стоимости и равном рабочем дне, нормы прибыли двух капиталов обратно пропорциональны временам их оборотов» (III т., стр. 46).

Покажем это на нашем примере. Предположим, что **A** и **B** имеют один и тот же органический состав, 60% **c** и 40% **v**, при одинаковой норме прибавочной стоимости в 100%, и пусть капитал **A** оборачивается в год два раза, а **B** – три раза, тогда мы получим:

для **A** — $v (= 4\ 000) \times 2 \times 100\% = 8\ 000$ ф. ст. прибавочной стоимости,

для **B** — $v (= 4\ 000) \times 3 \times 100\% = 12\ 000$ ф. ст. прибавочной стоимости.

Норма прибыли вычисляется на весь затраченный капитал, который в обоих случаях равен 10 000 ф. ст. Она равна, следовательно (предполагая, что прибыль и прибавочная стоимость совпадают), для капитала **A** – 80%, а для капитала **B** – 120%; время оборота в случае **A** равно 6 месяцам, а в случае **B** – четырем; $6/4 = 3/2$. Норма прибыли для капитала **A** – 80[%], для **B** = 120[%]; $80/120 = 2/3$.

Если бы мы пожелали определить норму прибавочной стоимости не для одного оборота капитала, но для всего года (что, впрочем, неверно), то мы получили бы, считая все время на равные переменные капиталы в 4 000 ф. ст., – для капитала **A** норму прибавочной стоимости в $8\ 000/4\ 000 = 200\%$, а для **B** – норму в $12\ 000/4\ 000 = 300\%$.

Так как мы брали цифры наугад, то небезынтересно будет привести, как Энгельс, на примере взятом из практики, показывает, что норма прибавочной стоимости в $153^{11}/13\%$ на каждый оборот и годовая норма прибыли в 33,27% могут совпадать с нормой прибавочной стоимости, вычисленной для целого года, в $1\ 307^9/13\%$. В данном случае – основные цифры даны самим фабрикантом – отдельные части капитала распределялись следующим образом: весь капитал 12 500 ф. ст., в том числе постоянный основной (fixes) капитал (машины и т.п.) – 10 000, а постоянный оборотный (zirkulierendes) (сырые материалы) – 2 182, вместе, следовательно, 12 182 ф. ст., переменный капитал равнялся 318 ф. ст. Число оборотов в год было 8. Отношение переменного капитала к постоянному здесь $1/40$ или – в % – $2\frac{1}{2}\%$ и $97\frac{1}{2}\%$.*

В первом томе «Капитала» Маркс исследовал, как капиталист старается повысить прибавочную стоимость и прибыль путем понижения переменной части капитала, употребляемой на заработную плату. В 5-ой гл. III т. приводится целый ряд примеров уменьшения стоимости постоянного капитала с целью увеличения нормы прибыли. Мы принуждены однако пропустить эту чрезвычайно интересную главу. Мы откладываем так же разбор не менее интересных глав шестой и седьмой, в которых рассматривается влияние на нормы прибыли и прибавочной стоимости различных изменений, умышленных и вынужденных, в цене отдельных частей капитала; в этих главах кроме очень важных положений по этим вопросам приведены еще критические описания механизма капиталистического хозяйства. Возвратимся к нашему вопросу.

Из вышесказанного вытекает, что капиталы, вложенные в различные предприятия, имеют равные нормы прибыли при одинаковых нормах прибавочной стоимости, только в том случае, если органические составы и времена оборота для них одинаковы или взаимно уравновешиваются. Капиталы **A** и **B** имеют норму прибыли в 40% при 100%-ной норме прибавочной стоимости, если оба состоят из 60% **c** и 40% **v**. Но они могут иметь равные нормы прибыли, и тогда, если **A** состоит из 60% **c** и 40% **v**, а **B** – из 80% **c** и 20% **v**, но капитал **B** оборачивается в течение года вдвое большее число раз, нежели **A**.

* Пример принципиально понятен, но приведенные цифры между собою не стыкуются. Так, норма прибавочной стоимости в $153^{11}/13\%$ на каждый оборот должна дать такой же годовой показатель (при 8-кратном обороте капитала) в $1230^{10}/13\%$ (а не $1\ 307^9/13\%$)! Годичная норма прибыли составляет в этом случае 31,31% (достаточно близко к указанной цифре в 31,27%). – Примеч. М.И. Классона

Эта произвольно взятая схема может разнообразиться до бесконечности. Можно придумать бесчисленное множество комбинаций, в которых органический состав и время оборота так подобраны, что неодинаково составленные капиталы при равных нормах прибавочной стоимости дают равные нормы прибыли и, с другой стороны, тот же результат получается и при различных нормах прибавочной стоимости, благодаря соответствующей комбинации других факторов.

Но соответствует ли действительности эта возможность? Разве на практике различия в указанных факторах всегда так хорошо уравниваются, что в результате неизменно получаются равные нормы прибыли? Капиталистическое хозяйство представляет, даже для поверхностного взгляда, чрезвычайное разнообразие в составе и в функциях вложенных в него капиталов, и было бы совершенной несообразностью предположить, что уравнивание нормы прибыли в этом хаосе совершается чисто механическим путем.

Естественным следствием из всего вышесказанного можно было бы признать лишь возможность такого случайного совпадения, что капитал **A** в сфере производства **X** дает такую же норму прибыли, как и капитал **B** в сфере производства **Y**. Другими словами, мы узнали предположения искомого результата, но еще не знаем, каким образом эти предположения становятся действительностью.

До сих пор в основании всего рассуждения Маркса лежит предположение, что товары продаются по своим стоимостям. Оно было сделано для того, чтобы упростить анализ рассматриваемых вопросов. Почему его до сих пор можно было делать, это доказано в IV главе первого тома. Вопрос теперь в том, можно ли и впредь допускать это предположение? До сих пор в изложении все гармонизировало, а теперь мы дошли до вопроса, объяснение которого на основании вышеизложенного не удастся. В данном случае было бы бесполезно ссылаться на конкуренцию, действием которой обуславливается, де, благоприятный конечный результат, так как, что бы ни делала конкуренция для его достижения, вопрос в том и состоит, чтобы выяснить, как и почему она исполняет при этом свою роль.

Результат налицо: если продукты продаются по своим стоимостям, то равные капиталы дают равные нормы прибыли только в том случае, если их органические составы, времена оборотов и нормы прибавочной стоимости равны между собою (а этого можно ожидать только в одной и той же отрасли производства) или же взаимно уравниваются, – а это без влияния других факторов может осуществиться только случайно, при редкой, маловероятной комбинации.

Итак, мы возвращаемся к нашему первоначальному предположению: действительно ли товары продаются по своим стоимостям? и, если нет, то чем определяется их цена?

Во-первых, из чего составляется стоимость товаров? Мы знаем, что она определяется количеством затраченного на них труда, измеряемого по времени. Часть этого времени относится к далекому прошлому, оно овеществлено в орудиях труда и в предметах труда, другая часть влагается в товар во время самого производства, действием живой рабочей силы.

Та доля рабочего времени, которая падает на товар из первой части, есть раньше существовавшая стоимость, которую капиталист купил и которая при реализации товара должна опять восстановиться. Другая часть есть вновь созданная стоимость, которую капиталист купил у владельца рабочей силы и которая при реализации товара тоже должна восстановиться.

Но если капиталист выручит только то, что он платил рабочему, то очевидно, что он после продажи товара ровно ничего не выиграл, и о прибыли не может быть и речи. Чтобы получить прибыль, он должен за стоимость, созданную во время производства, выручить больше, чем сам за нее заплатил, или купить ее дешевле того, за что сам ее продаст.

Как мы уже знаем из первого тома, последнее и происходит. Капиталист покупает труд рабочего, а оплачивает только затраченную рабочую силу, стоимость которой всегда ниже стоимости труда, по крайней мере пока капиталистическое общество, в котором мы живем, существует и пока оно будет существовать.

Итак в готовом продукте заключается стоимость средств производства, овеществленных в нем, плюс стоимость, вновь созданная трудом. Капиталист оплатил только первую стоимость плюс часть вновь созданной стоимости, которая овеществлена в заработной плате. Какую бы стоимость ни представлял новый продукт, предпринимателю он стоил только указанную величину. Эта величина есть «своя цена» фабриканта – издержки производства (*Kostpreis*). Третий том начинается определением этого понятия «издержки производства» и его отношения к прибыли, а это указывает, что оно представляет очень существенную категорию для развития положений этого тома. Присмотримся поэтому к нему поближе.

Издержки производства товара отличаются от его стоимости. В силу вышеуказанных причин они по необходимости ниже последних.

Они представляют только те части вложенного в производство капитала, которые перешли в стоимость товара, то есть они состояются из пропорциональных частей постоянного и переменного капиталов, из стольких-то *c* и стольких-то *v*. Если мы обозначим эти издержки производства через *k*, то для товаров, произведенных в известный период производства, $k = c + v$, причем *c* обозначает не весь постоянный капитал, а только долю изнашивания его, перешедшую в товары, и оборотный капитал. Для буржуазной экономики, которая, не различая, включает заработную плату в категорию оборотного капитала, издержки производства состоят только из доли изнашивания постоянного капитала плюс весь затраченный оборотный капитал. Благодаря этому утрачивается возможность определить, откуда берется прибавочная стоимость в новом товаре, или же приходится принять, что она получается «просто» из производства, а следовательно кажется, что все части капитала, – как вошедшие в произведенный товар, так и не вошедшие, – участвуют в равной мере в образовании этой новой стоимости.

Таким образом новая стоимость является просто прибылью, в качестве продукта всего капитала; Маркс выражает это следующими словами: «Так как на одном полюсе цена рабочей силы является в превращенной форме заработной платы, то на противоположном полюсе прибавочная стоимость является в превращенной форме прибыли (Том III, стр. 11).

Товар может продаваться ниже своей стоимости и все-таки приносить прибыль, если только он продается дороже издержек производства. Если же товар продается ниже этой цены, то продажа не окупает затраченного капитала, и потому именно цена, обуславливаемая издержками производства, представляется многим буржуазным экономистам подлинной, внутренней стоимостью товаров, а прибыль, получаемая при продаже, представляется им излишком продажной цены над стоимостью товаров.

Образование прибавочной стоимости этим благополучно переносится из области производства в область обращения.

Возьмем теперь, для продолжения нашего анализа, три капитала с различным органическим составом, но с одинаковой нормой прибавочной стоимости, например, в 100%; затем, мы примем для простоты, что во всех [случаях] постоянный капитал целиком расходуется в течение года и что времена оборота капитала равны. Тогда наши капиталы будут производить:

A с 80 *c* и 20 *v* – 20 прибавочной стоимости и 120 стоимости продукта.

B с 70 *c* и 30 *v* – 30 прибавочной стоимости и 130 стоимости продукта.

C с 60 *c* и 40 *v* – 40 прибавочной стоимости и 140 стоимости продукта.

Норма прибыли для *A* была бы 20%, для *B* – 30% и для *C* – 40%. Можно далее принять, что эти три капитала помещены не в трех различных предприятиях, но в трех отделениях одного большого предприятия. Тогда для последнего органический состав будет следующий: постоянный капитал равен $80 + 70 + 60 = 210$, а переменный – $20 + 30 + 40 = 90$, прибавочная стоимость равна 90, стоимость товаров – 390 и норма прибыли – 90 на 300 капитала или 30%.

Издержки производства во всех трех случаях равны 100, но норма прибыли не изменится, если в случае *A* в стоимость товара перешли бы только 75 единиц постоянного капитала, в случае *B* – 50 и в случае *C* – 25. При этом меняются только издержки производства и стоимость товара; первые выразятся для *A* цифрой 95, для *B* – 80 и для *C* – 65. Стоимость товара выразится для *A* – 115, для *B* – 110, для *C* – 105. Прибавочная стоимость по-прежнему равна 90, а норма прибыли равна 30%. Теперь, для предпринимателя безразлично, как ни продавать отдельные продукты, лишь бы получить ту же прибавочную стоимость. Если он распределит прибавочную стоимость поровну на продукты всех трех отделений производства – может быть, так ему легче сбыть товар, – то он получит:

Продукт	Издержки производства	Стоимость	Продажная цена	Отклонение цены от стоимости
A	95	115	125	+10
B	80	110	110	0
C	65	105	95	-10

Норма прибыли (продажная цена минус издержки производства) во всех трех случаях равна 30 на 100 [единиц] затраченного капитала, то есть = 30%, отклонения цен от стоимостей взаимно уравниваются. Итак, мы пришли к ценам второго рода.

«Цены, которые получаются таким образом, что берется среднее из различных норм прибыли в различных отраслях производства и эта средняя величина прибавляется к издержкам производства в различных сферах промышленности, называются ценами производства (Produktion spreize). Они основываются на существовании всеобщей нормы прибыли». Итак, цены производства совпадают лишь случайно со стоимостями товаров. Всеобщая норма прибыли выводится, как мы видели, из областей производства с совершенно различными органическими составами капиталов и, следовательно, с различными прибавочными стоимостями; только случайно она (норма прибыли) может быть пропорциональна норме прибавочной стоимости данного капитала.

«С превращением стоимости в цену производства самое основание для определения стоимости становится невидимым». (III т., стр. 147). Но закон стоимости этим не подрывается, так как всеобщая норма прибыли определяется распределением всего общественного капитала между различными сферами производства, а это распределение совершается под действием закона стоимости.

Конкуренция всегда стремится по возможности сравнять цены производства товаров с их стоимостями, и решающую роль здесь играет конкуренция капиталов.

Прежде чем мы станем анализировать, каким образом это происходит, сделаем еще несколько общих замечаний, касающихся нашего основного вопроса.

Хотя образование всеобщей нормы прибыли происходит за спиной отдельных капиталистов, тем не менее величина средней нормы прибыли для данного времени им известна. Конечно, в отдельных отраслях производства происходят постоянные колебания в фактических нормах прибыли – так как в способах производства постоянно совершаются изменения – но «действительное изменение во всеобщей норме прибыли является только очень поздним результатом целого ряда колебаний, распространяющихся на очень долгие периоды, если только это изменение не производится чрезвычайными экономическими событиями» (стр. 145).

Обыкновенно капиталист знает всеобщую норму прибыли, а также по большей части и норму прибыли своей специальной отрасли производства. Он прибавляет известную ему среднюю норму прибыли к издержкам производства (*Kostpreis*) своего товара (независимо от того, производит ли он много или мало прибавочной стоимости) и определяет таким образом свою цену производства (*Produktionspreis*). Это – та цена, что ему «стоит» товар, иначе он ведь мог бы направить свой капитал для «работы» в другую отрасль производства. Если он может продать свой товар дороже, тем лучше. Если этого нельзя сделать, то он охотно будет продавать свой товар по этой цене, сколько бы прибавочной стоимости ни заключалось в нем, и до тех пор, пока это возможно, он не покинет данной отрасли производства.

Владелец капитала **C** в нашем примере, который применяет самый большой переменный капитал и производит самую большую прибавочную стоимость, тем охотнее будет продавать свой товар за 95 [единиц], что он даже не знает, что производит бóльшую прибавочную стоимость, чем владелец капитала **B**, который случайно производит действительно среднюю прибавочную стоимость и среднюю прибыль.

Решение задачи о норме прибыли заключается в том, чтобы понять, что отыскание средней нормы прибыли вовсе не дело капиталиста, а наоборот, норма прибыли дается ему как данный экономический факт, и он должен к ней приспособляться. Задача его заключается лишь в ее получении. Он не может упорствовать в продаже своих товаров по их стоимости, если бы эта последняя даже была ему известна. Зная всеобщую норму прибыли, он всегда будет стараться продать свои товары по крайней мере по их ценам производства.

Если он может производить их так, чтобы их стоимость была ниже их цен производства, – а вышеприведенная таблица показывает, что при прочих равных условиях это бывает тогда, когда его производительный капитал содержит больше постоянных единиц и меньше переменных, чем средние капиталы, – то он может продавать их выше их стоимости, в противном случае – наоборот. Но в первом случае у него скоро явятся конкуренты, которые прекратят его удовольствие, а во втором случае у него самого за известной границей пропадет всякое удовольствие. Таким образом, так или иначе закон стоимости всегда проявится.

III. Движение нормы прибыли

Стремление класса предпринимателей, как оно проявляется в сознании каждого отдельного капиталиста, направлено на возможное повышение нормы прибыли или, где это невозможно, на задержание ее падения. В борьбе за сбыт своих продуктов фабрикант постоянно должен попираť одно из условий достижения или сохранения высокой нормы прибыли – ради сбыта он должен продавать свой продукт ниже стоимости.

Чем больше он это делает, тем больше он принужден для достижения своей цели ограничиться соответствующими мерами внутри предприятия, т.е. экономить в производстве.

В первом томе «Капитала» Маркс показал, как на счет переменной части капитала, т.е. заработной платы, повышается прибавочная стоимость, как удлиняется рабочий день, чтобы получить при той же плате больше прибавочной работы, или как сокращается заработная плата, чтобы увеличить прибавочную работу на счет необходимой*, как работа сгущается, «интенсифицируется», как вытесняется работа мужчин – работою женщин и детей и т.д.

* Необходимым трудом называется труд, необходимый для возмещения стоимости, выплаченной в виде заработной платы.

Если даже с этим уменьшением переменной части капитала не соединено одновременное увеличение постоянной части, вложенной в сырые материалы, в орудия труда и т.д., что в действительности обыкновенно и происходит, – то все-таки в результате получается *изменение отношения обеих частей капитала: постоянный капитал растет* по отношению к *переменному*.

Если отношение было прежде 75/25, то теперь оно может быть 80/20; при этом 20 по абсолютной величине может быть так же велико или даже больше чем прежде 25, а именно: если с *изменением в способах* производства соединено *увеличение* его размеров. Если весь капитал раньше был 10 000 ф. ст., а теперь повысился до 12 500 ф. ст., то в первом случае 7 500 ф. ст. постоянного капитала соответствовало 2 500 переменного; во втором случае 10 000 постоянного – 2 500 переменного.

Абсолютная величина последнего не изменилась, но если бы увеличение всего капитала было еще больше, напр., до 15 000 ф. ст., то мы имели бы 12 000 постоянного и 3 000 переменного, абсолютная величина последнего, т.е. сумма заработных плат, повысилась бы, хотя отношение его к постоянному капиталу стало бы невыгоднее.

Известно, что это относительное возрастание постоянного капитала по сравнению с переменным представляет общий ход капиталистического развития и что до сих пор в общем это передвижение сопровождалось абсолютным возрастанием *обеих* величин. *Это – в общем*, но не всегда, и притом с тенденцией и относительного, и *абсолютного* уменьшения *переменного* капитала.

Впрочем это понижение происходит не всегда так, как того желало бы сердце капиталиста; и ему поставлены известные границы в особенности там, где рабочие располагают возможностью организовать и законодательство положило предел удлинению рабочего дня. Чем больше препятствий с этой стороны встречает капиталист, – препятствий, которых он или вовсе не может преодолеть, или только путем несоразмерно больших жертв, – тем упорнее помыслы его обращаются в сторону постоянного капитала: нельзя ли там что-либо сэкономить.

«Если дана прибавочная стоимость, то норма прибыли может быть увеличена только посредством уменьшения стоимости постоянного капитала, требующегося для производства», – говорится в главе III-го тома, посвященной этому вопросу (стр. 54). Эта пятая глава начинается некоторыми очень ценными замечаниями по вопросу о рабочем времени и характеризует потом целый ряд приемов экономии на постоянном капитале.

На первом плане стоит экономия в потребительных стоимостях, из которых состоит постоянный капитал: машины, вспомогательный и сырой материалы; достигается это или тем, что машины готовятся с меньшей затратой труда или тем, что они становятся более производительными.

В обоих этих случаях капиталист, который применяет эти улучшения, обращает в собственную пользу результат общественного труда. «То, чем здесь пользуется капиталист, это – выгоды, представляемые всей системой общественного разделения труда» (стр. 56).

Дальнейшая экономия происходит в самом производстве и выражается самым различным образом. Здания и машины в больших производствах стоят сравнительно меньше, чем в малых, производительность машин и находящихся при них рабочих возрастает при большей доброкачественности обрабатываемых сырых и вспомогательных материалов. Чем лучше последний, тем меньше отбросов и потерь.

Но и обратно, «фанатическое стремление капиталиста к экономии средств производства» выражается также и в подделке элементов производства; «хорошее» понимается здесь только с возвышенно утилитарной точки зрения: требуется только, чтобы материал хорошо обрабатывался; каково при этом будет внутреннее качество продуктов – это вопрос второстепенный.

Затем параллельно с экономией в средствах производства, идет растрата здоровья и жизни действительных производителей: переполнение мастерских, тесное размещение опасных машин, отсутствие предохранительных приспособлений и т.д. Законодательные постановления, имеющие целью противодействовать этой растрате или, по крайней мере, ослабить ее действие, поносятся адвокатами капитала как нежелательное обременение промышленности. Меры, имеющие в виду сделать процесс производства для рабочего более человечным, более приятным или хотя бы только сносным, – эти меры «с капиталистической точки зрения представлялись бы совершенно нелепым и бесцельным мотовством» (стр. 61).

Этот вопрос об «экономии в условиях работы на счет рабочих» подробно разбирается в одной из глав на основании отчетов фабричных инспекторов и примеров из истории борьбы за фабричное законодательство. И у нас (в Германии) не редкость союзы капиталистов, задавшиеся целью доказать, что «причинить смерть не значит совершить убийство (killing no murder), если это делается ради прибыли», как саркастически замечает Маркс.

Иногда впрочем не нужно упускать из виду, что в «Капитале» прежде всего ведется анализ основных тенденций капиталистического строя, которые на практике не всегда проявляются в чистом виде благодаря столкновению с различными противоположными тенденциями и благодаря тому, что разные средства пускаются в ход, чтобы скрыть факты.

Оптимистам нашего времени, которые указывают на наступившие то здесь, то там улучшения в условиях производства, на уменьшение процента смертности и на другие факты, из которых якобы вытекает, что Маркс описывает только детские болезни капиталистического строя, которые он сам с течением времени преодолевает, – этим оптимистам, как бы предвидя их, Маркс отвечает: «Именно то обстоятельство, что несмотря на все еще страшную бойню на фабриках, на недостаточное число и бессилие фабричных инспекторов, число несчастных случаев все-таки значительно уменьшилось со введением фабричной инспекции – именно это обстоятельство указывает естественную тенденцию капиталистической эксплуатации».

Иллюстрацию к этому представляет заключение, к которому пришел начальник английского санитарного комитета, знаменитый доктор Джон Симон (John Simon) в своем отчете 1863 г.: «рабочим практически невозможно настаивать на том, что теоретически представляется их первым гигиеническим правом: требовать, чтобы в общей работе, которая им поручена предпринимателем, какова бы она ни была, были устранены все не неизбежные антигигиенические условия, поскольку это зависит от предпринимателя и притом на его счет. Рабочие... так же мало, несмотря на определенное желание законодателя, могут ожидать действительной помощи от чиновников которые должны наблюдать за исполнением законов Nuisances Remo val Acts *» (стр. 29 отчета).

С тех пор полномочия санитарной полиции расширены во многих отношениях, но, где только остался пробел в законах или где недостаточен надзор, там «природа» капиталистического строя прорывается и в этой области со стихийной силой. В Лондоне теперь еще существует огромное число мастерских, которые представляют не что иное, как «бойни» худшего сорта.

Остальные части этой главы, в которых идет речь об экономии в производстве и передаче силы и в постройках, об утилизации отходов – экскрементов – промышленности и об экономии вследствие изобретений – носят более технический характер и могут быть поэтому опущены.

* Законы об устранении вредных условий и пр.

По поводу общественной экономии Маркс делает замечание о мелком земледелии, особенно интересное ввиду того, что именно теперь всякого рода социальные реформаторы провозглашают интенсивное мелкое земледелие социальной панацеей.

Вообще, – говорит он, – необходимыми условиями для утилизации отходов являются «значительное количество последних, которое может получаться только при работе в больших размерах», улучшение машин и прогресс науки, главным образом, химии.

И он продолжает*: «Конечно, и в мелком земледелии, приближающемся по типу к огородничеству, как, например, в Ломбардии, в южном Китае и в Японии, экономия может быть доведена до значительной степени. Но в общем при этой системе производительность земледелия покупается только ценой огромной напрасной траты рабочей силы человека, которая тем самым отвлекается из других отраслей производства»** (стр. 77).

Вопросу о колебаниях цен постоянного капитала и о воздействии этих колебаний на норму прибыли посвящена так же особая глава – шестая. Так как норма прибыли считается на весь капитал, то ясно, что каждая перемена в стоимости постоянного капитала или в его величине отражается на норме прибыли, даже в том случае, если норма прибавочной стоимости – отношение всей прибавочной стоимости к заработной плате, к переменному капиталу – остается неизменной.

Формула нормы прибавочной стоимости = m/v , формула же нормы прибыли = $m/(c + v)$. Последняя дробь уменьшается или увеличивается при постоянных m и v ***, в зависимости от того уменьшается или увеличивается c . Так как основная часть постоянного капитала, машины, передают продукту стоимость только постольку, поскольку они сами изнашиваются, то цена продукта обуславливается в гораздо большей степени стоимостью оборотной части постоянного капитала – сырых и вспомогательных материалов, стоимость которых всецело переходит в продукт.

Отсюда видна важность дешевого сырья для промышленности и непропорционально большое падение нормы прибыли при повышении цен на сырые материалы, обусловленное тем, что с возрастанием цены продукта его сбыт ограничивается. Эти соотношения, хорошо известны на практике, но неверно объясненные теорией, вполне разъясняются в указанной главе. То же можно сказать о соотношениях между повышением стоимости составных частей капитала и его связыванием (Bindung) и обратно, между обесценением составных частей капитала и его освобождением (Freisetzung)****.

Это – вопрос, связь которого с вопросом о норме прибыли видна сама собою. Мы поэтому и не останавливаемся на его частностях, хотя мы охотно разобрали бы в высшей степени интересные и поучительные соображения, которые приводит Маркс*****. Обилие материала вынуждает нас быть возможно краткими.

* Курсив везде наш.

** К сведению гг. народников! (примечание переводчика).

*** m – прибавочная стоимость; c – постоянный капитал; v – переменный капитал.

**** «Под связыванием (Bindung) капитала мы понимаем то, что из общей стоимости продукта снова приходится превращать известную долю в элементы постоянного и переменного капитала для того, чтобы вести производство в прежних размерах. Под освобождением (Freisetzung) капитала мы понимаем то, что часть общей стоимости продукта, подлежавшая раньше превращению в постоянный или переменный капитал, становится свободной и излишней, при сохранении прежнего размера производства». Том III, стр. 87. (Примечание переводчика).

***** Так Маркс, между прочим, объясняет при этом, почему капиталистическая система несовместима с рациональным земледелием, несмотря на то, что она способствует его техническому развитию (стр. 98). Далее мы обращаем внимание на аналитическое изображение хлопчатобумажного кризиса во время американской гражданской войны и на представленное в той главе в «дополнениях» доказательство ложности мнения, защищаемого, между прочим, Родбертусом, по которому изменение в величине капитала не влияет на отношение между прибылью и капиталом (стр. 117 и след.).

Вопрос о «Превращении прибыли в среднюю прибыль», рассматриваемый во втором отделе (главы 8-12), разобран уже нами в общих чертах в предыдущей главе. Мы оставляем до другого раза рассмотрение связанных с ним вопросов о конкуренции, спросе и предложении, и о той точке зрения, с которой Маркс их разбирает в противоположность прежним экономистам. Теперь мы переходим к вопросу о «Законе стремления нормы прибыли к падению», которому посвящен третий отдел (главы 13-15).

Тот факт, что, по мере роста экономического развития, нормы прибыли стремятся к падению, давно был известен политической экономии и самым различным образом объяснялся ее представителями. Если последние были тенденциозные экономисты, то они пользовались этими фактами, как оружием, то против класса землевладельцев, ренты которых все повышались, то против представителей рабочего класса, для защиты современного порядка вещей.

Поскольку эти объяснители не ограничивались одной поверхностной стороной, т.е. не объясняли падение нормы прибыли просто конкуренцией и возрастанием капиталов, – тогда как задача состояла именно в том, чтобы указать внутренние причины этого явления, – постольку они запутывались во всевозможных противоречиях, характерный образчик которых представляет Джон Стюарт Милль.

Можно сказать, пишет Маркс, что закон падения нормы прибыли, столь важный для капиталистического производства, «представляет *тайну*, вокруг решения которой вращается вся политическая экономия со времени Адама Смита, и различие между разными ее школами состоит в различии попыток к решению этой задачи» (стр. 193).

То обстоятельство, что ни одна школа не дала решения вопроса, объясняется тем, что «хотя до сих пор политическая экономия и блуждала вокруг разницы между постоянным и переменным капиталами, но никогда не могла точно формулировать ее; никогда она не могла представить прибавочную стоимость отдельно от прибыли, и вообще не могла представить прибыль в чистом виде, в отличие от ее различных составных частей, ставших самостоятельными по отношению друг к другу, – как промышленная прибыль, торговая прибыль, процент и поземельная рента».

Посмотрим же, каким образом разрешается эта проблема у Маркса.

Если дана величина рабочего дня и заработной платы, то известный переменный капитал представляет известное число занятых рабочих, служит – как говорит Маркс – «показателем этого числа».

Возьмем переменный капитал в 100 фунтов стерлингов, представляющий 100 рабочих с средней заработной платой 1 ф. в неделю. Весь продукт, создаваемый этими рабочими, пусть будет 200 ф. ст.; прибавочная стоимость, значит, 100 ф., и норма прибавочной стоимости – 100%. В этом случае, при неизменности нормы прибавочной стоимости, высота нормы прибыли будет определяться величиной постоянного капитала, т.е. она будет изменяться в противоположном направлении с ней. Например, при сверхстоимости = 100, если

А) $c = 100$ и $v = 100$, то норма прибыли = $100/200 = 50\%$;

В) $c = 200$ и $v = 100$, то норма прибыли = $100/300 = 33\frac{1}{3}\%$;

С) $c = 400$ и $v = 100$, то норма прибыли = $100/500 = 20\%$;

– так как норма прибыли считается на весь капитал, состоящий из $c + v$.

Постоянный капитал в нашем примере повышался каждый раз на 100%, со 100 на 200, с 200 на 400, – а норма прибыли упала в первом случае с 50% на $33\frac{1}{3}\%$, а во втором – на 40%*. Следовательно, понижение ее непропорционально повышению постоянного капитала, и это потому, что переменный капитал во всех трех случаях оставался неизменным.

* Речь идет о падении до такого-то уровня, а не на столько-то процентов (тогда, по-видимому, во втором случае норма прибыли упала до 20%, а не до 40%, как указано). – Примеч. М.И. Классона

В действительности, разумеется, это приняло бы тоже иной вид, но мы видели уже выше, что с ходом экономического развития, с ростом производительности труда постоянный капитал увеличивается значительно быстрее, чем переменный, так что даже рост постоянного капитала сопровождается во многих случаях абсолютным уменьшением переменного капитала.

Применим такой случай к вышеприведенному примеру. Пускай – при прежней норме прибавочной стоимости в 100% – в первом случае переменный капитал уменьшился с 100 до 80, а во втором увеличился с 80 до 110. Тогда мы получаем [(в этом, втором примере)]:

А) $c = 100, v = 100$. Норма прибыли = (сверхстоимость = 100)/($c + v = 200$) = 50%;

В) $c = 200, v = 80$. Норма прибыли = (сверхстоимость = 80)/($c + v = 280$) = $28\frac{4}{7}\%$;

С) $c = 400, v = 110$. Норма прибыли = (сверхстоимость = 110)/($c + v = 510$) = $21\frac{29}{51}\%$.

Или положим, что изменяется норма прибавочной стоимости, при том же переменном капитале в 100. Положим, в первом случае (т.е. в В по отношению к А) она повышается с 100% до 120%, а во втором случае – с 120% до 150%.

Такое предположение более предыдущего соответствует действительности потому, что столь большое увеличение постоянного капитала сравнительно с переменным в действительности указывает всегда на значительное повышение производительности труда*.

Мы получаем тогда [(в этом, третьем примере)] (обозначая для краткости норму прибыли через pr , а норму сверхстоимости через mr):

А) $c = 100, v = 100, mr = 100\%, pr = 100/200 = 50\%$;

В) $c = 200, v = 100, mr = 120\%, pr = 120/300 = 40\%$;

С) $c = 400, v = 100, mr = 150\%, pr = 150/500 = 30\%$.

Наконец, положим, что одновременно произошли все три указанные изменения. Тогда мы имели бы [(в этом, четвертом примере)]:

А) $c = 100, v = 100, mr = 100\%, m = 100, pr = 100/200 = 50\%$;

В) $c = 200, v = 80, mr = 120\%, m = 96, pr = 96/280 = 34\frac{2}{7}\%$;

С) $c = 400, v = 110, mr = 150\%, m = 165, pr = 165/510 = 32\frac{6}{17}\%$.

Во втором и четвертом примере падение нормы прибыли во втором случае каждый раз замедлялось, а в первом и третьем примере наоборот, падение нормы прибыли от С к В сильнее, чем от В к А. Но если бы – приведем еще один возможный случай – в четвертом примере норма сверхстоимости в случае С была не 150, а 180%, то мы имели бы:

С) $c = 400, v = 110, mr = 180\%, m = 198, pr = 198/510 = 38\frac{42}{51}\%$,

– т.е. опять-таки небольшое повышение нормы прибыли.

В таком виде, второй и четвертый пример всего точнее иллюстрируют действительную тенденцию капиталистического производства. «Постоянно уменьшая переменный капитал по отношению к постоянному, – пишет Маркс, – оно повышает прогрессивно органический состав всего капитала; непосредственным следствием этого является то, что норма прибавочной стоимости, при неизменной и даже растущей степени эксплуатации труда, выражается в постоянно понижающейся общей норме прибыли».

* Оно могло бы, разумеется, указывать и на соответствующее повышение цен на средства производства (машины, сырые продукты и пр.), но это – случаи, которые не подлежат здесь рассмотрению. Притом, общее повышение цен на сырье, вероятно, вызвало бы увеличение переменного капитала и, следовательно, едва ли сильно изменило бы отношение c/v . Мимоходом упомянем здесь, что Маркс – именно в виду того, что более быстрый рост c сравнительно с v указывает обыкновенно на рост производительности труда, – называет те капиталы, которые имеют, в процентных отношениях, больше постоянного капитала и меньше переменного, чем данный средний общественный капитал, – «капиталами высшего состава», а такие капиталы, которые содержат менее постоянных составных частей, – «капиталами низшего состава». Наконец, те капиталы, органический состав которых соответствует среднему, Маркс называет «капиталами среднего состава». Ср. «Капитал», III, стр. 142.

Эта прогрессивная тенденция – заметим: тенденция – общей нормы прибыли к падению «является, следовательно, лишь свойственным капиталистическому способу производства выражением прогрессивного развития общественной производительной силы труда... Так как количество употребляемого живого труда постоянно уменьшается по отношению к массе приводимого им в движение овеществленного труда, – массе производительно потребляемых средств производства, то и та часть этого живого труда, которая остается неоплаченной и овеществляется в сверхстоимости, должна находиться в постоянно уменьшающемся отношении к величине стоимости всего употребленного капитала» (стр. 193).

Возьмем опять четвертый пример и приведем данные там цифры ко всему капиталу в 100 единиц. Тогда мы получаем:

$$A) c = 50, v = 50, mr = 100\%, m = 50, pr = 50\%;$$

$$B) c = 71^3/7, v = 28^4/7, mr = 120\%, m = 34^2/7, pr = 34^2/7\%;$$

$$C) c = 78^{22}/51, v = 21^{29}/51, mr = 150\%, m = 32^6/17, pr = 165/510 = 32^6/17\%.$$

[Значение] m , выражающее количество сверхстоимости, представляет здесь постоянно уменьшающуюся величину. Другими словами, масса сверхстоимости постоянно уменьшается по отношению ко всему употребленному капиталу. И это опять-таки есть лишь отражение действительных явлений, лишь другое выражение стремления нормы прибыли к падению. В самом деле, норма прибыли и есть прибавочная стоимость, выраженная в процентах ко всему капиталу. 100 – представляют здесь сто единиц, которые можно представить себе какой угодно большой величины, хотя бы такой, что, взятые вместе, они представляли весь промышленный капитал, употребляемый в данном обществе.

Мы видим, таким образом, что количество сверхстоимости может абсолютно уменьшаться, вместе с относительным уменьшением переменного капитала, даже при повышающейся норме прибавочной стоимости. Уменьшая расход на живой труд, капитал тем самым уменьшает количество прибавочной стоимости, считая его в процентах на весь капитал. С прогрессом капиталистического производства и с увеличением производительной силы одинаковая величина стоимости представляет постоянно увеличивающееся количество потребительных стоимостей, а, следовательно, наслаждений, – но об этом мы упоминаем здесь лишь мимоходом, так как в этой главе речь идет не об этом вопросе, а о вопросе создания прибыли капиталом (der Verwertung des Kapitals).

Итак, чтобы увеличить количество прибавочной стоимости, приходится употреблять все больший и больший капитал. Для того, чтобы поднять сверхстоимость в случае С нашего последнего примера снова до 50, каковой она была вначале, в случае А, – для этого, несмотря на возросшую норму прибавочной стоимости, требуется капитал более чем в полтора раза превышающий прежний. При *прежней* единице, – которая может означать 100 000, 10 000, какое угодно число, – капитал, ровно в полтора раза более прежнего, принес бы, при неизменном органическом составе и той же норме прибавочной стоимости: $c = 117^{33}/51 + v = 32^6/17, mr = 150\%$ – принес бы сверхстоимость в $48^9/17$ единиц.

«Необходимо прогрессивно увеличивающееся количество всего капитала, чтобы приводить в движение то же количество рабочей силы и всасывать то же количество прибавочного труда» (с. 203). В нашем последнем примере мы имеем даже только $32^6/17$ единиц капитала, расходуемого на рабочую силу, сравнительно с 50 единицами в случае А. Это может произойти вследствие удешевления жизненных средств и понижения денежной заработной платы – обыкновенных последствий повышения производительности труда.

Но, в действительности, нельзя допустить полного исключения всего рабочего класса от результатов такого значительного роста производительности труда, который предполагается в этом случае. $32^6/17$ единиц капитала будут означать тогда уменьшение числа рабочих, сравнительно с 50 в первом случае, не на треть, а, вероятно, на пятую или шестую часть. Чтобы пояснить это еще нагляднее, возьмем за единицу 10 миллионов [немецких] марок и средним доходом рабочего будем считать 1 000 марок. Положим, что этот доход понижается – при повышающейся производительности труда и удешевлении продуктов – на пятую часть, с 1 000 до 800. Тогда мы получаем :

1-ый случай: 500 мил. мар. зар. платы по 1 000 мар. = 500 000 рабочих

2-ой случай: $32^{39}/17$ мил. мар. зар. платы по 800 мар. = 404 412 рабочих

Несмотря на увеличение всего употребленного капитала на 50%, число занятых рабочих уменьшилось почти на 20%. Чтобы занимать столько же рабочих, сколько и прежде, пришлось бы при этих условиях увеличить весь капитал со 100 не до 150, а до $185^5/11$ единиц; чтобы сохранить на прежней высоте сумму заработных плат, – повысить его до 231 единицы, а чтобы увеличить эту сумму, повысить еще более. Процентная доля переменного капитала упала здесь с 50% всего капитала до $21^{29}/51\%$, т.е. приблизительно на 57%.

Таким образом, для того, чтобы переменная составная часть капитала возрастала по своей величине, «весь капитал должен возрасти сильнее, чем понижается процентная доля переменного капитала» (стр. 203). Затем, по мере того, как развивается капиталистическое производство, «развивается возможность образования относительно излишнего рабочего населения – не потому, что уменьшается производительная сила общественного труда, а потому, что она увеличивается» (там же).

Именно это увеличение общественной производительной силы и вызывает падение нормы прибыли, а не просто увеличение капитала, как это обыкновенно представляют. Отдельный капиталист может воображать, что, понижая цену отдельного товара, он, таким образом, добровольно понижает падающую на последний прибыль, и вознаграждает себя за это бóльшим количеством продаваемых товаров. На самом же деле он подчиняется только тому движению цен, которое проистекает из повышения производительности труда. Именно это повышение производительности понижает норму прибыли, увеличивая массу отчуждаемых товаров, сокращая количество содержащегося в каждом отдельном товаре труда и уменьшая, таким образом, сумму прибыли, приходящуюся на каждую отдельную штуку товара.

Капиталист glaubt zu schieben und er wird geschoben [(думает подтолкнуть [спрос] и он будет [ero] подталкивать)]. Он думает, что сбывает больше товаров потому, что понизил цену, а на самом деле он должен продавать больше, если он хочет получить столько же или еще больше прибыли, так как стоимость товаров понизилась, вследствие повышения производительности труда. Без этого повышения у него скоро прошла бы охота сбавлять цены. При наличности этого повышения он был бы задавлен, если бы попытался удерживать старые цены и «удовлетвориться скромным оборотом» *.

* Разумеется, мы оставляем здесь в стороне те исключительные случаи, при которых подобные идилии возможны в силу каких бы то ни было монополий или когда производство еще в значительной степени основывается на ручном искусном труде.

Та иллюзия, будто все это зависит от произвола капиталиста, проистекает из того, что вообще «в конкуренции все представляется в извращенном виде», и вульгарный экономист обыкновенно «просто переводит странные представления капиталистов, смотрящих на все через призму конкуренции, на более якобы теоретический, обобщающий язык» (с. 312). «Совсем уже пошлое представление – вроде тех, что царят в головах агентов конкуренции», – говорится в другом месте, – «находим мы у нашего Рошера, именно, что это понижение нормы прибыли «разумнее и человечнее» (с. 206).

К четвертому из вышеприведенных примеров мы прибавили альтернативный случай, когда норма прибыли не упала, а даже несколько повысилась, несмотря на высший органический состав всего капитала (т.е. несмотря на относительное уменьшение переменного капитала). Этот случай – вовсе не из головы сочиненная гипотеза. Закон стремления нормы прибыли к падению встречает противодействие в целом ряде тенденций, которые с большими или меньшими результатами сталкиваются с ним.

Если бы этого не было, то падение нормы прибыли было бы гораздо более быстрым, чем оно есть в действительности. «Если посмотреть на громадное развитие производительных сил общественного труда, даже только за последние 30 лет, по сравнению со всеми предыдущими периодами, то вместо того затруднения, которое до сих пор занимало экономистов – как объяснить падение нормы прибыли, – выступает обратное: объяснить, почему это падение не происходит сильнее или быстрее» (с. 213). В объяснение этого явления Маркс приводит следующие общие причины, перечень которых не следует однако считать исчерпывающим:

1) Возможность повышать степень эксплуатации труда посредством новых изобретений, введения женского труда, известных методов интенсификации труда, удлинения рабочего дня и т.д. Другими словами: увеличить прибавочный труд, а, следовательно, и массу прибыли, без одновременного или соответственного увеличения постоянного капитала. Каждый из этих способов, раз он получает общее распространение, влияет в конце концов опять-таки на ускорение падения нормы прибыли, но временно они задерживают это падение и служат причиной того, что оно выступает главным образом как тенденция, что оно осуществляется преимущественно скачками.

2) Возможность понижать заработную плату ниже стоимости рабочей силы. И для этого случая верно то, что было сейчас сказано. Норма прибавочной стоимости повышается в подобных случаях сильнее, чем это указывается переменой в органическом составе капитала: формулу этого дает вышеупомянутая альтернатива случая 2-го в нашем четвертом примере.

3) Возможность уменьшать величину стоимости постоянного капитала. Когда стоимость постоянного капитала понижается, то даже уменьшающаяся норма прибавочной стоимости может идти рука об руку с неизменной или повышающейся нормой прибыли. Например, если мы имели $400 c + 100 v$, $mr = 150\%$, $pr = 30\%$, и стоимость постоянного капитала упала вследствие понижения цен, скажем, на сырье, до 300 [единиц], то при норме прибавочной стоимости в 135%, масса сверхстоимости понизится до 135, но норма прибыли возрастет до $135/400 = 33\frac{3}{4}\%$.

Если бы норма прибавочной стоимости упала до 120%, тогда норма прибыли была бы по-прежнему 30%. Это обесценение наличных элементов капитала, – не говоря о других обстоятельствах, – представляет из себя фактор, неизбежно уже данный развитием промышленности и увеличением производительной силы труда, так что та самая причина, которая порождает стремление нормы прибыли к падению, создает факторы, умеряющие осуществление этой тенденции.

4) Дальнейшее обстоятельство, задерживающее падение нормы прибыли, это – относительное перенаселение, создаваемое капиталистическим хозяйством. Промышленная резервная армия держит заработные платы громадных слоев населения на таком низком уровне, что машина не в состоянии овладеть отраслями промышленности, в которых эти слои работают, и создает возможность производства предметов роскоши, которые так же основываются сначала на ручном труде.

5) И внешняя торговля действует в смысле повышения нормы прибыли, в особенности поскольку она понижает стоимость постоянного капитала, удешевляя его элементы. Такое же действие производит в течение известного времени вызываемое ею удешевление жизненных средств, так как оно сначала повышает норму прибавочной стоимости. С течением времени, однако, – как было уже сказано, – это удешевление должно опять-таки повлиять на падение нормы прибыли.

Другое отраженное действие внешней торговли, – которая с развитием капиталистического способа производства является настолько же его собственным продуктом, насколько в его детстве она была его базисом^{*}, – на норму прибыли состоит в том, что капитал, вложенный в нее и особенно в колониальную торговлю, приносит высшие прибыли, чем в капиталистических странах. Поскольку эти прибыли входят в выравнивание общей нормы прибыли, они содействуют, следовательно, ее повышению.

6) Наконец, распространение акционерного капитала, поскольку его выделяют и можно выделять от предпринимательского капитала, равным образом противодействует падению общей нормы прибыли. Акционер – уже не предприниматель, он получает дивиденд, который в среднем ниже, чем норма прибыли предприятий, руководимых частными предпринимателями, – а предприятия, обращающиеся в акционерные общества, в большинстве случаев как раз такие, в которых постоянный капитал особенно велик по сравнению с переменным.

Заканчивая пересказ этого предмета, заметим, что мы могли, к сожалению, дать здесь лишь сухой очерк богатого и ясного изложения его в книге. Мы должны были опустить пока очень важную главу (15-ю) посвященного ему отдела, излагающую «внутренние противоречия закона». Мы заимствуем из нее лишь одно положение, которое после вышеизложенного не должно уже показаться читателю «не более как остроумным парадоксом» – остроумничанья вообще напрасно было бы искать у Маркса – и о правильности которого свидетельствуют теперь тысячи примеров. Оно гласит: «Истинный предел капиталистического производства, это – сам капитал».

IV. Пределы капиталистического способа производства

Прежде, чем мы перейдем к исследованиям Маркса о распадении на разные части прибавочной стоимости – до сих пор постоянно предполагалось, что вся сверхстоимость достается промышленному предпринимателю, который и рассматривался как представитель капитала вообще, – прежде чем мы обратимся к вопросам о купеческой прибыли, о прибыли торговца деньгами (Geldhändlerprofit) и о поземельной ренте, мы приведем еще несколько положений из первых трех отделов. Положения эти отчасти иллюстрируют для большей ясности изложенное, отчасти дополняют его по отношению к таким пунктам, которые пришлось опустить при нашем схематическом изложении.

^{*} С. 218. Маркс, кажется, предчувствовал тут своего Brentano.

(Намек автора на тот факт, что Brentano упрекает Маркса в игнорировании значения обмена, т.е. торговли для развития капитализма. – Примеч. перев.).

Прежде всего предстоит рассмотреть следующий важный пункт: пределы развития производительности труда, которые ставит сам себе капиталистический способ производства, и влияние, оказываемое в этом отношении понижением нормы прибыли. В капиталистическом обществе действительное развитие производительности труда в соответствии с расширением технического знания и с возможностью производства встречает противодействие в подчинении производства капиталу и в тенденции капитала получать прибыль.

На это было указано уже в I-м томе «Капитала» (глава XIII, 2), и по этому поводу было цитировано положение Рикардо, что новые машины часто до тех пор не могут быть введены, пока не повысится заработная плата. Настолько это соотношение было ясно уже для Рикардо. Но только изложение того, что такое норма прибыли в отличие от нормы прибавочной стоимости, дает возможность полного объяснения этого явления и его последствий. Энгельс дает это объяснение на стр. 243 и следующих, основываясь на одном не развитом замечании в рукописи и развивая его далее.

«Положим, — пишет он, — что известная капиталистическая отрасль производства производит нормальную штуку своего товара при следующих условиях: снашивание основного капитала составляет на штуку $\frac{1}{2}$ шиллинга или марки; на сырой и вспомогательный материал идет $17\frac{1}{2}$ ш.; на заработную плату 2 шилл., и при норме сверхстоимости в 100% прибавочная стоимость составляет 2 ш. Вся стоимость = 22 шиллингам или маркам. Мы принимаем для простоты, что в этой отрасли производства капитал имеет средний состав общественного капитала, что, следовательно, цена производства совпадает с его стоимостью, а прибыль капиталиста совпадает с произведенной сверхстоимостью. Тогда издержки производства товара = $\frac{1}{2} + 17\frac{1}{2} + 2 = 20$ ш., средняя норма прибыли $\frac{2}{20} = 10\%$ и цена производства штуки товара равна ее стоимости = 22 шилл. или марок.

Положим, что изобретена машина, которая уменьшает вдвое количество живого труда, требующегося на штуку товара, но зато увеличивает втрое ту часть стоимости, которая состоит из снашивания основного капитала. Тогда дело представляется в таком виде: снашивание = $1\frac{1}{2}$ ш., сырой и вспомогательный материал по-прежнему $17\frac{1}{2}$ ш., заработная плата 1 ш., сверхстоимость 1 ш., всего 21 шиллинг или марка. Стоимость товара понизилась на 1 ш.: новая машина несомненно повысила производительность труда. Но для капиталиста дело представляется так: его издержки производства теперь следующие: $\frac{1}{2}$ ш. — снашивание, $17\frac{1}{2}$ ш. — сырой и вспомогательный материал, 1 ш. — заработная плата, всего 20 ш., как и прежде.

Так как норма прибыли введением новой машины прямо не изменяется, то он должен получить 10% на свои издержки производства, т.е. 2 шилл.; таким образом, цена производства по-прежнему = 22 ш., но она на 1 ш. уже превышает стоимость. Для общества, производящего при капиталистических условиях, товар не удешевился, новая машина не составляет улучшения. Капиталисту, следовательно, нет никакого интереса вводить эту новую машину. И, так как введение ее прямо-таки отняло бы всякую стоимость у прежней, не изношенной еще машины, превратило бы ее просто в старое железо, т.е. причинило капиталисту положительный убыток, — то он и сторонится усердно от этой, утопической для него глупости» (стр. 244-245).

Таким образом, то, что имело бы силу в таком обществе, в котором производство планомерно регулировалось бы производителями, то, что имеет силу даже в простом товарном производстве, т.е. в до-капиталистическом обществе, именно, что производительность труда измеряется количеством труда, которое нужно израсходовать на продукты, — это перестает быть безусловно верным для капиталистического общества. «Для капитала эта производительная сила повышается не в том случае, когда вообще сберегается живой труд, а только в том случае, когда на оплачиваемой части живого труда сберегается больше, чем прибавляется прошлого труда» (там же).

«Ни один капиталист не применит добровольно нового способа производства, насколько бы он ни был производительнее, как бы он ни повышал норму прибавочной стоимости, если только он уменьшает норму прибыли» (стр. 247). Это значит: уменьшает непосредственно его данную норму прибыли, ибо уменьшать его посредственно – это уже неизбежная участь капиталиста.

«Норма прибыли, – говорится в другом месте, – это – движущая сила в капиталистическом производстве: производится лишь то и постольку, что и поскольку может быть произведено с прибылью. Отсюда опасения английских экономистов по поводу уменьшения нормы прибыли. То обстоятельство, что одна только возможность этого беспокоит Рикардо, показывает именно его глубокое понимание условий капиталистического производства.

То, что ставится ему в упрек, – именно, что он, не заботясь о «человеке», имеет в виду при рассмотрении капиталистического производства только развитие производительных сил, какими бы оно ни покупалось жертвами (как человеческими жертвами, так и потерей капитальных стоимостей) – это как раз и составляет его достоинство^{*}. Развитие производительных сил общественного труда – такова историческая задача капитала и его историческая *raison d'être* [(право на существование; смысл)]. Именно этим создает он бессознательно материальные условия высшей формы производства. Что беспокоит Рикардо – это то, что норма прибыли, этот стимул капиталистического производства, условие и двигатель накопления, сама подрывается развитием производства» (стр. 241, 242).

Мы стоим здесь перед системой противоречий, вытекающих из антагонистического характера капиталистического производства. Накопление капитала ускоряет падение нормы прибыли, а падение нормы прибыли ускоряет в свою очередь концентрацию капитала. До сих пор дело обстоит еще благополучно. Но падение нормы прибыли имеет в то же время последствием замедление образования новых самостоятельных капиталистов – одно из условий развития капиталистического процесса производства – и ускорение «перепроизводства, спекуляции, кризисов, избыточного капитала рядом с избыточным населением» (стр. 223).

Маркс излагает это в главе 15-ой «Развитие внутренних противоречий закона», из которой мы уже привели выше несколько мест. Резюмировать содержание этой главы представляется нам невозможным: то, что выиграется на краткости, потеряется на ясности и точности. В популяризации это изложение не нуждается, потому что оно так понятно, как только вообще позволяет этот предмет. Поэтому мы ограничиваемся простым указанием на пункты, трактуемые в этой главе, и в дальнейшем предоставим лучше говорить самому Марксу.

«Вся масса товаров, весь продукт – как та часть, которая возмещает постоянный и переменный капитал, так и та, которая представляет прибавочную стоимость, – должен быть продан. Если это не удастся, или удастся лишь отчасти, или только по ценам, которые ниже цен производства, – то хотя рабочий и подвергся эксплуатации, но его эксплуатация не реализуется как таковая для капиталиста; она может не вести ни к какой или лишь к частичной реализации выжатой прибавочной стоимости, она может быть даже связана с частичной или полной потерей его капитала. Условия непосредственной эксплуатации и условия ее реализации – не тождественны. Они не совпадают не только по времени и месту, но и логически. Первые ограничены только производительной силой общества, вторые – пропорциональностью различных отраслей производства и потребительной способностью общества.

^{*} Недостаток исследования Рикардо – независимо от его тенденциозности – состоит в том, что Рикардо под предлогом рассмотрения нормы прибыли на самом деле «рассматривает только норму прибавочной стоимости, да и ее лишь для тех случаев, когда рабочий день и в интенсивном и в экстенсивном отношении представляет величину постоянную» (стр. 222).

А эта последняя определяется не абсолютной производительной силой и не абсолютной потребительной способностью, а потребительною способностью, покоящейся на антагонистических условиях распределения, которые сводят потребление громадной массы общества к минимуму, изменяющемуся лишь в более или менее узких пределах. Она ограничена далее стремлением к накоплению, стремлением к увеличению капитала и к производству прибавочной стоимости в большем масштабе.

Таков закон капиталистического производства, – закон, предписываемый постоянными переворотами в самих методах производства, постоянным связанным с ними обесценением наличного капитала, всеобщей борьбой конкуренции и необходимостью улучшать производство и расширять его размеры – просто, как средство удержаться и не погибнуть.

Рынок должен поэтому постоянно расширяться, так что соотношение между отдельными его факторами и регулирующие его условия все более и более принимают вид не зависимо-го от производителей естественного закона, становятся все менее контролируемыми. Внутреннее противоречие стремится сгладиться посредством расширения внешнего поля производства. Но чем более развивается производительная сила, тем более приходит она в столкновение с тем узким базисом, на котором основываются условия потребления. При таком полном противоречии основании нет ничего противоречивого в том, что избыток капитала связан с растущим избытком населения; ибо, хотя, при соединении того и другого, и увеличилось бы количество произведенной сверхстоимости, но в силу именно этого возросло бы противоречие между теми условиями, при которых эта прибавочная стоимость производится, и теми, при которых она реализуется»... (стр. 225-226).

«Количество труда, которым может распоряжаться капитал, зависит не от его стоимости, а от количества сырых и вспомогательных материалов, машин и элементов основного капитала, от количества жизненных средств, из которых он состоит, какова бы ни была их стоимость. Таким образом, по мере того, как растет количество прилагаемого труда, а, следовательно, и прибавочного труда, – растет и стоимость воспроизводимого капитала и вновь прибавляемая к нему добавочная стоимость.

Оба эти момента, входящие в процесс накопления, не следует рассматривать только в спокойном их сосуществовании, как исследует их Рикардо; они включают в себя противоречие, которое проявляется в противоречивых тенденциях и явлениях. Противодействующие силы действуют одновременно друг против друга.

Одновременно с тенденциями действительного увеличения рабочего населения, вытекающими из увеличения той части всего общественного продукта, которая действует как капитал, – действуют факторы, создающие лишь относительное перенаселение.

Одновременно с падением нормы прибыли растет масса капиталов и рука об руку с ней идет обесценение наличного капитала, которое задерживает это падение и дает ускоряющий толчок накоплению капитальной стоимости.

Одновременно с развитием производительной силы развивается высший состав капитала, относительное уменьшение переменной части его по отношению к постоянной.

Эти различные влияния проявляются иногда преимущественно одно рядом с другим в пространстве, иногда преимущественно одно после другого во времени; периодически конфликт противодействующих сил разрешается кризисами. Кризисы всегда представляют из себя лишь моментальные, насильственные разрешения наличных противоречий, насильственные взрывы, которые снова на минуту создают нарушенное равновесие.

Противоречие, если выразить его в самой общей форме, состоит в том, что капиталистический способ производства имеет тенденцию к абсолютному развитию производительных сил, независимо от стоимости и заключающейся в ней сверхстоимости, независимо также от тех общественных отношений, внутри которых существует капиталистическое производство; между тем, с другой стороны, этот способ производства имеет целью сохранение существующей капитальной стоимости и ее самовозрастание в высшей мере (т.е. постоянно ускоряющийся прирост этой стоимости). Специфический характер его устремлен на наличную капитальную стоимость, как средство к возможно большему самовозрастанию этой стоимости»... (стр. 230-231).

«Перепроизводство капитала никогда не означает что-либо другое, кроме как перепроизводство средств производства – орудий труда и жизненных средств, – которые могли бы функционировать в качестве капитала, т.е. могли бы быть употреблены для высасывания труда по данной мере эксплуатации; между тем, понижение этой меры эксплуатации ниже известного предела вызывает нарушения и застой капиталистического процесса производства, кризисы, разрушение капитала.

Нет никакого противоречия в том, что это перепроизводство капитала сопровождается более или менее значительным относительным перенаселением. Те самые обстоятельства, которые повысили производительную силу труда, увеличили массу товарных продуктов, расширили рынки, ускорили накопление капитала, как по его массе, так и по стоимости, и понизили норму прибыли, – эти самые обстоятельства породили относительное перенаселение и порождают его постоянно, – избыточное рабочее население, которое не употребляется избыточным капиталом, вследствие низкой степени эксплуатации труда, по которой только оно и могло бы быть употреблено, или по крайней мере вследствие низкой нормы прибыли, которую оно принесло бы при данной степени эксплуатации.

Если капитал посылается за границу, то это происходит не потому, чтобы он абсолютно не мог быть занят внутри страны. Это происходит потому, что за границей он может быть помещен по высшей норме прибыли. Но этот капитал является абсолютно избыточным капиталом для занятого рабочего населения и для данной страны вообще. Он существует, как таковой, рядом с относительно избыточным населением, и это служит примером того, как оба явления существуют рядом и взаимно обуславливают друг друга.

С другой стороны, понижение нормы прибыли, связанное с накоплением, необходимо вызывает конкуренцию. Уравновешение падения нормы прибыли ростом массы прибыли имеет место лишь для всего общественного капитала и для крупных, прочно устроившихся капиталистов. Новый самостоятельно функционирующий добавочный капитал не находит перед собой никаких подобных уравновешивающих условий, он должен еще завоевать их, и таким образом, падение нормы прибыли вызывает конкуренцию между капиталистами, а не наоборот. Эта конкуренция сопровождается, конечно, временным повышением заработной платы и вытекающим отсюда дальнейшим временным понижением нормы прибыли.

То же самое оказывается при перепроизводстве товаров, при переполнении рынков. Так как целью капитала является не удовлетворение потребностей, а производство прибылей, и так как капитал достигает этой цели лишь такими способами, которые соразмеряют массу продуктов с размерами производства, а не наоборот, то постоянно должно наступать несоответствие между ограниченными размерами потребления на капиталистическом основании и таким производством, которое непрерывно стремится выйти из этих своих имманентных границ. Впрочем, капитал состоит ведь из товаров, и поэтому перепроизводство капитала включает и перепроизводство товаров.

Отсюда то странное явление, что те самые экономисты, которые отрицают перепроизводство товаров, допускают перепроизводство капитала. Если говорят, что происходит не всеобщее перепроизводство, а только диспропорция между различными отраслями производства, то это означает лишь то, что в пределах капиталистического производства пропорциональность отдельных отраслей производства проявляется лишь в постоянном стремлении выйти из диспропорциональности, так как здесь связь всего производства навязывается деятелям производства, как слепой закон, а не как закон, понятый их соединенным разумом и подчиненный ему, – закон, ставящий процесс производства под их общий контроль.

Далее, такое утверждение содержит требование, чтобы страны, где капиталистический способ производства не развит, потребляли и производили в такой мере, которая соответствует странам капиталистического способа производства. Если говорят, что перепроизводство только относительно, то это совершенно справедливо, но весь капиталистический способ производства является именно только относительным способом производства, границы которого не абсолютны, но для него, на его основании становятся абсолютными.

Каким бы образом иначе мог оказаться недостаток в спросе на те самые товары, в которых нуждается масса народа? И каким образом, было бы возможно, что приходится искать спроса за границей, на далеких рынках, чтоб заплатить дома рабочим среднее количество необходимых жизненных средств? Только потому, что в этом специфическом капиталистическом соотношении избыточный продукт принимает такую форму, в которой его владелец лишь тогда может предоставить его потреблению, когда этот продукт снова обратится для него в капитал.

Наконец, если говорят, что капиталисты сами могут обменивать между собой свои товары и съесть их, то тут забывают весь характер капиталистического производства, забывают, что дело идет о создании прибыли капиталом, а не о его потреблении. Одним словом, все возражения против очевидных явлений перепроизводства (явлений, которые нимало не заботятся об этих возражениях) сводятся к тому, что границы капиталистического производства не суть границы производства вообще, и поэтому не суть границы этого специфического капиталистического способа производства. Но противоречие этого капиталистического способа производства состоит именно в его тенденции к абсолютному развитию производительных сил – тенденции, которая постоянно приходит в столкновение с теми условиями производства, в которых движется капитал и в которых он только и может двигаться.

Не то, чтобы производилось слишком много жизненных средств сравнительно с наличным населением. Наоборот, производится слишком мало, чтоб удовлетворить прилично и по человечески потребности массы населения.

Не то, что бы производилось слишком много средств производства, чтобы занять трудоспособную часть населения. Наоборот: во-первых, производится слишком большая часть населения, которая фактически не трудоспособна, которой в силу своего положения приходится эксплуатировать труд других, или заниматься такими работами, которые могут считаться работами лишь в пределах жалкого способа производства. Во-вторых, производится недостаточно средств производства, чтобы все трудоспособное население работало при самых производительных условиях, т.е. чтобы его абсолютное рабочее время было сокращено в соответствии с массой и производительностью постоянного капитала, употребляемого в течение его рабочего времени.

Но периодически производится слишком много орудий труда и жизненных средств, чтоб их можно было употреблять в дело, как средство эксплуатации рабочих по данной норме прибыли. Производится слишком много товаров, что бы можно было реализовать содержащуюся в них стоимость и заключающуюся в ней сверхстоимость при данных капиталистических условиях распределения и потребления, – реализовать и опять обратить в новый капитал, т.е. чтобы можно было продолжать этот процесс без постоянно возвращающихся кризисов.

Не то, что бы производилось слишком много богатства. Но периодически производится слишком много богатства в его капиталистических антагонистических формах.

Пределы капиталистического способа производства выступают наружу:

1) В том, что развитие производительной силы труда создает в понижении нормы прибыли такой закон, который на известном пункте враждебно выступает против его собственного развития и потому должен быть постоянно преодолеваем кризисами.

2) В том, что вопрос о расширении или ограничении производства решает присвоение неоплаченного труда и отношение этого неоплаченного труда к общественному труду вообще, или, выражаясь капиталистически, прибыль и отношение этой прибыли к употребленному капиталу, т.е. известная высота нормы прибыли, а не отношение производства к общественным потребностям, к потребностям общественно развитых людей. Поэтому, для капиталистического способа производства наступают границы уже на такой ступени расширения производства, которая при других условиях была бы далеко не достаточной. Это производство останавливается не там, где предписывает удовлетворение потребностей, а там, где такой остановки требует производство и реализация прибыли»... (стр. 238-241).

Довольно. Мы приводим здесь преимущественно результаты изложения Маркса, но не можем не рекомендовать самым горячим образом каждому читателю изучение всеми XV главы. Он будет, как показывают уже вышеприведенные выписки, щедро вознагражден за это.

V. Товарно-торговый капитал

До сих пор постоянно предполагалось, что тот, кто капиталистически употребляет труд, присвоивает себе всю сверхстоимость, которую производят нанятые им рабочие.

Это предположение было необходимо во 1-х, потому, что промышленный капитал представляет в современном обществе основную форму капитала, – ту форму, в которой он определяет экономическую организацию этого общества (т. I, стр. 142) и в которой поэтому надлежало прежде всего его исследовать; а во 2-х, потому, что привлечение к исследованию других форм капитала, прежде чем закончен анализ прибавочной стоимости и ее отношения к производительному капиталу, только запутало бы этот анализ и затемнило его. Во всяком случае Маркс уже в первом и втором томе указывал на другие функции капитала, кроме непосредственно связанных с производством, указывал настолько, насколько это было необходимо, чтобы показать, что прибавочная стоимость создается в производстве, а не в обращении.

Доказательству этого посвящен в I-м томе второй отдел (гл. IV), который озаглавлен: «Превращение денег в капитал», и оно продолжается в VI главе второго тома, трактующей об издержках обращения; эта глава в свою очередь составляет введение к настоящему отделу третьего тома.

В первой названной главе (т. I, гл. IV) излагается по отношению к торговому капиталу, что так как обращение не создает никакой стоимости, то этой стоимости неоткуда явиться, ибо в торговле лишь обмениваются равные стоимости. «Для того, чтобы объяснить самовозрастание торгового капитала не простым надувательством товарных производителей, для этого нужен длинный ряд промежуточных членов, которые еще совершенно отсутствуют здесь, где единственным нашим предположением является товарное обращение и его простые моменты» (т. I, стр. 149).

Теперь, в третьем томе мы пришли именно к такому пункту, что товары обмениваются уже не по стоимостям, а по их ценам производства, определяемым законом стоимости. Это – позднейшее явление не только по ходу развития анализа Маркса, но и исторически. После изложенного в предыдущих главах нас не должно уже удивлять, – как бы мало ни ожидало этого большинство из нас, – если мы слышим, что «обмен товаров по их стоимостям или приблизительно по их стоимостям... требует гораздо более низкой ступени, чем обмен по ценам производства, для которого необходима известная высота капиталистического развития»^{*}.

^{*} Том III, часть I, стр. 155-156. Обмен первого рода имеет место «при таких общественных условиях, когда рабочему принадлежат средства производства, а такие условия встречаются как в старом, так и в новом свете, у крестьянина, владеющего землей и работающего на ней, и у ремесленника». «Это совпадает, – продолжает Маркс, и мы особенно обращаем внимание на это положение, – с высказанным нами ранее воззрением, что развитие продуктов в товары возникает из развития обмена между различными обществами, а не между членами одного и того же общества. Это имеет место как в первобытном строе, так и в позднейших, основанных на рабстве и на крепостничестве организациях, и в цеховом строе ремесла, поскольку средства производства, вложенные в каждой отрасли промышленности, лишь с трудом переносимы из одной сферы в другую, и поскольку, в силу этого, различные сферы производства относятся друг к другу в известных пределах, как чужие страны или коммунистические общины» (там же). В примечании к этому месту Энгельс замечает, что то, что Маркс в то время, как он писал это – 1865 г., – называл просто своим «воззрением», – теперь, после обширных исследований первобытных общин от Маурера до Моргана, является «едва ли кем еще оспариваемым фактом».

Обмен по ценам производства предполагает, с своей стороны, как было показано выше, значительную подвижность имеющегося в изобилии капитала и легкость привлечения и отталкивания рабочих.

К характеристическим признакам и историческим условиям этой высшей ступени капиталистического развития принадлежит, между прочим, отделение товарно-торгового капитала от, если позволительно так выразиться, товаро-создающего капитала.

Раз только обмен продуктов не является уже более случайным обменом излишков, и начинают производить для обмена, – расходуемое на обмен время, должно в силу этого, представляться потерянным для производства, или – там, где товаровладельцы – непосредственные самостоятельные производители, – вычетом из их рабочего времени.

Отсюда, как замечает Маркс во II т., стр. 106*, проявляющаяся в древности и средние века тенденция откладывать такие операции на праздники.

Трата времени и труда на обмен (даже торговаться и то – труд, и притом «умственный труд») составляет таким образом, очевидно, просто лишний расход товарного хозяйства. Изменяется ли это, если этим делом, и притом, исключительно им занимаются не сами производители, а известные, не занимающиеся производством лица? Ясно, что непроеводительная деятельность не может стать производительной оттого, что ею занимаются исключительно определенные лица, или определенный класс лиц, вместо того, чтобы, как прежде, ею занимались, как побочным делом, сами производители.

Но, несмотря на это, она может быть экономически выгодной, поскольку она уменьшает количество непроевительно расходуемого труда. Эти агенты обмена или обращения не прибавляют к продуктам никакой стоимости, – они, в лучшем случае, только уменьшают тот вычет из суммы стоимостей, который произошел бы и без них. Вот к чему сводится то, что оптимистическая вульгарная [политическая] экономия называет «производительную деятельностью купца».

Что касается до расходов на сбережение и транспорт товаров, то они равным образом не могут изменить свой характер в силу того, что эти функции целиком или отчасти переходят тоже к купцам, или, при дальнейшем развитии, к особым агентам (товарные депо, перевозчики, экспедиторы и т.д.). «Общий закон тот, что все издержки обращения, вытекающие лишь из перемены форм товара, не прибавляют к нему никакой стоимости (т. II, стр. 126), т.е., поскольку эти издержки относятся исключительно к превращению товара в деньги, они не прибавляют к товару никакой стоимости.

Товар может десять лет пролежать в магазине купца, – если он в других отношениях не изменится, к нему не прибавится ни одного атома стоимости. Товар может, в погоне за покупателем, сто раз переменить владельца, город и даже страну, – все это не повысит его стоимости; издержки на его путешествие в одном случае, на его хранение в другом, это – потерянные издержки, это – уменьшение общественного капитала. Но есть расходы на транспорт и такие расходы на сохранение, которые по самой своей природе составляют необходимые расходы при производстве общественного богатства.

Внутри каждого производства происходит перемещение предмета труда, и перевозка готового продукта из места производства в место потребления есть лишь продолжение этого необходимого движения, относящегося к производству общественного богатства. Точно так же образование запасов есть условие производства, которое посредством него поддерживается в своем течении. Поскольку это имеет место, постольку сохранение и транспорт, соразмеряемые с общественным процессом производства, и обращение, относящееся к ним, представляют из себя необходимый труд; поэтому труд, затраченный на них, создает стоимость, хотя он и исполняется не производителями. Это – издержки производства, издержки на «продолжение процесса производства внутри процесса обращения». Вот в возможно кратком виде изложение содержания VI-й главы II-го тома.

* Мы цитируем все время второе издание I-го, и первое издание II-го тома (в немецком оригинале).

Теперь, чтобы исследовать влияние товарно-торгового капитала на высоту нормы прибыли, необходимо отвлечься от тех функций, которые мы сейчас привели и которые еще принадлежат к процессу производства, и рассматривать его, как чистый капитал обращения.

Эта абстракция не только необходима для научного анализа и потому позволительна, но она соответствует так же фактическим условиям, которые создает ход развития общественного разделения труда.

В развитии торговом обращении есть купцы, которые, не будучи простыми маклерами, являются, однако, исключительно агентами обращения, которые представляют всецело другим лицам транспорт и даже хранение тех товаров, обращение которых они производят на свой собственный страх, и ограничивают свой склад минимумом, необходимым для обращения. Обращение, превращение товара в деньги, это – необходимая фаза в процессе воспроизводства капитала, с которым мы познакомились сначала, как с промышленным капиталом.

Поскольку промышленный капиталист является своим собственным агентом обращения, – а таковыми всецело являются многие мелкие предприниматели; бывают все еще случаи, когда фабрикант сам передает товары потребителю, причем и крупный фабрикант отправляет известную деятельность по обращению или поручает исполнять ее своим служащим, – поскольку таким образом это происходит, постольку промышленный капиталист вынужден посвящать известную часть своего капитала этой отрасли своего предприятия, и держать в запасе товары, которые тотчас могли бы перейти в обращение и которые таким образом уже в его складе принадлежат сфере обращения. Капитал, заключающийся в этих товарах, рассматривается при вычислении нормы прибыли как интегральная часть всего капитала, и прибыль, полученная в предприятии, относится к этому последнему во всей его целостности.

Теперь, если мы возьмем общество, как целое, – можно ли рассматривать прибыль на эти капиталы, функционирующие совершенно отдельно от производительных капиталов, употребляемые самостоятельно торговцами-предпринимателями, можно ли рассматривать эту прибыль иначе, чем вышеуказанные части капитала? Очевидно, что это было бы неверно. «Товарно-торговый капитал есть... не что иное, как товарный капитал производителя, которому... предстоит исполнить на рынке свою функцию товарного капитала; только эта функция вместо того, чтобы быть побочной операцией производителя, является теперь исключительной функцией особого рода капиталистов – торговцев товарами, становится самостоятельной, как особого рода помещение капитала» (стр. 253-254).

Здесь нет надобности развивать подробнее, каким образом это превращение товарно-торгового капитала в нечто самостоятельное, поскольку оно держится в надлежащих границах, означает общественное сбережение времени. Апологеты капиталистического строя надоели уже этой песенкой и притом забывали всегда весьма необходимое ограничение. Во всяком случае мы можем констатировать, что разделение труда между производительными предприятиями (промышленный капитал) и предприятиями обращения (товарно-торговый капитал) имеет своим последствием то, что приходится употреблять меньшую часть всего капитала на эти последние, чем в том случае, если бы промышленные капиталисты сами вели всю торговую часть своих предприятий, и что благодаря этому разделению труда становится возможным более быстрое обращение.

Таким образом, товарно-торговый капитал помогает повышать производство прибавочной стоимости, но сам он не создает прибавочной стоимости. Прибавочная стоимость, которая достается ему, составляет «часть прибавочной стоимости, произведенной всем производительным капиталом» (стр. 265), а не есть какая-нибудь новая прибавочная стоимость.

В развитом капиталистическом обществе, с которым мы имели здесь дело, всякий капитал, употребленный в каком бы то ни было предприятии, требует, как минимума, средней общественной нормы прибыли. Капиталисты, вкладывающие свои деньги в товарно-торговые предприятия, хотят получить чистую прибыль, которая по меньшей мере равнялась бы прибыли промышленных капиталистов. Для этой цели они продают приобретаемые от тех товары дороже, чем они их купили.

Это имеет такой вид, как будто бы они делали надбавку к цене производства, и подобное представление подкрепляется еще тем, что в торговле укореняется обычай продавать известные товары для приманки покупателей без всякой надбавки, даже ниже покупной цены, а другие за то – продавать с более высокой надбавкой.

Но то, что в отдельном случае кажется произволом, – для всего движения является, однако, правилом, обусловленным известным законом. Как бы ни распределял отдельный торговец разницу между покупной и продажной ценой на все прошедшие чрез его руки товары, – целью этой операции всегда является получение по крайней мере средней прибыли на вложенный в дело капитал. Он может продавать «ниже цены»^{*}, то есть ниже и выше той цены, которая получится, если он надбавит процент средней нормы прибыли к каждому отдельному товару. Но это добавление не есть надбавка к цене производства товара, а пополнение производственной прибыли на ту сумму, которую недополучил промышленный предприниматель от торговца.

Другими словами, торговая прибыль есть часть производственной прибыли, есть вычет из прибавочной стоимости, созданной в производстве. Можно также сказать, что это – превращенная форма расходов по реализации сверхстоимости. Ибо промышленный капиталист, который сам доставляет свои продукты потребителю, совершенно логично смотрит на время, труд и затраты, употребленные на эту операцию, как на расходы предприятия; ему не придет в голову два раза считать себе прибыль: раз – на производство товаров и другой раз – на продажу их.

Точно так же для всего общественного производства сумма издержек и прибылей торговли входит в общую сумму расходов, которая, без разделения труда между торговцами и производителями, досталась бы последним и, следовательно, пошла бы в издержки производства продуктов. Та цена, по которой фабриканты продают товары торговцам, не есть, следовательно, полная цена производства, а цена производства без той части валовых расходов всего общественного продукта, которая теперь уже образует самостоятельную категорию в качестве товарно-торговых расходов + товарно-торговая прибыль.

Поясим это на числах. Весь промышленный капитал, употребленный в течение одного года, состоит, пускай, из 900 единиц, из которых 720 – постоянный капитал и 180 – переменный. Норма прибавочной стоимости пусть будет 100%. Тогда мы получим 180 прибавочной стоимости на 900 [единиц] всего капитала = норма прибыли 20%. Теперь, у нас есть еще 100 единиц торгового капитала, которые тоже получают часть прибавочной стоимости. Таким образом, 180 [единиц] прибавочной стоимости распределяются на 1 000 всего капитала, норма прибыли уже не 20%, а 18%, и на 900 промышленного капитала достается уже только 162 [единицы] прибавочной стоимости.

^{*} Само собой разумеется, что мы оставляем здесь в стороне все манипуляции и операции, которые выходят из нормы, как то: эксплуатацию местных монополий, пользование необычными конъюнктурами и другую спекуляцию, точно так же, как надувательство и т.п.

Таким образом, цена производства получает теперь несколько иной вид, чем прежде. Прежде она представлялась как издержки производства + средняя прибыль, исчислявшаяся на сумму промышленных капиталов. Теперь мы видим, что сюда входят еще коммерческие капиталы, и – пропорционально отношению их суммы к сумме промышленного капитала – понижают норму прибыли. Можно ли теперь сказать, что издержки производства + промышленная прибыль составляют цену производства отдельных товаров? И да и нет. Для фабриканта это так, для общества – нет.

Общественная цена производства товаров, иначе – стоимость товарного капитала общества, состоит из издержек производства + промышленная прибыль + торговая прибыль. Купец, который платит фабриканту издержки производства + промышленную прибыль, покупает товар ниже его общественной цены, и когда он, продавая товар, надбавляет к нему соответствующую его капиталу норму торговой прибыли, то он продает его не выше, а как раз по его общественной цене. Однако, для удобства различения мы везде обозначаем выражением «цена производства», где не делаем особой оговорки, издержки производства + найденную теперь промышленную прибыль, т.е. + сверхстоимость без торговой прибыли, в вышеприведенном примере – $900 + 162$.

Итак, мы видели, каким образом прибавочная стоимость раскладывается на промышленную и купеческую, или торговую прибыль. После вышеизложенного должно быть ясным, что «чем больше купеческий капитал по отношению к промышленному капиталу, тем ниже норма промышленной прибыли, и наоборот» (стр. 270). Если бы, например, в вышеприведенном примере торговый капитал был не 100, а 180 [единиц], то мы имели бы 180 прибавочной стоимости на 1 080 всего капитала, средняя норма прибыли была бы не 18%, а $16\frac{2}{3}$; а если бы торговый капитал был равен 60, то средняя норма прибыли составляла бы $180 \text{ на } 960 = 18\frac{3}{4}\%$. Но во всех этих случаях средняя норма прибыли эксплуатирующего, т.е. промышленного капитала изображает массу прибыли меньшей, чем она есть в действительности (стр. 272).

Из того, что было изложено здесь, нетрудно так же вывести, как должны мы смотреть на труд рабочих, занятых коммерческим капиталистом. На первый взгляд, конечно, легко может показаться, что они производят прибавочную стоимость, которую коммерческий предприниматель кладет в карман в качестве прибыли. Они получают известную заработную плату или жалованье, и результатом их труда является известная сумма стоимости, большая, чем сумма их заработных плат. Но эта сумма стоимости не создана вновь ими, она была налицо и без них, они только помогли реализовать ее и сохранить ее в этой реализации и благодаря этой реализации. Их труд не создает стоимости, но, поскольку он является необходимым трудом для реализации и сохранения произведенных стоимостей, – он повышает производительность промышленного труда. Так обстоит дело с точки зрения общества. Напротив, для самого торгового капиталиста он является производительным трудом, так как он составляет для него источник его прибыли.

Если уже в крупной индустрии переменный (идущий на заработную плату) капитал оказывается часто непропорционально малым сравнительно с постоянным капиталом, то в оптовой торговле число употребляемых торговых рабочих не стоит «ни в каком отношении к сравнительной величине предприятия», – и это потому, что «в торговле гораздо более, чем в промышленности, одна и та же функция стоит одинакового количества рабочего времени все равно, исполняется ли она в крупных или мелких размерах» (стр. 279).

Цена труда коммерческого рабочего – его заработная плата – не стоит «ни в каком необходимом отношении к тому количеству прибыли, которое он помогает реализовать капиталисту» (стр. 284), так как его труд действует не так, как непосредственно производительный труд, не как причина, а как следствие величины и массы подлежащих реализации стоимостей. Собственно коммерческий рабочий принадлежал долгое время – а особенно в то время, когда Маркс писал этот третий том, в 1865 г., – к лучше оплачиваемому классу наемных рабочих, труд которых стоит выше среднего уровня.

Но уже Маркс заявляет, что с развитием капиталистического способа производства эта заработная плата «имеет тенденцию падать, даже сравнительно с средним трудом». С прогрессом разделения труда внутри конторы, труд становится все более односторонним, издержки на предварительное образование падают «по мере того, как капиталистический способ производства обращает в методах обучения более внимания на практическую сторону и т.д.» и «распространение народного образования позволяет вербовать этот сорт (рабочих) из таких классов, которые до сих пор были устранены от этого и привыкли к худшему роду жизни. К тому же, оно увеличивает предложение и, следовательно, конкуренцию. Поэтому, с развитием капиталистического производства рабочая сила этих лиц, за некоторыми исключениями, обесценивается; их заработная плата понижается, между тем как их трудоспособность увеличивается» (стр. 285).

Все это мы видим теперь уже перед своими глазами, и поэтому чтение этого отдела особенно рекомендуем читателю, интересующемуся вопросом о торговом пролетариате.

Упомянутое сейчас обстоятельство, что трата труда, требующаяся в торговле, не стоит ни в каком отношении к сравнительной величине предприятия, объясняет также, почему концентрация в купеческом предприятии наступает раньше, чем в промышленной мастерской.

И, если научное исследование должно было исходить из промышленного капитала, чтобы объяснить образование общей нормы прибыли, если поэтому коммерческий капитал является позднейшим, исправляющим и пополняющим фактором, то «в ходе исторического развития, – пишет Маркс, – дело обстоит как раз наоборот. Именно коммерческий капитал впервые приводит цены товаров более или менее в соответствие с их стоимостью; именно в сфере обращения, связывающего процесс воспроизводства, образуется впервые общая норма прибыли. Коммерческая прибыль определяет первоначально промышленную прибыль. Только тогда, когда капиталистический способ производства проник глубоко, и производитель сам сделался купцом, – только тогда коммерческая прибыль сводится к такой-то части всей сверхстоимости, которая приходится торговому капиталу, как такой-то части всего капитала, занятого в общественном процессе воспроизводства» (стр. 271).

В особой главе (глава XX: «Исторические замечания о коммерческом капитале») Маркс глубже исследует историю купеческого капитала и его значение. Для тех, кто знаком с Марксом, достаточно одного заглавия, чтобы показать им, что дает эта глава. Она полна блестящих замечаний об исторических явлениях, до сих пор отчасти вовсе не принятых во внимание, отчасти объясненных неудовлетворительно, и изложение ее так ясно, что популяризация ее содержания более чем излишня. Поэтому мы приводим из этой главы лишь некоторые места, которые подробнее касаются пунктов, изложенных нами.

«Не представляет... ни малейшей трудности понять, почему коммерческий капитал появляется, как историческая форма капитала гораздо раньше, чем капитал подчиняет себе самое производство. Его существование и развитие до известной высоты само является историческим условием для развития капиталистического способа производства:

1) как предварительное условие концентрации денежного имущества и 2) потому, что капиталистический способ производства предполагает производство для торговли, сбыт оптом, а не отдельным покупателям, следовательно, предполагает купца, который покупает не для удовлетворения своей личной потребности, а концентрирует в своей покупке покупки многих лиц» (стр. 311).

«Там, где преобладает коммерческий капитал, господствуют устарелые порядки. Это замечается даже в пределах одной и той же страны, где, например, чисто торговые города представляют совсем иную аналогию с прошлыми порядками, чем фабричные города». И в примечании к этому месту: «В новой английской истории собственно торговое сословие и торговые города выступают даже политически реакционными в союзе с земельной и финансовой аристократией против промышленного капитала» (стр. 311).

«Самостоятельное и преимущественное развитие капитала в форме коммерческого капитала равносильно неподчинению производства капиталу, равносильно развитию капитала на основании чуждой ему и не зависимой от него общественной формы производства. Самостоятельное развитие коммерческого капитала находится, следовательно, в обратном отношении к общему экономическому развитию общества»... Этот закон «проявляется всего яснее в истории посреднической торговли (carrying trade), как, например, у венецианцев, генуэзцев, голландцев и т.д. – то есть там, где главная прибыль добывается не вывозом собственных продуктов страны, а посредничеством в обмене продуктов обществ, в коммерческом и вообще в экономическом отношении неразвитых, и эксплуатации стран-производительниц...

Но эта монополия посреднической торговли приходит в упадок, а вместе с ней и самая эта торговля – по мере того, как идет вперед экономическое развитие тех народов, которых она эксплуатировала и неразвитость которых была основой ее существования... Торговые народы древности существовали, как боги Эпикура, в расщелинах мира, или, лучше, как евреи в порах польского общества. Торговля первых самостоятельных, грандиозно развившихся торговых городов и торговых народов основывалась, как чисто посредническая торговля, на варварстве народов – производителей, между которыми они играли роль посредников.

На ранних ступенях капиталистического общества торговля владычествует над промышленностью; в новейшем обществе – наоборот. Торговля, конечно, оказывает более или менее сильное воздействие на те общества, между которыми она ведется; она все более и более подчиняет производство меновой стоимости, ставя средства существования и наслаждения в большую зависимость от продажи, чем от непосредственного потребления продукта. Она разлагает, таким образом, старые отношения. Она увеличивает денежное обращение. Она обнимает уже не только избыток производства, а мало-помалу захватывает и само производство, и ставит в зависимость от себя целые отрасли промышленности. Впрочем, это разлагающее действие торговли находится в сильной зависимости от характера производства данного общества.

Поскольку торговый капитал является посредником в обмене продуктов между неразвитыми общинами, постольку коммерческая прибыль не только кажется мошенничеством и обсчитыванием, но и на самом деле проистекает большей частью из них ... Торговый капитал при своем преимущественном господстве представляет... повсюду систему грабежа, как и развитие его у торговых народов древнего и нового времени прямо связано с грабежом, морским разбоем, работоторговлей, порабощением колоний» (стр. 311-316).

Довольно. Уже из приведенных мест читатель видит, как мало щадит Маркс торговлю. Дальнейшее можно прочесть у самого Маркса. И мы еще раз обращаем особенное внимание на чрезвычайно поучительные разъяснения в этой главе тех условий, при которых торговля революционизирует промышленность.

Товарно-торговый капитал не исчерпывает собой категорию коммерческого капитала. К ней относится еще денежно-торговый капитал. Ему будет посвящена следующая глава.

VI. Денежно-торговый капитал, ростовщичество и кредит

Как товарно-торговый капитал является, при анализе капиталистической системы хозяйства, вторичной функцией капитала по отношению к промышленному капиталу, точно так же денежно-торговый капитал представляется функцией второго порядка, как выделенная частичная функция из общего движения, исходящего от промышленного – от производственного – капитала. Мы могли бы даже сказать: функция третьего порядка, так как деньги суть «последний продукт товарного обращения» (Капитал, т. I, стр. 129). Исторически, разумеется, деньги являются «первой формой обнаружения капитала» (там же), да и в настоящее время каждый новый капитал выступает всегда на рынке прежде всего в форме денег, – «в форме денег, которые посредством известных процессов должны превратиться в капитал» (там же).

Что, несмотря на это, вышеприведенное изложение выражает действительное отношение вещей, это следует из того простого факта, что люди должны были производить раньше, чем могли развиться меновые сношения, раньше, чем потребительные стоимости могли принять форму товаров, и что меновые сношения должны были достигнуть известной степени широты и всеобщности, прежде чем определенные товары могли принять денежную форму и сделаться общим орудием обращения.

Мы видели, далее, как каждое производительное предприятие держит запасы товаров, как каждый промышленный капитал включает в себя потенциально товарно-торговый капитал, потому что каждый промышленный, т.е. занятый производственным предприятием, капиталист, – поскольку он не работает только на заказ, как это часто бывает в строительном деле, – всегда остается еще до известной степени торговцем товарами. Но обратное положение было бы не верно. Товарно-торговый капитал, конечно, предполагает производство товаров, но, как таковой, он не включает никакой производственной функции, даже никакого остатка подобной функции. Он может существовать и существует довольно часто без всякой прямой связи с производством.

Все это верно, только в еще более сильной степени, и для денежно-торгового капитала. Независимо от того, что каждый новый промышленный капиталист, – а мы можем теперь прибавить: и каждый новый товарно-торговый капиталист, – выступает на сцену хозяйственной жизни как владелец денег, как владелец «сокровища», которое он предназначает для получения сверхстоимости в производстве или в торговле, – независимо от этого, он, хотя и превращает для этой цели деньги в орудия труда и пр., и в товары, тем не менее периодически постоянно снова является образователем сокровища и сохраняет известную часть этого сокровища в денежной форме, как оборотный фонд и как резервный фонд.

Ни одно производительное или торговое предприятие не возможно без такого оборотного фонда, ни одно из них нельзя держать в ходу, без того чтобы не притекали обратно деньги за отчуждаемые продукты или товары, – деньги, необходимые для закупки новых элементов производства (машины, вспомогательные материалы, сырье и, last but not least*, рабочая сила) или новых товаров. Получение и уплата денег, сохранение поступивших денег до тех пор, пока они будут целесообразно израсходованы, составляет известный труд, а в обществе, основанном на частном хозяйстве, необходимый труд. Но, хотя этот труд и необходим, тем не менее он не создает никакой стоимости. Он представляет из себя, как это ясно с первого же взгляда, просто издержки обращения.

* Последнее по счету, но не по важности (примеч. переводчика).

Когда особые агенты или капиталисты берут от промышленных и торговых капиталистов часть этой работы и сосредоточивают ее в своих руках, то они тем самым сокращают то количество труда и расходов, которое пришлось бы иначе употребить на это дело всей совокупности капиталистов.

Далее, эта концентрация операций, относящихся к обращению денег, будучи уже сама разделением труда, в свою очередь вызывает дальнейшее разделение труда. Денежно-торговое дело само распадается на различные, независимые друг от друга отрасли (кассовое дело, вексельное дело и т.д.), и внутри этих отраслей разделение труда в бюро и в меняльных лавках развивается все далее. Капитал, ссужаемый на то, чтобы исполнять эти функции самостоятельно от тех процессов производства и торговли, которые вызывают необходимость их, – есть денежно-торговый капитал.

В своей чистой форме, подлежащей прежде всего рассмотрению, денежная торговля является лишь орудием сокращения и упрощения известных технических операций денежного обращения, она дает технические средства сводить резервные фонды класса капиталистов, а также и денежную сумму, необходимую для выравнивания платежных балансов, к их экономическому минимуму, но она не определяет «ни связи, ни размера взаимных платежей». Прибыль от нее, бесспорно «есть лишь вычет из прибавочной стоимости», так как денежная торговля «имеет дело лишь с реализованными уже стоимостями» (т. III, стр. 305, 306).

Та масса денежного капитала, с которой имеют дело денежные торговцы при этих операциях, представляет из себя «находящийся в обращении денежный капитал тех именно купцов и промышленников», для операций которых они служат посредниками (там же). Эта масса не стоит ни в каком отношении к тому денежному капиталу крупного торговца, который вложен в это техническое посредничество и для него, и который – как это явствует уже из предыдущего – влияет на норму прибыли пропорционально своему отношению к промышленному и товарно-торговому капиталу.

К этой чисто производной функции денежно-торгового капитала присоединяются более самостоятельные функции ссуды и займа, а также торговли в кредит. Как только достигло известной ступени товарное производство и развились деньги в их различных формах*, – рядом с коммерческим и денежно-торговым капиталом образуется процентный капитал, сначала в первобытной форме ростовщического капитала. Этот последний часто, но не необходимо, бывает связан с денежно-торговым капиталом. Уже в эпоху, предшествующую капиталистическому способу производства, деньги даются за ростовщические проценты в заем для торговых и других целей.

Но характеристическими формами ростовщического капитала на этих ступенях развития являются, как излагает Маркс в 36-ой главе III-го тома (часть вторая, стр. 132 и след.), во-первых, «ростовщичество посредством денежных ссуд расточительным вельможам, особенно землевладельцам», и во-вторых, ростовщичество посредством денежных ссуд мелким, владеющим собственными условиями труда, производителям, ремесленникам и особенно крестьянам. И то и другое ведет к образованию и концентрации крупных денежных капиталов, но насколько этот процесс уничтожает старый способ производства, как это было в новой Европе, и ставит ли он на место его капиталистический способ производства, – это «всецело зависит от исторической ступени развития и от данных ею условий» (III, 2, стр. 133).

* Ср. об этом 3-ю главу первой книги.

Это последнее положение затрагивает тему, очень важную для понимания материалистической теории истории. Скороспелые и к тому же большей частью недобросовестные критики этой теории не раз упрекали Маркса в том, что он выводит коллективистский переворот из одной только концентрации собственности или имущества, и победоносно указывали, между прочим, на Рим, где за этой концентрацией последовало совсем другое развитие.

Для читавшего хотя с некоторым вниманием первый том должно уже было, однако, быть ясным, что Маркс, во-первых, знал римскую историю по меньшей мере не хуже господ критиков, а во-вторых, что переход к коллективистскому производству имеет еще другие условия, а не только концентрацию собственности*. В указанной главе Маркс, как мы видим, несколько подробнее касается этого вопроса, а потому уместно остановиться немного на его рассуждениях об этом.

«Ростовщический капитал, как характеристическая форма процентного капитала, – пишет Маркс, – соответствует преобладанию мелкого производства крестьян (которые и сами работают) и мелких ремесленных мастеров». Было сказано однажды, – Маркс цитирует соответствующего экономиста, – что банкира уважают, а ростовщика ненавидят потому, что первый ссужает богатого, а второй – бедного; но это значит пошло изображать дело, так как ростовщичество, высасывающее соки из бедного мелкого производителя, идет рука об руку с ростовщичеством, эксплуатирующим богатого землевладельца.

Решающим моментом является тут не противоположность бедного и богатого, а различие двух общественных способов производства и соответствующих им общественных порядков. Ростовщик на указанной ступени развития может присвоивать в форме процента весь избыток над самыми скудными средствами существования производителя, между тем как современный процент, по крайней мере нормальный, есть лишь часть прибавочной стоимости, которую создает производитель – рабочий – свыше суммы его средств существования и отдает капиталистам. Докапиталистическое ростовщичество стремится к тому, чтобы отнять у производителя его средства производства.

Это экспроприирование рабочего от его условий труда является «не результатом, к которому стремится капиталистический способ производства, а готовым предположением, из которого он исходит». Современный наемный рабочий может, конечно, в качестве потребителя сделаться рабом кредиторов, но в качестве производителя он в силу уже самого своего положения избавлен от этой возможности, точно так же, как настоящий раб древности.

Тот ростовщический капитал, который просто присвоивает себе прибавочный труд непосредственного производителя, не изменяя способа производства, – ростовщический капитал при господстве обособленного мелкого производства, – «делает этот способ производства нищенским, подтачивает производительные силы вместо того, чтобы развивать их, и увековечивает вместе с тем эти бедственные порядки... Оно (ростовщичество) присасывается как паразит к нему (способу производства) и делает его жалким. Оно высасывает из него соки, обессиливает его, так что воспроизводство начинается постоянно при худших условиях. Отсюда народная ненависть против ростовщичества, достигающая наибольшего развития в древнем мире, где собственность производителя на его условия производства была в то же время основой политических отношений, основой самостоятельности гражданина».

* Как мало, впрочем, этот пример Рима доказывает то, что хотят доказать им, это показано между прочим, в статье «Juristen-Sozialismus» за 1887 год, «Neue Zeit».

И там, где ростовщичеству подпадают рабовладелец или феодальный господин, способ производства остается сначала неизменным, «он становится только тяжелее для рабочих». Это происходит обыкновенно и там, где ростовщик совершенно вытесняет старого эксплуататора, для которого эксплуатация была орудием и политической власти, и становится на его место.

«Революционно действует ростовщичество во всех докапиталистических способах производства лишь постольку, поскольку оно разрушает и разлагает те формы собственности, на прочной основе которых и постоянном воспроизведении в прежнем виде покоится политический состав общества. При азиатских формах ростовщичество может существовать долгое время, не вызывая ничего иного, кроме экономического упадка и политической испорченности. Только там и тогда, где и когда есть налицо остальные условия капиталистического способа производства, ростовщичество является одним из средств образования нового способа производства».

«Ростовщический капитал обладает способом эксплуатации (промышленного) капитала, без его способа производства. Это отношение повторяется так же и при буржуазном строе в отсталых отраслях промышленности... Процентный капитал сохраняет форму ростовщического капитала по отношению к тем лицам и классам, или при таких условиях, когда заем совершается и может совершаться не в смысле капиталистического способа производства»^{*}.

И «функция денег как платежного средства представляет из себя... настоящую, великую и специфическую область ростовщичества. — Отсюда существующая со времен древних римлян и до новейшего времени связь ростовщичества в крупных размерах с откупом податей. Затем с развитием торговли и с распространением товарного производства развивается разьединение во времени покупки и платежа. Деньги приходится уплачивать в определенные сроки. Что этот факт может вести к тому, что денежный капиталист и ростовщик еще и теперь сливаются в одно, — это показывают современные денежные кризисы». То, что отличает процентный капитал, поскольку он составляет существенный элемент капиталистического способа производства, от ростовщического капитала, — это ни в каком случае не природа или характер самого этого капитала. Это — лишь «те изменившиеся условия, при которых он функционирует, а отсюда так же и совершенно изменившийся облик заемщика, который противостоит кредитору» (стр. 134-139).

Так говорит Маркс о ростовщичестве. В виде исторической, — так сказать, прогрессивной реакции против него развивается система кредита, посредством которой процентный капитал подчиняется «условиям и потребностям капиталистического способа производства».

Первые организаторы этой системы исходят не из проклятий по адресу процентного капитала, как древние писатели, отцы церкви, Лютер и старые социалисты, а из «полного признания его» (стр. 140).

Первые — купцы, а потом промышленники вызывают к жизни ассоциации и банки и организуют систему кредита. Начало полагают итальянские городские республики, и поэтому еще в конце XVII века, когда намеревались основать Английский Банк, тори приводили такое возражение: «Банки — это республиканские учреждения»^{**}.

^{*} Это значит — для того, чтобы приобрести посредством занятых денег большую прибыль, чем составляет цена этих денег — процент.

^{**} В самом деле, основателями и первыми руководителями банка были преимущественно разбогатевшие пуритане и индипенденты. В 1699 г. в предисловии к изданию всех сочинений Гаррингтона Джон Толанд приветствует организацию Английского Банка как такое учреждение, которое всего более приближается к образцу, изложенному автором «Осеана». Гаррингтон сам заимствовал существеннейшие черты своего идеала республики из конституции Венеции, на которую он прямо и ссылается.

Чрезвычайно интересно то, что говорит Маркс об иллюзиях насчет чудотворного действия кредита, бумажных денег и т.д., встречающихся в сочинениях о банках, появившихся в Англии в конце XVII и начале XVIII века:

«Если мы обратим внимание на действительное содержание этих сочинений, которые исторически сопровождают и ускоряют создание новейшей кредитной системы в Англии, то мы не найдем в них ничего, кроме требования подчинить процентный капитал и вообще все ссужаемые средства производства капиталистическому способу производства, как одно из его условий. Если же мы обратим внимание только на их фразы, то совпадение их, доходящее даже до способа выражений, с иллюзиями сен-симонистов насчет банков и кредита покажется часто изумительным»^{*}).

У Сен-Симона выражение «travailleur» означает не рабочего, а вообще промышленника, под которым Сен-Симон в первых своих сочинениях большей частью разумел капиталиста. Это игнорирование антагонизма, которое у Сен-Симона происходит еще с полной искренностью и которое, как прибавляет Энгельс в примечании к соответствующему месту Маркса, объясняется «экономическим и политическим положением тогдашней Франции», поддерживается той школой, которая называет себя по имени Сен-Симона, с постоянно уменьшающимся беспристрастием.

«Если критически читать их сочинения, то не покажется удивительным, что осуществлением их мечтаний о кредите явился *Crédit Mobilier*, основанный экс-сенсимонистом Эмилем Перейра – учреждение, которое, впрочем, могло сделаться господствующим только в такой стране как Франция, в которой ни кредитная система, ни крупная промышленность не были развиты до современной высоты» (стр. 145).

В образец неверных, – хотя опять-таки объяснимых особенными экономическими условиями Франции, – положений сен-симонистов, Маркс приводит одно место из «*Doctrine de St. Simon*», где средства, которыми распоряжаются банкиры, характеризуются как деньги людей «праздных». Это неверно, доказывает Маркс. «Во-первых, это – часть капитала, которую промышленники и купцы держат в данный момент незанятым, в качестве денежного резерва или капитала, только еще подлежащего помещению; следовательно, праздный капитал, но не капитал людей праздных. Во-вторых, это – часть доходов и сбережений всех, которая постоянно или временно предназначена на накопление»...

«Не следует, однако, никогда забывать, – говорится далее, – что во 1-х, деньги – в форме благородных металлов – образуют то основание, от которого кредитная система по самой природе дела никогда не может оторваться, и во-вторых, что кредитная система предполагает монополизацию общественных средств производства (в форме капитала и поземельной собственности) в руках частных лиц, что она сама является, с одной стороны, имманентной формой капиталистического способа производства, а, с другой стороны, силой, толкающей его развитие до его наивысшей возможной и последней возможной формы» (стр. 145).

Это поясняется подробнее в следующем великолепном месте: «Банковая система представляет из себя, по своей формальной организации и централизации.... самую искусственную и выработанную систему, до которой только может дойти капиталистический способ производства. Отсюда такое громадное влияние учреждения, подобного Английскому Банку, на торговлю и промышленность, хотя действительное движение их остается совершенно вне области его влияния и хотя он относится к этому движению пассивно.

^{*} «Шотландец Вильям Паттерсон, основатель Английского Банка и Шотландского Банка», – говорится немного выше – «это – положительно Лоу Первый. Известно, что этого финансового авантюриста – Лоу [французский утопический социалист] Луи Блан принял за социалиста, на основании подобных мест в его сочинениях.

Этой системой дана уже форма общего счетоводства и распределения средств производства во всем обществе, но именно одна только форма... Этот общественный характер капитала (именно: выражающийся в средней прибыли, где каждый отдельный капитал берет свой дивиденд из общего прибавочного труда лишь как пропорциональную часть всего капитала, а не пропорционально тому прибавочному труду, который добыт непосредственно им) впервые проводится и осуществляется вполне посредством полного развития кредитной и банковской системы.

С другой стороны, эта система идет дальше. Она отдает в распоряжение промышленным и коммерческим капиталистам весь свободный и даже потенциальный, не занятый еще активно, капитал общества, так что ни тот, кто ссужает капитал, ни тот, кто употребляет его, не является ни его собственником, ни производителем. Она уничтожает этим частный характер капитала, и содержит таким образом в себе, по своей сущности (*an sich*), но именно только по своей сущности, – уничтожение самого капитала... Банковая система показывает далее подстановкой различных форм оборотного кредита на место денег, что деньги на самом деле, не что иное, как особое выражение общественного характера труда и его продуктов, которое, однако, в последней инстанции всегда должно представляться как вещь, как особый товар рядом с другими товарами».

«Наконец, не подлежит никакому сомнению, что кредитная система послужит могучим рычагом во время перехода из капиталистического способа производства в способ производства ассоциированного труда; однако, лишь как один из элементов в связи с другими великими органическими преобразованиями самого способа производства.

Напротив, иллюзии насчет чудодейственной силы кредитной и банковской системы, в социалистическом смысле, проистекают из полного непонимания капиталистического способа производства и кредитной системы, как одной из его форм. Раз только средства производства перестали превращаться в капитал... кредит, как таковой, не имеет уже никакого смысла, – что, впрочем, поняли даже сен-симонисты. С другой стороны, покуда существует капиталистический способ производства, будет существовать и процентный капитал, как одна из его форм, образуя воистину основу его кредитной системы» (III, 2, стр. 145-147).

Мы опускаем некоторые дальнейшие положения, характеризующие взгляды [французского социалиста] Прудона, сен-симонистов и Ш. Пеккёра (Ch. Pécqueur) на отношение кредита к способу производства, и приводим зато еще два относящихся сюда положения из главы 27-ой, трактующей о «роли кредита в капиталистическом производстве». При этом, мы обращаем особое внимание на рассуждения этой главы об акционерных обществах, на которых мы, к сожалению, не можем остановиться здесь подробнее, и которые Энгельс пополняет добавлением о картелях и трёстах.

Прежде всего, здесь представляется нам безусловно стоящим особого указания следующее замечание о производительных ассоциациях, и проведенное в конце сравнение их с акционерными обществами:

«Кооперативные фабрики рабочих являются внутри старой формы первую брешь в старой форме, хотя они, разумеется, повсюду, в своей действительной организации, воспроизводят все недостатки существующей системы и должны воспроизводить их. Но противоположность капитала и труда уничтожена в них, хотя первоначально лишь в такой форме, что рабочие, как ассоциация, являются своим собственным капиталистом, то есть употребляют средства производства для возрастания стоимости своего собственного труда. Они показывают, каким образом, на известной ступени развития материальных производительных сил и соответствующих им общественных форм производства из данного способа производства естественно развивается и вырабатывается новый способ производства.

Без вытекающей из капиталистического способа производства фабричной системы не могла бы развиваться кооперативная фабрика, точно так же как она не могла бы развиваться без вытекающей из того же способа производства кредитной системы. Эта последняя, составляя главную основу постепенного превращения капиталистических частных предприятий в капиталистические акционерные общества, дает точно так же средства к постепенному расширению кооперативных предприятий, так чтобы они обнимали более или менее все национальное производство. Капиталистические акционерные предприятия* следует рассматривать, точно так же, как и кооперативные фабрики, как переходные формы из капиталистического способа производства в ассоциированный, только что в одних противоположность уничтожается отрицательно, а в других – положительно» (III, 1, стр. 427-428).

В акционерном обществе эксплуатирующий капиталист стоит вне предприятия, функция предпринимателя отделена от владения капиталом, – в производительной ассоциации в ее чистой форме капиталист, как эксплуататор функционирующего труда, исчез совершенно.

Кстати приведем здесь одно место об акционерных обществах в вящее поучение тех, по мнению которых Маркс «слишком пощадил» биржу. Оно относится к тому противоречию, заключающемуся в этих обществах, что они представляют из себя уничтожение капиталистического способа производства, в пределах капиталистического способа производства. Об этом противоречии говорится: «Оно создает в известных сферах монополию и вызывает поэтому государственное вмешательство. Оно создает новую финансовую аристократию, новый род паразитов в виде прожектеров, концессионеров и номинальных директоров, целую систему дутых предприятий и обмана, при получении концессий, при выпуске акций и торговле ими. Это – частное производство без контроля частной собственности (там же, стр. 426).

Каким образом дальше «описывается вся «Панама», за целых 20 лет до того, как она произошла» (Энгельс), – об этом читатель сам может прочитать в указанном месте.

В заключение Маркс резюмирует свои выводы о роли кредита следующим образом:

«Двойственный характер, присущий кредитной системе: с одной стороны, быть двигателем капиталистического производства, развивать обогащение посредством эксплуатации чужого труда до чистейшей и колоссальнейшей системы ажиотажа и мошенничества и постоянно уменьшать число немногих, пользующихся общественным богатством; а с другой стороны, составлять переходную форму к новому способу производства, – эта-то двойственность и сообщает главным провозвестникам кредита, начиная от Лоу и до Исаака Перейры (Isaac Pereire), их привлекательный смешанный образ шарлатанов и пророков» (стр. 429).

Возвратимся к процентному капиталу. Было уже указано, что когда деньги ссужаются с той целью, чтобы употребить их как капитал, то процент, выплачиваемый за них, меньше, чем ожидаемая прибыль: иначе сделка была бы бессмысленной. Конечно, бывают и такие случаи, когда за ссуду для промышленных целей платится процент высший, чем ожидаемая прибыль, но они составляют исключение и потому не подлежат здесь обсуждению. Так как на известной ступени развития всякая денежная сумма является потенциальным капиталом, капиталом, которому самому по себе присуще свойство увеличивать свою стоимость, принося прибыль, – то деньги уже вообще даются в ссуду только как капитал, и процент рассматривается как естественная, на самой природе дела основанная «цена» ссудного капитала, употребляя обычное совершенно нерациональное выражение.

* Сюда же принадлежат, конечно, картели и тресты, которые Энгельс называет, «акционерными обществами второй и третьей степени».

Ибо известная сумма, хотя бы она и давалась в ссуду как капитал, не может иметь никакой другой цены, кроме той, которую она выражает. Однако вошло в обычай говорить о «цене денег», когда говорят о проценте.

Чем регулируется эта «цена», или, выражаясь правильнее, норма процента? Мы выше указали максимальную границу, которая может считаться всеобщей: среднюю прибыль. Общая (средняя) норма процента – в отдельных случаях, разумеется, бывают отклонения – будет всегда ниже, чем общая норма прибыли. Минимальной границы вниз не существует. Процент «может падать до какой угодно низкой степени» (III, 1, стр. 343).

Высота его в каждом данном случае определяется конкуренцией в пределах максимальной границы. Здесь мы имеем случай, когда предложение и спрос на самом деле имеют решающее значение. Каким образом оба лица, претендующие на прибыль – тот, кто ссужает денежную сумму, и тот, кто употребляет ее, – делят эту прибыль между собой, это «по самой своей сущности настолько же чисто эмпирический, принадлежащий царству случайного, факт, как и распределение процентных долей какого-нибудь компанийского предприятия между различными участниками» (III, 1, стр. 349).

Не существует никакой «естественной» нормы процента. Но в каждое данное время существует всегда рыночная норма процента (от которой идет лестница норм для различных видов ссуды), а также средняя норма процента, которая представляется равной для всех, определенной и гораздо более осязательной величиною, чем общая норма прибыли. «Уровень процента относится к норме прибыли примерно так, как рыночная цена товара относится к его стоимости» (стр. 349 и 350).

Каким образом совершается разделение прибыли на процент и предпринимательскую прибыль и каким образом отношение капитала получает свое внешнее и поверхностное выражение в форме процентного капитала, это изложено в тех двух главах, которые уже раньше выхода III-го тома были напечатаны в «Neue Zeit». Поэтому, мы думаем, что нет надобности подробнее касаться здесь этого вопроса. В следующей главе мы приведем зато из того же пятого отдела некоторые выдержки о банковом капитале, а также кое-что из последнего (седьмого) отдела книги и этим закончим пока нашу статью. Пересказ шестого отдела книги, трактующего о поземельной ренте, мы дадим в другой раз.

VII. О денежном рынке. Три главных категории дохода. Взгляд на будущее

Вопрос о деньгах представляет неразрешимую тайну не только для «большой толпы» тех, для кого денежный вопрос существует лишь в грубо-варварской форме заботы о насущном гроше. Даже в понятиях настоящих жрецов и книжников этой в высокой степени реальной «вещи в себе» товарного мира долго господствовала безнадежная путаница насчет законов ее происхождения и действия.

В своем сочинении «Zur Kritik der Politischen Ökonomie», обнародованном в 1859 г., Маркс вскрыл те неясности, которые встречались даже у лучших научных представителей буржуазной [политической] экономики насчет функций денег и способов их функционирования. При этом он не преминул воздать «каждому свое», т.е. оценить по достоинству каждый труд, подвинувший наши знания хотя бы на шаг вперед.

Теперь, в связи с анализом различных форм процентного капитала, специфической формой которого является банковый капитал, Маркс выводит перед нами, рядом с этими книжниками, различные выдающиеся экземпляры жрецов и верховных жрецов этого таинственного божества, и показывает нам, как мало бывают обыкновенно сведущи эти господа, – частные банкиры и директора общественных банков, – когда требуется объяснить конечные причины и конечные влияния процессов на денежном рынке. Полная неспособность видеть что-нибудь дальше своего носа соединяется у них обыкновенно с нежеланием смотреть дальше – к вящей чести их святой церкви. Значит, не только в католических и протестантских теологах «блудник разум» («die Hure Vernunft») вызывает ужас.

Ту роль, которую в I-м томе «Капитала» играют отчеты английских концессий для исследования условий труда, – здесь играют отчеты и протоколы парламентских комиссий для исследования банковых дел, особенно положения Английского Банка. Маркс не побоялся труда проштудировать основательно эти крайне сухие, многоречивые и многотомные издания. Ему не удалось подвергнуть собранный материал окончательной органической обработке, но выписки из этих изданий с добавлениями Маркса, которые напечатал Энгельс, дополнили их ценными вставками, вполне достаточными, чтобы отнять – как было уже замечено – у представителей денежного капитала всякое основание жаловаться на то, что их обидели сравнительно с представителями капитала, вложенного в производство.

Систематическое исследование этого предмета должно исходить из анализа товара, который и дан в I-м томе «Капитала». На основании этого анализа Маркс мог уже в этом томе – и предшествовавшем ему сочинении «Zur Kritik etc.» – развить ту теорию денег, которая с тех пор сделалась господствующим учением. Какая «путаница» господствовала в то время, и как банки эксплуатировали эту путаницу, – эксплуатировали ростовщически, – указанные выписки приводят тому самые поучительные примеры.

Мы цитировали в предыдущей главе то место, в котором говорится, что банковая система приводит при развитом кредитном хозяйстве к такому состоянию, когда «ни тот, кто ссужает капитал, ни тот, кто употребляет его, не являются ни собственниками, ни производителями его».

В настоящее время это так очевидно, что можно ограничиться одним этим констатированием. Не говоря уже о том, что основной капитал акционерных банков сам является «чужим» капиталом – не говоря уже об этом, наибольшая часть тех ссуд, которые они делают своим клиентам, берется не из этого капитала, а отчасти из тех денег, которые положены к ним другими клиентами, частью из векселей или – в эмиссионных банках, из билетов, выпускаемых ими на основании их кредита.

Эта операция – принимать на вклад ссудный капитал без процентов или, во всяком случае, за более низкий процент, чем тот, который они берут за делаемые ими ссуды и авансы, – и составляет «законный» источник их прибыли.

Живя, таким образом, эксплуатацией кредита, господа банкиры и директора банков любят выступать перед публикой как «благотворители», оплодотворяющие торговлю и промышленность своим капиталом. В лице лорда Оверстона, который прежде под именем Самуэля Джонаса Лойда был главой банковской фирмы того же имени, Маркс приводит (т. III, ч. 1, стр. 405-414) классический тип банкира, который разыгрывал таким образом роль благотворителя, и при этом, пользуясь своим влиянием на законодательство, проводил закон Пиля о банках 1844 года, позволявший банкирам самый бесстыдный грабеж остального торгового мира. Последнее признал даже один белый ворон среди них. Мы не можем перепечатывать здесь показания Оверстона и комментарии Маркса к ним, но мы считаем необходимым обратить особенное внимание на них и прибавленное Энгельсом краткое изложение природы банковского кредита.

Этот Оверстон был одним из главных представителей школы «currency», доктрина которой получила законодательное признание в вышеупомянутом законе о банках. Эта доктрина основывалась на теории денег Рикардо, разобранный уже в «Zur Kritik». Говоря вкратце, она объясняет общее повышение и падение товарных цен несоответствием количества обращающихся денег («currency») с количеством товаров, которому предстоит обращаться посредством этих денег.

«Ее позорное фиаско, теоретическое и практическое, после экспериментов в громадных, распространяющихся на всю нацию, размерах, – говорится в «Zur Kritik», – может быть изложено лишь в учении о кредите» («Zur Kritik», стр. 168), «но уже и теперь ясно, что теория денег Рикардо приводит к тому, что приписывает увеличению и уменьшению благородных металлов такое абсолютное влияние на буржуазную экономию, о какой не мечтало даже суеверие монетарной системы» (там же).

А в первой книге «Капитала» Маркс говорит о школе «currency»: «Ее невежество и полное непонимание фактов находит себе достойную параллель в тех экономистах, которые объясняют указанные явления накопления (процветание и кризис) тем, что в первом случае существует слишком мало наемных рабочих, а во втором – слишком много» (стр. 646).

Практическое банкротство currency-школы состояло в крахе в 1857 году закона Пия о банках, по которому Английский Банк должен был сокращать или расширять обращение своих билетов строго пропорционально величине своего денежного запаса и, следовательно, должен был, в известных случаях, уменьшать число билетов именно тогда, когда в них была наибольшая нужда. Еще в июле того года Оверстон восхвалял перед парламентской комиссией этот закон, как чудодейственную причину непоколебимо якобы здорового состояния денежных отношений, а ровно четыре месяца спустя, правительству пришлось под своей ответственностью приостановить действие этого закона, чтобы помешать банкротству Банкового отделения (Bankgeschäfts-Department) Английского Банка.

Нам нет надобности рассказывать здесь подробнее историю этого закона о банках, которую Энгельс повторяет вкратце в III томе, 2 ч., стр. 93-95. Доктрина «currency» в этом ее специальном применении умерла и похоронена.

Это не препятствует, однако, тому, что она в другой форме по временам снова оживает, воскресает и одурманивает головы. Подобным дурманом является современный биметаллизм, проповедуемый на всех перекрестках, с одной стороны, честными людьми, воображающими в самом деле, что «восстановление» ценности серебра до такой величины, которая находится в вопиющем противоречии с издержками его производства, может повернуть вспять, ко благу человечества, колесо капиталистического развития, – а с другой стороны, знатоками дела, добросовестность которых определяется видами на прибыль, которую, по крайней мере в первый момент, обещает положить в их карманы этот эксперимент. Многое из того, что пишет Маркс против currency-доктрины 30-х и 40-х годов, подходит целиком к современным биметаллистам, учение которых является лишь антиподом этой доктрины*.

Если выше цитированная фраза из «Zur Kritik» говорит, что фиаско currency-школы может быть изложено лишь в учении о кредите, то это уже указывает собственно на то, что сама кредитная система является важным моментом этой критики. В самом деле, если кредитная система, как мы видели в предыдущей главе, развивается исторически как реакция против ростовщичества, то в то же время она является реакцией против, – и даже, хотя лишь в известных границах, эмансипацией от абсолютного владычества металлических денег. По мере ее развития и организации понижается пропорция металлических денег, требующихся для обращения продуктов.

«Точно так же при различном развитии системы кредита тот же самый, например, современный капитал, то же самое количество заработной платы в одной стране требует большего количества средств обращения, чем в другой, в Англии, например, больше, чем в Шотландии, в Германии больше, чем в Англии» (т. III, ч. 1, стр. 437).

* Так, например, по отношению к ним так же верно, как и по отношению к currency-школе, что они ищут происхождения тех великих бурь на всемирном рынке, которыми разрешается столкновение всех элементов буржуазного процесса производства – и защиты от этих бурь – «в самой поверхностной и абстрактной сфере этого процесса», в «сфере денежного обращения» («Zur Kritik», с. 165 и т. III, 2 ч., с. 86).

Так писал Маркс более 25 лет тому назад. Насколько развилась с тех пор система кредита в Германии, об этом маленькое представление дает история спекулятивной горячки: «все, что облегчает торговые дела, облегчает и спекуляцию», – писал еще в 1834 году один английский писатель по финансовым вопросам (цитировано в III, ч. 1, стр. 391).

В первом томе «Капитала» Маркс в примечании 103-й третьей главы привел заимствованный из опубликованных в 1858 г. актов по исследованию английского законодательства о банках, пример одного крупного лондонского торгового дома, в котором в 1856 г. на каждый миллион оборота платежей употреблено было наличных денег только 28 000 фунтов [стерлингов]. В высшей степени поучительный материал о том, каким образом металлические деньги вытесняются из торгового оборота, и о природе тех органов, посредством которых это совершается, читатель найдет в главах с 30 до 32-ой: «Денежный капитал и действительный капитал» и в 33-ей: «Средства обращения при кредитной системе».

Мы видим там, как одно и то же количество не только обращающихся денег, но и банковых билетов служит все расширяющемуся торговому обороту. В 1844 г. среднее обращение билетов Английского Банка составляло свыше 20 миллионов фунтов стерлингов, в 1857 г. – менее 19½ милл., между тем как в то же самое время оборот товаров по стоимости более чем удвоился, и с тех пор дело развивалось все в том же направлении. В настоящее время писать, что промышленное развитие страдает от недостатка металлических денег – просто абсурд.

Конечно, нельзя пользоваться выгодами кредитной системы, не получая в придачу известных «прелестей», но эти «прелести» не имеют никакого отношения к вопросу о валюте и могут только увеличиваться от ее ухудшения. Как бы совершенно ни была развита и организована кредитная система, она только уменьшает количество ежедневно обращающихся наличных денег, но вообще не уничтожает необходимости рассчитываться в известных случаях по платежным обязательствам наличными деньгами или полноценными представителями их.

Когда наступает такой момент, что весь торговый мир одновременно поставлен перед необходимостью таких платежей, а это бывает при каждом торговом кризисе – тогда, разумеется, внезапно оказывается повсюду недостаток в наличных деньгах, и естественно напрашивается заключение, что самый кризис проистекает из недостатка в средствах обращения, т.е. в деньгах. Но до сих пор в такие периоды избавлялись всегда всего быстрее и всего легче именно от денежного кризиса; чтобы устранить застой, – достаточно бывало обыкновенно несложных мероприятий со стороны государства или руководящих финансовых учреждений. Напротив, те явления, которые были следствием поддерживаемой кредитною системою хозяйственной анархии, в производстве и торговле, всегда продолжали еще долго существовать. А в международном обращении дела обстоят так же, как и в национальном.

«Платежный баланс, который не следует смешивать с торговым балансом, в эпохи общего кризиса, бывает неблагоприятен для каждой... коммерчески развитой нации, но при этом этот неблагоприятный баланс появляется всегда у одной нации за другой, по мере того, как доходит до нее очередь платежа... Явление отлива золота по очереди обходит все нации и показывает именно своей всеобщностью, что отлив золота есть просто симптом кризиса, а не его причина» (III, 2 ч., стр. 30).

Приведем здесь еще некоторые положения, относящиеся к этому вопросу, причем мы должны, к сожалению, опустить изложение тех фактов, на которых они основаны:

«Во времена заминки спрос на ссудный капитал есть спрос на платежные средства и ничего более». Но этот спрос может означать лишь потребность обратить надежные ценности (залог) в деньги и потребность в денежном капитале вообще. Поэтому «те, кто объясняют кризисы просто недостатком платежных средств, либо имеют в виду одних владельцев надежных ценностей, либо это – дураки, которые думают, что задачей и обязанностью банка является превращать посредством кусков бумаги всех несостоятельных мошенников в платежеспособных солидных капиталистов» (там же, стр. 53-54).

С другой стороны, и те принудительные меры, которые принимаются во времена заминки для обеспечения кредитным деньгам возможности их превращения в металлические деньги, могут «более или менее обостряться нелепым законодательством, основывающимся на неправильных теориях о деньгах, и навязываться нации в интересах денежных торговцев, Оверстонов и всей этой клики. Основа этих явлений дана уже основой самого способа производства... Стоимость товаров приносится в жертву для обеспечения фантастического и самостоятельного бытия этой стоимости...

Для каких-нибудь двух-трех миллионов денег приходится жертвовать многими миллионами товаров. Это неизбежно в капиталистическом производстве и составляет одну из его «прелестей»... Вся история новейшей промышленности показывает, что металл требовался бы в действительности лишь для платежа по международной торговле на случай временного нарушения ее равновесия – если бы национальное производство было организовано.

Что внутри страны уже теперь нет никакой надобности в металлических деньгах, это доказывает приостановка платежа наличными в так называемых национальных банках, к которой прибегают во всех крайних случаях, как к единственному средству помощи» (стр. 54-55).

Если же в Англии, например, банковый билет сохраняет способность к обращению даже при совершенно недостаточном фактически резерве, то это потому, что «вся нация со всем ее богатством стоит за Английским Банком» (стр. 80). Прибыль, которую получает банк от выпуска билетов свыше своего металлического запаса, есть прибыль на предоставленный ему общественный кредит. Такой выпуск буржуазный экономист рассматривает как национальное сбережение металлических денег. А что это национальное сбережение оказывается прибылью частных лиц, это «нисколько не смущает буржуазного экономиста, так как прибыль вообще есть присвоение национального труда». Как видите, Маркс не очень-то долбил банкнотную систему.

«Может ли быть что-нибудь более нелепое, – пишет он вслед за предыдущим, – чем, например, Английский Банк с 1797 по 1817 г., билеты которого имеют кредит лишь благодаря государству и который потом заставляет государство, т.е. публику – платить себе, – в форме процентов по государственным займам, – за предоставленное ему государством же право превращать эти билеты из бумажек в деньги и затем давать их в ссуду тому же государству?» (стр. 81). Несколько страниц ниже он приводит цифры прибылей, полученных за тот период Английским Банком и Ирландским Банком, который тоже приостановил платежи. Прибыли составляли, включая повысившуюся капитальную стоимость банковых акций, – в Английском Банке свыше 29 милл. фунтов на 11½ милл. капитала, а в Ирландском Банке свыше 11 милл. на 3 милл. капитала.

Вот комментарий Маркса к этому:

«Толкуйте тут о централизации! Кредитная система, средоточие которой заключается в пресловутых национальных банках и в ютящихся около них крупных денежных торговцах и ростовщиках, представляет из себя громадную централизацию. Она дает этому классу паразитов сказочную силу не только периодически предавать закланию промышленных капиталистов, но и вмешиваться самым опасным образом в действительное производство, – а эта шайка понятия не имеет о производстве и не имеет с ним ничего общего. Акты 1844 и 1845 гг. служат доказательством растущей силы этих бандитов, к которым примыкают финансисты и биржевые дельцы» (стр. 84).

На этом мы заканчиваем выписку из пятого отдела. Мы отметили, положим, для себя еще много мест, в которых чрезвычайно рельефно характеризуются приемы денежных торговцев различных категорий, но должны опустить их за недостатком места. А простая перепечатка комментариев кажется нам неудобной по тому соображению, что без фактов, к которым они относятся, они легко могут вызвать ложные представления. Точка зрения Маркса на банк и биржу достаточно выяснена предыдущим.

Седьмой и заключительный отдел третьего тома трактует сжато о видах дохода – die Revenuen – и об их источниках; – если можно так выразиться, об осадках капиталистического производства. Маркс излагает здесь, каким образом совершается общественный процесс производства в его отношениях к доходам.

К сожалению, из последней главы этого отдела, посвященной столь важному вопросу о классах, имеется налицо лишь начало. «Здесь должны были быть представлены, – пишет Энгельс в предисловии, – три главных класса развитого капиталистического общества – землевладельцы, капиталисты, наемные рабочие, – соответствующие трем крупным формам дохода: поземельной ренте, прибыли, заработной плате, – и та классовая борьба, которая необходима, дана уже их существованием, как наличный фактический результат капиталистического периода». Громадная потеря, что Марксу не удалось осуществить этого намерения. Зато остальные четыре главы имеются в полном виде, хотя и в первом наброске, и дают обильный материал.

Первая из них, 48-я глава книги, озаглавлена «Тройственная формула». Что это за троица, указывает приведенное сейчас место из Энгельса. Маркс начинает эту главу словами: «Капитал – прибыль (предпринимательский барыш плюс процент), земля – поземельная рента, труд – заработная плата, вот та тройственная формула, которая содержит в себе все тайны общественного процесса производства».

А так как характерным продуктом капитала представляется собственно процент, а предпринимательский барыш в противоположность проценту кажется не зависящей от капитала заработной платой, то первый член троицы сводится к такому: капитал – процент, «где прибыль, форма сверхстоимости, специфически характеризующая капиталистическое производство, благополучно устранена». Или, как говорится в другом месте, в проценте погасло не только всякое воспоминание о его происхождении, но даже само отношение «поставлено в противоречащую форму к этому происхождению (к производительному труду)» (2 ч., стр. 365).

Маркс показывает далее, что отдельные члены этой формулы, – которая так мила вульгарной [политической] экономии, потому что остается на поверхности и чужда внутренней связи вещей, – сами по себе полны противоречий и совсем не вяжутся, относясь друг к другу «примерно как нотариальные пошлины, свекловица и музыка» (с. 348).

Доказательство этого положения исходит из того факта, который был разъяснен в прежних отделах, что капитал – не вещь, а определенное общественное производственное отношение, что земля не может создавать стоимости и, что труд («die Arbeit»), как таковой, призрак, простая абстракция.

Следующее положение, заканчивающее это доказательство, ясно резюмирует ход мысли автора:

«В формуле: капитал – прибыль, или еще лучше капитал – процент, земля – поземельная рента, труд – заработная плата, в этой экономической троице, указывающей на связь стоимости и богатства вообще с их источниками, завершена мистификация капиталистического способа производства; общественные отношения овеществлены; материальные условия производства – совершенно срослись в одно целое с их исторически и социально определенными формами; это – заколдованный, извращенный и перевернутый вверх ногами мир, в котором monsieur le Capital (господин Капитал) и madame la Terre (госпожа Земля) творят свое волшебство, являясь в одно и то же время и социальными категориями, и непосредственно простыми вещами.

Большая заслуга классической [политической] экономии, что она раскрыла эту обманчивую видимость, это обособление и окостенение различных общественных элементов богатства по отношению друг к другу, это олицетворение вещей и овеществление производственных отношений, эту религию будничной жизни, – сведя процент на часть прибыли, а ренту на избыток над средней прибылью, так что оба входят в сверхстоимость, представив процесс обращения, как простую переменную форм и, наконец, по отношению к непосредственному процессу производства, сведя стоимость и прибавочную стоимость товаров к труду.

Тем не менее, даже лучшие из ее представителей продолжают еще, – как это и не может быть иначе при их буржуазной точке зрения, – оставаться в этом разрушенном их критикой мире видимостей, и потому все более или менее впадают в непоследовательности, половинчатости и неразрешимые противоречия. Напротив, совершенно естественно, с другой стороны, что настоящие агенты производства^{*} чувствуют себя совершенно как дома в этих голых, лишенных содержания и нерациональных формах: капитал – процент, земля – рента, труд – заработная плата, так как это именно те поверхностные представления, в которых они вращаются и с которыми они ежедневно имеют дело.

Точно так же вполне естественно, что вульгарная [политическая] экономия, которая представляет из себя не что иное, как дидактический, более или менее доктринерский перевод ходячих представлений действительных агентов производства, и вносит только некоторый порядок в эти представления, – что вульгарная экономия усматривает в этой троице, в которой исчезла всякая внутренняя связь отдельных частей, естественную и стоящую выше всяких сомнений основу своих плоских высокопарностей. Эта формула соответствует в то же время интересу господствующих классов, провозглашая естественную необходимость и вечную законность источников их доходов и возводя эту необходимость и законность в догму» (2 ч., с. 365-366).

Далее, мы приведем из этой главы следующее в высшей степени важное соображение, проливающее свет на будущее, или, если хотите, на «государство будущего»:

«Прибавочный труд вообще, как труд, продолжающийся за пределы данных потребностей, должен существовать всегда. В капиталистической, как и в рабской системе и др., он имеет лишь антагонистическую форму и дополняется полным тунеядством части общества.

^{*} Предприниматели etc.

Известное количество прибавочного труда требуется для обеспечения от случайностей, для необходимого прогрессивного расширения процесса воспроизводства, расширения – соответствующего развитию потребностей и росту населения. С капиталистической точки зрения процесс этот представляется накоплением.

Это – одна из цивилизаторских сторон капитала, что он выжимает прибавочный труд таким образом и при таких условиях, которые выгоднее для развития производительных сил и общественных отношений, для создания элементов высшего новообразования, чем прежние формы рабства, крепостничества и т.д. Таким образом, он приводит, с одной стороны, к такой ступени, когда отпадает принуждение и монополизация общественного развития (включая его материальные и интеллектуальные выгоды) одной частью общества на счет другой; с другой стороны, он порождает материальные средства для создания таких отношений – и зародыш этих отношений, – которые дадут возможность при высшей форме общества соединить этот прибавочный труд с большим сокращением времени, посвященного вообще материальному труду.

Прибавочный труд может, смотря по развитию производительной силы труда, быть значительным при небольшой длине всего рабочего дня и сравнительно незначительным при большой величине всего рабочего дня. Если необходимое рабочее время = 3 [часам] и прибавочный труд 3, то весь рабочий день – 6, и норма прибавочного труда – 100%. Если необходимый труд = 9 и прибавочный труд – 3, то рабочий день – 12, и норма прибавочного труда лишь – 33⅓%. Затем от производительности труда зависит, сколько потребительных стоимостей создается в определенное время, а, следовательно, и в определенное прибавочное время.

Действительное богатство общества и возможность постоянного расширения его процесса воспроизводства зависит таким образом не от продолжительности прибавочного труда, а от его производительности и от более или менее разнообразных производительных условий, в которых этот процесс совершается. Царство свободы начинается на самом деле лишь там, где прекращается труд, предписываемый нуждой и внешней целесообразностью, оно лежит таким образом по самой природе дела вне сферы собственно материального производства. Как дикарь должен бороться с природой, чтобы удовлетворять свои потребности, чтобы поддерживать и воспроизводить свою жизнь, – точно так же [вынужден поступать] и цивилизованный человек, и это необходимо во всех общественных формациях и при всевозможных способах производства.

С его развитием расширяется это царство естественной необходимости, так как расширяются потребности, но в то же время расширяются и производительные силы, удовлетворяющие их. Свобода в этой области может состоять лишь в том, чтобы обобществленный человек, ассоциированные производители рационально регулировали свой обмен веществ с природой, поставили его под свой общественный контроль вместо того, чтобы подчиняться ему, как слепой силе; в том, чтобы производить его с наименьшей затратой силы и при условиях наиболее достойных человеческой природы и наиболее соответствующих ей. Но все-таки это всегда останется царством необходимости. За его пределами начинается развитие человеческих сил, являющееся само [по] себе целью, истинное царство свободы, которое однако может расцвести лишь в том царстве необходимости, как его базис. Сокращение рабочего дня – вот основное условие» (III, 2 ч., с. 354-355).

Этим положением мы закончим выписки из сочинения нашего великого передового мыслителя-борца.

Следующие три главы содержат, – как показывают уже их заглавия: «К анализу процесса производства», «Внешняя сторона конкуренции», «Отношения распределения и отношения производства», – еще рассуждения, которые так и просятся быть цитируемыми; весь этот предмет, – отношение доходов к процессу производства и воспроизводства, – особенно заслуживает внимания, потому что без его понимания всякое представление о капиталистическом производстве, как целом, по необходимости, явится неполным и потому неправильным в силу его неполноты.

Мы узнаем также из этих глав много такого об отношениях стоимости к цене производства, об отношении стоимости к трем видам дохода^{*}, что безусловно необходимо для правильного применения теории стоимости вообще.

Но этого в немногих положениях не передать; это нужно развить, а для этого нужна бы еще статья. К тому же в цитированном сейчас рассуждении о нерациональном характере тройственной формулы указан исходный пункт всей аргументации, – а это важнее, чем отрывочные положения, которые всегда могут породить недоразумения.

Нелегко пересказать популярно и в то же время вкратце книгу, в которую вложено столько труда, столько глубины анализа. Наша статья и не претендует на это. Но если она дала читателю представление о сущности книги, о ее богатстве, и глубине понимания рассматриваемых проблем, если она показала, сколь многому можно из нее научиться и как изложение ее настолько систематично и строго последовательно, что каждый, кто хочет учиться, может из нее научиться, – тогда наша цель достигнута.

Мы неохотно употребляем слово наука, которым много злоупотребляли. Но без него не всегда можно обойтись. И оно бесспорно уже уместно там, где речь идет об исследовании различия между сущностью отношений и внешней стороной их. К такой науке нет широкой дороги. К ней нужно взбираться по крутой горе. Кто хочет схватить ее результаты мимоходом, тот получит о них лишь призрачное представление, узнает не сущность, а только внешнюю сторону.

Когда появилась первая книга «Капитала», – человек, бывший лично безусловным врагом Маркса и подвергавшийся с его стороны самым резким нападкам, И.Б. фон-Швейцер (I.B. von-Schweitzer) писал, что, по прочтении этого сочинения, он вынужден был сказать себе, что известные требования социальной справедливости стали наукой. Всякий, прочитав третий том «Капитала», должен получить от этой книги такое же впечатление.

***Сборник статей «Материалы к характеристике
нашего хозяйственного развития».***

С.-Петербург, типография П.П. Сойкина, 1895

Интересный случай применения электрической навигации

Аккумуляторная тяга все еще часто считается очень неэкономной, и, с этой точки зрения, практические данные действительной стоимости провоза грузов, буксированных электрической лодкой, которые я намерен сообщить вас сейчас, представляются небезынтересными.

В Охтенском заводе, близ Петербурга, уже четвертый год работает, в качестве буксира, небольшая электрическая лодка, приводимая в движение электродвигателем около двух лошадиных сил, питаемым током от 42 аккумуляторов. Размеры лодки, называемой «Электроход», следующие: полная длина 30 фут, ширина посередине – 7 ф. 2 дюйма.

^{*} Например, там излагается, почему неверна доктрина, которая рассматривает заработную плату, процент и ренту как самостоятельные определяющие элементы стоимости, тогда как на самом деле стоимость разлагается на эти виды дохода.

Электродвигатель обыкновенного подковообразного типа; обмотка электрических магнитов последовательная. Щетки из медной сетки укреплены неподвижно и поставлены относительно коллектора радиально, так что положение щеток остается постоянным независимо от скорости хода и направления вращения.

Аккумуляторы El. Power Storage C°, работы П. Валя в Выборге, типа T₂₃, состоят из 12 отрицательных и 11 положительных пластин, разделенных целлулоидными сепараторами; все это помещено в тиковых ящиках, выложенных внутри свинцом. Емкость батареи, по условию, около 140 ампер-часов, но фактически теперь она ниже, вследствие некоторого износа аккумуляторов.

Вес аккумулятора с ящиком и жидкостью 2 пуд. 16 ф.

Вес одних пластин 17 ф.

Вес всей батареи аккумуляторов около 100 пуд.

Аккумуляторы помещены в середине лодки, вдоль киля, по два в ряд; тринадцать аккумуляторов пришлось однако разместить на носу и корме лодки, так как они не помещались посередине ее; такое расположение главной группы представляет то преимущество, что центр тяжести лодки лежит очень низко и лодка приобретает чрезвычайную устойчивость. Аккумуляторы прикрыты деревянным ящиком, который служит сиденьем в тех случаях, когда лодка везет пассажиров, которых может поместиться человек 15-18. От аккумуляторов питается, кроме того, лампа накаливания с рефлектором, установленная на носу лодки, и приводится в движение сигнальный колокол.

При посредстве особого коммутатора 42 аккумулятора батареи соединяются в две параллельные группы по 21 аккумулятору в каждой, для тихого хода, и все последовательно – для скорого хода.

Управлять лодкой очень легко: коммутатор снабжен поворотным кругом, на котором имеются надписи:

«полный задний ход»

«тихий задний ход»

«стоп»

«тихий передний ход»

«полный передний ход»

Устанавливая круг против того или другого деления, можно без труда сообщить лодке желаемую скорость и направление.

Электродвигатель приводит в движение вал с двухлопастным винтом, который при полном ходе сообщает лодке скорость около 10 верст в час, при расходе тока в 28 амперов при 80-82 вольтах; на среднем ходу лодка делает около 8 верст в час, расходуя 22 ампера при 80-82 вольтах. Скорость эта сравнительно невелика, потому что лодка предназначена не для пассажирского движения, а для буксирования барок. Обыкновенно лодка везет за собою три барки, иногда четыре, а при сильном ветре только две, так как высокобортные барки представляют большое сопротивление при противном ветре.

Сила тяги очень ровная и не меняется заметным образом во время перевозки, если только аккумуляторы не истощены. Ухода особенного ни лодка, ни аккумуляторы не требуют, и весь ремонт ограничивается тем, что осенью, после закрытия навигации, все части лодки разбираются и осматриваются, а весной заменяют новыми, оказавшиеся негодными аккумуляторные пластины. Конечно, и во время летней работы лодки приходится следить за аккумуляторами и прочищать оказавшиеся неисправными.

В течение четырех лет работы лодки, остановки в перевозке происходили чрезвычайно редко и исключительно лишь от таких случайностей как, например, повреждение винта о подводную балку во время прогулки; остановок из-за причин электрического характера не было ни разу. Зарядка аккумуляторов производится тотчас по возвращении ее под навес, от машин, работающих на освещение завода.

Аккумуляторы включаются (через реостат) все последовательно в цепь в 110 вольт напряжения и заряжаются до тех пор, пока напряжение не поднимется до 2,5 вольт на каждый аккумулятор, т.е. до 105 вольт. Тогда ток, идущий в аккумуляторы, становится слишком слабым, автоматический выключатель приходит в действие, аккумуляторы выключаются и готовы для работы.

Ввиду того, что динамо-машины заряжают лодочные аккумуляторы, между прочим, расходы на машинистов и кочегаров не входят в стоимость лодочной тяги, так как количество их и работа совершенно не зависимы от того, заряжаются аккумуляторы или нет*. Поэтому в дальнейшем приняты во внимание лишь расходы, действительно обусловливаемые работой лодки, т.е. расход на лишний уголь, жалование машиниста при лодке и ежегодный ремонт ее.

Собственный вес каждой баржи около 570 пудов, а поднимаемый ею груз меняется и доходит до 400 пудов на баржу. В течение 103 рабочих дней 1894 года лодка перевезла 50 434 пуда груза. Расстояние между местами отправления и прибытия около 5,3 верст. Груз перевозится только в одну сторону против течения (впрочем очень слабого), а назад баржи идут пустые.

Расход тока и время езды всегда записывались, и на основании этих данных вычислена стоимость провоза с пуда-версты. На перевоз 50 434 пудов к месту назначения израсходовано 3 434 ампер-часов, т.е. в среднем на одну поездку туда употреблялось 33,4 ампер-часа. На возвратный путь с пустыми баржами употреблено 2 602 ампер-часа, т.е. 25,2 ампер-часа на одну поездку.

В общем расход тока колебался не особенно сильно, главным образом в зависимости от попутного или противного ветра. Так, при поездках с грузом максимальный расход тока доходил до 45 ампер-часов, минимальный падал до 25. При возвращении обратно с пустыми баржами максимум был 39 ампер-часов, минимум – 30. Средняя скорость с грузом была около 3,9 верст в час; с пустыми баржами – 4,35 верст в час.

Точного коэффициента полезного действия аккумуляторов принять я не мог, так как, случалось, что аккумуляторы заряжались дольше чем следует, и вообще эта цифра колеблется в зависимости от состояния аккумуляторов. Я принял цифру *во всяком случае ниже действительной* – 50%, т.е. принял, что только половина электрической энергии, доставленной машиной аккумуляторам, отдается последними электродвигателю.

Тогда 6 036 ампер-часов, употребленные на движение лодки, будут соответствовать 12 072 ампер-часов у борнов машины**. Паровая машина, работающая, между прочим, и на зарядку аккумуляторов лодки расходует 16 Кг. пара в час на килоуат во внешней цепи. При 110 вольтах один килоуат даст $1\,000/110 = 9,1$ ампер-часа, и на один ампер-час израсходуется пара $16/9,1 = 1,76$ Кг. Паропроизводительность котлов в среднем 6,5, так что на [один] ампер-час приходится $1,76/6,5 = 0,27$ Кг. угля.

При цене угля в 18 коп. пуд (1 Кг. – $18/16,3 = 1,1$ коп.) один ампер-час у борнов машины стоит $0,297 = 0,3$ коп., все же число ампер-часов, израсходованное на перевозку, стоит $12\,072 \times 0,3/100 = 36,2$ руб.

* Все же кочегарам стоило бы приплачивать за дополнительно перекидываемый в топку уголь. – Примеч. М.И. Классона

** Зажимов, клемм динамо-машины, или генератора.

Итак расход угля на перевозку одного пуда составляет $3\ 620/50\ 434 = 0,072$ коп., а с пуда-версты составляет только 0,0125 к. или $1/73$ коп. Конечно, для сравнения степени экономичности электрической тяги со всякой другой, надо принимать во внимание все расходы, т.е. жалование машиниста, ежегодный ремонт и проч.

Приведем эти цифры. В течение сезона 1894 года машинист (вернее смысленный рабочий) при лодке получил жалование 272 рубля. Ремонт лодки стоил 140,7 руб. Общая сумма расходов выразится – 448,9 рубля, а стоимость провоза с пуда-версты возвысится до 0,168 коп. Надо однако принять во внимание, что эта цифра значительно понизилась бы, если бы баржи и назад шли с грузом. Теперь, из 6 036 ампер-часов, израсходованных на передвижение лодки (3 434 туда и 2 602 обратно), только 822 ампер-часа, т.е. $822/6\ 036 = 13,8\%$ идут на передвижение полезного груза, и 86,2% тратится на мертвый груз.

В заключение сравним полученные цифры со стоимостью конной тяги. Расстояние между конечными пунктами около 5 верст. Стоимость провоза лошадьми 6-7 коп. с пуда или 1,2-1,4 коп. с пуда-версты (ломовая телега в день стоит около 2 р. 15 коп., а [перевозимый] груз – 30-35 пудов), т.е. конная тяга обходится в 7,15-8,35 раз дороже тяги электрической лодки. Из сопоставления цифр расходов на электрическую тягу:

36,2 руб. расход угля составляют 8,05%,
272 руб. жалование машиниста 60,55%,
140,7 руб. . . . ежегодный ремонт лодки . . . 31,4%

от общей суммы расхода видно, что можно в весьма значительной степени понизить стоимость провоза с пуда-версты, делая несколько рейсов с лодкой или увеличивая мощность лодки, так как главная расходная статья – жалование машиниста – очевидно остается без изменения, мала ли лодка или велика и сколько часов в течение дня она стоит или идет.

***IV глава в книге В.Н. Чиколева «Не быть, но и не выдумка» (СПб., 1896),
изложенная инженером-технологом Р.Э. Классоном***

Постоянные, переменные и трехфазные токи: их характерные свойства и область применения

Промышленное развитие электротехники идет в настоящее время все более и более быстрым ходом, и в близком будущем можно предвидеть дальнейшее увеличение быстроты движения. Динамическим состоянием этой новейшей отрасли техники сильно затрудняется определение ее положения в данную минуту, и мы поэтому ограничимся только характеристикой наиболее могучего и распространенного фактора развития электротехники – динамо-машины, развившейся и достигшей высокой степени совершенства в течение каких-нибудь 25-30 лет.

По свойствам токов, производимых или воспринимаемых динамо-машинами, эти последние делятся на два больших класса: на машины с постоянным и переменным током. В [18]90-х годах стали быстро распространяться так называемые «многофазные токи», составляющие собственно комбинацию переменных токов, но получившие, благодаря своим своеобразным свойствам, самостоятельное значение. Одна и та же механическая энергия, по желанию, может быть превращена в любой вид электрической энергии, смотря по тому, какое назначение будет иметь последняя. Каждый род таких токов обладает определенными свойствами, делающими его пригодным для одного случая и более или менее непригодным для другого. Знакомство с этими свойствами безусловно необходимо для электротехника, и мы в общих чертах охарактеризуем токи трех указанных классов и укажем область их применения при современном состоянии электричества.

В настоящее время токи постоянного направления наиболее распространены, и число установок с ними во много раз превосходит число установок с токами переменными и многофазными.

Объясняется это отчасти тем, что динамо-машины постоянного тока раньше других получили *технически* совершенные конструкции и потому успели распространиться раньше, чем машины других родов появились на рынке, а отчасти это объясняется достоинствами и разнообразием применения этих токов. Постоянный ток отличается некоторыми драгоценными свойствами, из которых главнейшие, по нашему мнению: во-первых, способность его *аккумулироваться* и, во-вторых, возможность получать генераторы и двигатели именно с теми свойствами, которые в данном случае требуются, что достигается посредством комбинаций обмотки на электромагнитах.

Известно, что динамо-машины и двигатели с последовательной обмоткой существенно отличаются от таковых же с шунтовой обмоткой или с обмоткой компаунд^{*}. Чаще всего требуется, чтобы динамо-машины поддерживали постоянное напряжение в сети: в этом случае употребляют динамо-машины с обмоткой шунт или компаунд. Последняя автоматически поддерживает постоянное напряжение не только у борнов машины, но, по желанию, даже в более или менее отдаленных частях сети (повышая напряжение у борнов пропорционально нагрузке машины).

Тем не менее чаще употребляют шунтовые машины, как менее подверженные всякого рода случайностям, особенно если от них приходится заряжать аккумуляторы, которые, в случае недосмотра, могли бы перемагнитить компаунд-машину.

Даже в том случае, если бы двигатель вращался бы с неодинаковой скоростью, возможно достигнуть постоянства напряжения посредством дифференциальной обмотки на электромагнитах. Это имеет значение, если желают аккумулировать очень непостоянную силу, например, силу ветра. Если желают получить постоянную силу тока, то комбинируют динамо-машину, с последовательной обмоткой, с двигателем, скорость которого регулируется нагрузкой динамо-машины, а не регулятором. Так же разнообразны и свойства двигателей с различными обмотками.

Двигатель с последовательной обмоткой обладает свойством, делающим его как нельзя более пригодным для электрических железных дорог: он развивает тем больший момент кручения, чем меньше его скорость, а поезда (вагоны), как известно, требуют наибольшей силы тяги именно в момент начала движения. В этом заключается огромное преимущество электрической тяги перед всякой другой, т.к. все другие двигатели (паровые, бензиновые и керосиновые) развивают тем большую работу, чем с большей скоростью они вращаются, и следовательно в начале движения их сила тяги наименьшая.

Шунтовые двигатели вращаются с почти постоянной скоростью, что особенно важно для всякого рода станков. С другой стороны, если требуется различная скорость вращения, то это легко достигается посредством группировки обмотки на электромагнитах в параллельные и последовательные соединения. Компаунд-обмотка позволяет получать двигатель с постоянным числом оборотов при различных нагрузках. Присоединяя к нему коммутатор для перемены направления тока в момент пуска его в ход, мы получаем двигатель, соединяющий в себе достоинства шунтовых и последовательных двигателей.

Существенное влияние на распространение постоянных токов имела их вторая важная особенность – способность аккумулироваться. Этим в значительной степени облегчается работа на центральных станциях, сокращается число необходимой прислуги и полнее утилизируются машины, работая всегда при сравнительно большой нагрузке.

Употребление аккумуляторов влечет за собой очень большие выгоды в том отношении, что при них можно ставить динамо-машины, рассчитанные на *среднюю* нагрузку, а не на максимальную, т.к. в часы наибольшего расхода аккумуляторы доставляют недостающую энергию, а сами получают ее от машины в часы наименьшего расхода тока.

^{*} У шунтовой машины постоянного тока обмотка возбуждения соединена параллельно с обмоткой якоря; в компаунд-машине применяется смешанное возбуждение. – Примеч. М.И. Классона

Третье важное свойство постоянных токов – это их непосредственное химическое [(или электролитическое)] действие. Целые отрасли промышленности (гальванопластика, электрометаллургия и другие) основываются на этих свойствах постоянных токов, которыми они исключительно и пользуются.

Хотя переменные токи также производят тепловые и световые [воз]действия, однако постоянный ток в некоторых случаях оказывается производительнее. Так, например, сварка и плавка по способам Бенардоса и Славянова требуют постоянного тока. Вольтова дуга, употребляемая в прожекторах, также непременно должна гореть от постоянного тока, при котором образуется кратер положительного угля[-электрода].

Вольтовые дуги, употребляемые в фонарях уличного освещения, могут гореть как при переменном, так и при постоянном токах. Но постоянный ток дает лучшие результаты, отбрасывая значительно более сильный свет вниз, т.е. именно туда, где требуется больше всего света. Тогда как при переменном токе значительная часть света бесполезно направляется вверх и по горизонтальному направлению

К числу достоинств постоянного тока следует отнести еще его сравнительно не опасное физиологическое действие, т.к. он не производит судорожных сокращений мускулов, не позволяющих разжать руки, захватившие провод. Если иметь дело с постоянным током, то можно без вреда (хотя конечно сотрясения будут довольно сильные) получать удары при 300 и даже 500 вольтах. Тогда как переменный ток причиняет невыносимые сотрясения уже при значительно низшем напряжении. Хотя при продолжительном действии постоянный ток может оказать очень вредное электролитическое [воз]действие на организм, но указанная возможность выпустить провод, в огромном большинстве случаев предохраняет от таких продолжительных действий на организм. Измерения токов постоянного направления гораздо проще измерений переменных и многофазных токов, т.к. в первых не играют заметной роли самоиндукция и емкость линии, которые при других токах нельзя игнорировать, а они в значительной степени усложняют все расчеты.

До сих пор мы указывали только положительные стороны тока постоянного направления, но у него есть и отрицательные стороны, ограничивающие его применения. Пока дело идет о распределении энергии на небольшом расстоянии, постоянный ток вполне у места. Но как только сеть проводов охватывает район в несколько квадратных верст (а это относится к большинству городских станций), расходы на медные провода становятся чрезмерно велики и %% на капитал, затраченный на провода, сильно повышают стоимость электрической энергии.

Некоторые паллиативы представляют трех- и пятипроводные системы. Но это только паллиатив, могущий несколько отодвинуть границу, за которой постоянный ток низкого напряжения становится экономически невыгодным. Принципиального решения задачи этими путями достигнуть нельзя. Притом эти системы канализации электрической энергии значительно усложняют работу центральной станции, требуя равномерной работы нескольких последовательно соединенных машин и равномерного распределения нагрузки на отдельные ветви*.

Если мы захотим передать энергию к отдаленным местам потребления тока, помощью постоянного тока высокого напряжения, то мы встречаемся здесь с большими затруднениями. Во-первых, динамо-машины постоянного тока не могут быть построены (по крайней мере по настоящее время) для очень высоких напряжений вследствие трудности изолировать вращающиеся части, в особенности коллектор.

* Крупное изобретение госп. Доливо-Добровольского, позволяющее помощью индукционной катушки, присоединить трехпроводную сеть к борнам одной машины (вместо двух последовательных) по всей вероятности много будет содействовать распространению экономичной трехпроводной системы, но при сравнительно больших расстояниях все-таки придется обращаться к переменным токам. – Примеч. Р.Э. Классона

Во-вторых, ток высокого напряжения не может быть непосредственно введен в дома потребителей, а должен быть предварительно превращен в безопасный ток низкого напряжения. А это превращение, при постоянных токах, совершается далеко не так просто и экономично, как при переменных: ток высокого напряжения должен вращать двигатель, соединенный с генератором низкого напряжения, который доставляет требуемый ток потребителю. Такой вращающийся динамо-мотор требует за собой ухода, поглощает много энергии на механическую работу и на электрические потери и ни в каком случае не может сравниться с трансформаторами переменного тока.

Итак первый недостаток постоянного тока, имеющий большое значение: это неприменимость его для больших расстояний. Второй, сравнительно менее важный, – неизбежность коллектора и щеток. Эти части составляют самую чувствительную часть динамо-машины, требующую постоянного надзора и быстрее всего изнашивающуюся.

Искрообразование у щеток, как бы мало оно ни было, не позволяет ставить двигатели постоянного тока в помещения с легко воспламеняемыми веществами или требует сложных герметических укупок. Присутствие коллектора усложняет и удорожает динамо-машину, вследствие чего ей, при больших установках, трудно конкурировать с более дешевыми машинами переменного и многофазных токов.

Постоянный ток, как уже упомянуто было, более всех других родов тока пригоден для электрических железных дорог, что и доказывается его многочисленными применениями к городским железным дорогам в Европе, а главным образом в Америке. Нужно однако упомянуть, что применение постоянного тока к железным дорогам, с обратным проводом через рельсы, сопровождается некоторыми неприятными электролитическими [воз]действиями на газо- и водопроводные трубы, которые представляют во многих случаях проводники меньшего сопротивления, чем плохо соединенные рельсы и окружающая их земля, вследствие чего ток течет по ним, подвергая их своему разрушительному действию. Переменные токи такого действия не оказывают.

Переходя к рассмотрению области применения *переменных* токов, мы прежде всего должны указать на их способность передавать энергию на большие расстояния благодаря тому, что можно повышать их напряжение до чрезвычайно высокой степени, и притом с незначительными потерями в трансформаторах. Обратное трансформирование до напряжения, вводимого в дома потребителей, совершается так же легко и просто. В противоположность центральным городским станциям с постоянным током, станции с переменным током могут быть с удобством отнесены за городскую черту, где цена за место не так высока, а вода и уголь дешевы. Особенно это важно тогда, когда станцию можно поместить у источника даровой силы, например у водопада.

Переменный ток позволяет централизовать все генераторы в одном месте, благодаря чему можно брать огромные, экономно работающие машины (как паровые, так и динамо), чем также устраняется необходимость содержать прислугу на подстанциях, как это имеет место при подстанциях постоянного тока, где работают динамо-моторы, уравниватели напряжения или заряжаются аккумуляторные батареи. Применение переменного тока к освещению безусловно выгодно еще тогда, когда лампы не сосредоточены вблизи станции, а разбросаны в небольших количествах на большом пространстве, например когда освещают калильными лампами городские улицы при отсутствии на пути значительного потребления для других надобностей.

Постоянный ток потребовал бы огромной массы проводов, совершенно не пропорциональной небольшому расходу тока. В этом случае выгоднее всего ставить небольшие трансформаторы на известном наивыгоднейшем расстоянии друг от друга.

В тех случаях, когда потребителю нужен непременно ток постоянного направления, энергия может быть ему доставлена из центральной станции в виде переменного тока, который в динамо-моторе может быть преобразован в постоянный ток любого напряжения. Конечно этот способ очень сложный, но в большинстве случаев, при большой центральной станции переменного тока, такой способ получения *небольших* сравнительно количеств электрической энергии окажется более выгодным, чем устройство маленькой самостоятельной установки.

Динамо-машины переменного тока не имеют коллекторов и следовательно обеспечены от неудобств, связанных с ними. Ток отводится от якоря (или вводится в электромагниты, если они являются вращающимися частями) посредством цельных колец и скользящих по ним контактов, что может быть сделано очень простым и надежным способом. Динамо-машины переменных токов только в последнее десятилетие получили технические конструкции, и потому им еще предстоит большое развитие в ближайшем будущем.

Теперь уже хорошие динамо-машины переменного тока дают механические коэффициенты полезного действия, превосходящие таковые же у машин постоянного тока благодаря тому, что в этих динамо-машинах переменного тока (системы Мордея и Брауна) на возбуждение магнитного поля идет лишь ничтожная доля (меньше 1%) всей энергии, т.к. магнитное поле представляет один разветвляющийся поток.

Влияние самоиндукции и емкости сети до сих пор составляли отрицательные стороны переменных токов, действия которых старались уменьшить. Недавний доклад Сильвануса Томпсона в Британской Ассоциации и опыты General Electric Company указывают на огромное положительное значение – в смысле поддержания постоянного напряжения во всех частях сети, которое могут иметь синхроничные перемагниченные двигатели, играющие роль конденсаторов. Нет сомнения, что скоро вредное влияние самоиндукции сети* будет уравновешено целесообразным применением таких двигателей, что должно значительно повысить производительность центральных станций с переменными токами.

Мы не будем здесь касаться токов очень высокого напряжения и большой частоты, т.к. они еще не вышли из стадии лабораторных опытов и для техники, которую одну мы имеем в данное время ввиду, не имеют пока значения.

Можно указать еще одно достоинство переменного тока, вытекающее из его способности легко трансформироваться: при некоторых процессах, например при электрическом сваривании металлов, требуется ток невысокого напряжения, но огромной силы. При постоянном токе пришлось бы сварку производить непременно у самой машины (или аккумуляторной батареи) ввиду огромной толщины потребного кабеля. А при переменном токе можно трансформатор сделать переносным и производить работы там, где это всего удобнее. Таким способом возможно например производить сварку стыков рельс по способу Э. Томсона. Переменный ток является таким образом более подвижным чем постоянный.

Переменные токи страдают однако довольно серьезными недостатками, к устранению которых направлены усилия электротехников: двигатели переменного тока пока еще не дают удовлетворительных результатов и совершенно не могут конкурировать с двигателями постоянного, а тем более трехфазных токов. Недостатки этих двигателей общеизвестны – они плохо трогаются с места, особенно при нагрузке, не выдерживают перегруза и производят резкий шум. Кроме того переменные токи не производят химических действий, чем значительно суживается область их применения, а главное их нельзя аккумулировать.

* И в значительной степени также потери напряжения в питательных проводах. – Примеч. Р.Э. Классона

В прошлом году госп. Поллаком был предложен способ выпрямления переменных токов для зарядки аккумуляторов, и весьма вероятно, что этот или подобный способ решат задачи превращения электрической энергии из одного вида в другой. Теперь уже во Франкфурте-на-Майне аккумуляторный завод госп. Поллака получает нужную ему энергию для формирования аккумуляторов и для двигателей *постоянного тока* из городской станции *переменного тока*, который он выпрямляет* в постоянный. Но этот способ, так же как и способы Hutin Leblanc'a, Шкотта и других, не получили еще технического характера и потому указанные недостатки переменных токов остаются пока в полной силе.

Пока применение электричества ограничивалось почти исключительно освещением, до тех пор постоянный ток для небольших расстояний и переменный при значительных расстояниях удовлетворяли потребностям. Но в последнее время все быстрее стала развиваться электрическая *передача* энергии в большом масштабе и *распределение* ее в небольших количествах по мастерским. Утилизация больших водяных сил, расположенных вдали от промышленных центров, была бы экономически невыгодна при употреблении постоянных токов, не допускающих очень высоких напряжений, а переменные токи пришлось бы превращать динамо-моторами в постоянные, для питания двигателей.

Настоятельная потребность иметь систему передачи и распределения электрической энергии, соединяющую в себе преимущества постоянных и переменных токов, повела к выработке (почти одновременно несколькими изобретателями) многофазных токов, из которых техническое применение получили главным образом *трехфазные* токи, далеко впрочем еще не достигшие окончательных конструктивных форм.

Трехфазные токи являются системой передачи силы *par excellence* [(в высшей степени)], при них можно достичь столь же высоких напряжений, как и при [однофазных] переменных токах. При одной и той же потере в проводах вес меди при них на 25% меньше чем при простых переменных токах. Двигатели трехфазного тока, при крайней простоте и прочности конструкции, сходны по работе с лучшими шунтовыми двигателями, но при одинаковых размерах допускают больший перегруз, и скорость вращения их подвержена меньшим колебаниям.

Хорошо построенные двигатели трехфазного тока сравнительно больших сил дают высокий коэффициент полезного действия, трудно достижимый в несколько более сложных двигателях постоянного тока. Наоборот, если двигатели очень малосильны (менее двух [лошадиных] сил), преимущество в отдаче на стороне двигателей постоянного тока. Но это превосходство уменьшается по мере увеличения двигателя, и за известным пределом это соотношение меняется в пользу трехфазных токов. Отсутствие коллектора и щеток позволяет ставить эти двигатели где угодно, не опасаясь искрообразования.

Так же как простые переменные, трехфазные токи могут быть употреблены для освещения, но тут сказывается недостаток этой системы, пока еще не устраненный: для равномерности напряжения во всех трех ветвях и для получения высокого коэффициента полезного действия трансформаторов необходимо, чтобы нагрузка всех ветвей была приблизительно одинакова. Есть уже указания на то, что этот недостаток вскоре будет устранен, но пока с ним приходится считаться, и он служит препятствием к быстрому распространению трехфазных токов. Минувший 1894 год, впрочем, ознаменовался именно значительным развитием технических применений трехфазных и отчасти двухфазных токов, как в Европе, так и в Америке, которая и в этой области опережает нас.

Мы не станем вдаваться в дальнейшие подробности и резюмируем сказанное в нескольких словах.

* Помощью особого коммутатора с синхроническим электродвигателем. — Примеч. Р.Э. Классона

Нельзя говорить, что тот или другой ток выгоднее или лучше остальных, и нельзя резко разграничить область их применения, а надо рассматривать каждый частный случай со всеми его конкретными условиями, взвешивать их относительное значение и на основании этого решать, какой ток и какая система распределения энергии в данном случае наиболее выгоднейшая. Техника, а тем более электротехника, не допускает готовых, раз навсегда установленных рецептов, которые быстро становятся оковами при ее непрерывном, поступательном движении или при перемещении ее центра тяжести.

В частности в вопросе о сравнительных преимуществах тех или других токов задача электротехников состоит не в пользовании исключительно одним видом электрической энергии в ущерб другим, а в возможном слиянии преимуществ каждого из них помощью легкого и удобного способа превращения энергии из одного вида в другой.

***V глава в книге В.Н. Чиколева «Не быль, но и не выдумка»
(СПб., 1896, 2-е изд.), изложенная Р.Э. Классоном***

Р. Классон. Меры предосторожности при обращении с токами высокого напряжения*
Охтенские пороховые заводы, 1896 г.

В документе указывалось на:

- недопустимость прикосновения к проводам высокого напряжения;
- отличительные признаки столбов и проводов высокого напряжения;
- недопустимость входа в трансформаторные будки без электротехника;
- недопустимость поднимать с земли провод высокого напряжения в случае его обрыва;
- недопустимость поливки водой (в случае пожара) проводов высокого напряжения, прежде чем они будут отключены;
- установку снаружи трансформаторных будок выключателей для включения и отключения трансформаторов;
- необходимость сообщать об обрыве проводов электротехнику, при этом оговаривалась малая вероятность падения их на землю ввиду наличия предохранительных сеток.

**Центральный государственный исторический архив
С.-Петербурга (бывш. ЦГИАЛО), ф. 1285 («Охтенский пороховой завод»)**

* 17 марта 2014 г. М.И. Классон вступил в электронную переписку с питерским архивом на предмет получения сканов этого и следующего документов. Более чем через месяц (24 апреля) получил такой бесцеремонный ответ: «Ставим вас в известность, что архив оказывает услуги на платной основе в соответствии с <...>. В соответствии с изложенным направляем Вам счет <...> на авансирование работ <...>». К письму РГИА прилагались платежные документы на 850 руб., причем в качестве плательщика был занесен klasson@mail.ru, т.е. адрес моей электронной почты!

Послал 4 мая недоуменное письмо:

Господа, получил от вашей сотрудницы Е.Е. Князевой (за подписью директора архива И.Б. Шелухиной) достаточно пренебрежительное письмо (и сопроводительные документы). Во-первых, после моего первоначального запроса вы даже не удосужились узнать мой почтовый адрес, а вбили в финансовый документ адрес электронной почты (чего, по-видимому, не допускается в подобных документах). Во-вторых, вы выставили на оплату неизвестно за какие труды (аванс?) 850 руб. и при этом ни словом не обмолвились – а во что обойдется в конечном итоге выполнение моего заказа. В связи с этим предлагаю сначала прислать мне свои прикидки по объему ваших будущих работ (стоимость сканирования одной страницы и число страниц), а также технические параметры сканирования (в приличных организациях таковое выполняют с разрешением в 250 dpi). А после получения моего согласия на оплату сих работ прислать итоговый финансовый документ по почтовому адресу <...>.

Из ответного письма узнал, что в апреле я получил лишь стандартное сопроводительное письмо, что счет мне был выставлен за выявление документов, поскольку я неверно указал № фонда (131) по материалам Охтенских пороховых заводов, а не №1285, что сканирование документов для физических лиц производится с разрешением 70 dpi.

Пришлось опять вправлять мозги бесцеремонным сотрудницам архива:

Вы без моего ведома «проделали работу по поиску документов» и тут же выставили «стандартный счет», тогда как я лишь предварительно запрашивал ваше согласие на сканирование необходимых мне двух инструкций: <...>. Что касается якобы неправильного указания номера фонда. В начале 1960-х в ГИАЛО работал автор книги «Роберт Эдуардович Классон» (М.-Л., 1963) М.О. Каменецкий и он ссылаясь в своей машинописи на следующие источники по «Охтенским пороховым заводам»:

1. ГИАЛО, ф. 1285, оп. 2, д. 59, л. 39. 2. ГИАЛО, ф. 1285, оп. 2, д. 1227, л. 231. 3. ГИАЛО, ф. 1285, оп. 2, д. 1236, л. 29, 32-42, 30. 4. ГИАЛО, ф. 131 (теперь – 1285), связка 139, д. 25, л. 142; св. 1397, д. 35, л. 21, 38. 5. ГИАЛО, ф. 1243, оп. 1, д. 71, л. 65; д. 84, л. 86.

Поэтому вам и не надо было искать для меня источники – они уже давно найдены. В связи с этим прошу прислать счет (по «Почте России») на выполнение сканирования двух указанных документов, вместе с образцом сканирования на 70 dpi. Если меня устроит образец такого примитивного сканирования, я ваш счет оплачу.

На это получил очередную «обманку»:

Сообщаем, что в указанных Вами делах интересующих Вас инструкций Р. Классона не имеется. Если Вы заинтересованы в дальнейшем поиске указанных документов, просим Вас оплатить выставленный Вам счет № ИА-631 от 21.04.2014 г. <...>

В итоге М.И. Классон от таких «ненавязчивых услуг» питерского РГИА вынужден был отказаться.

Р. Классон. Наставление для оживления лиц, пораженных током высокого напряжения

Опубликовано в приказе по Охтенскому пороховому заводу 21 сентября 1896 г.

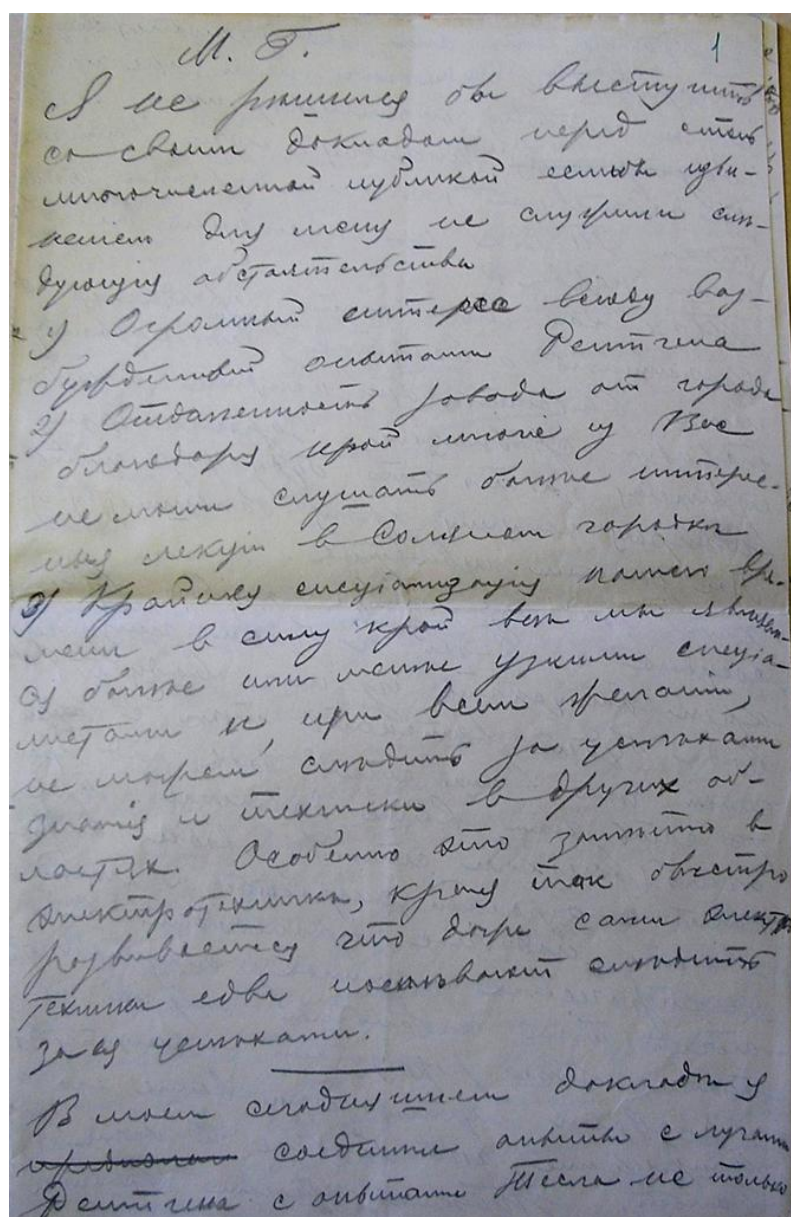
**Центральный государственный исторический
архив С.-Петербурга (бывш. ЦГИАЛО),
ф. 1285 («Охтенский пороховой завод»)**

На конверте, в котором хранится эта рукопись, начертано рукою Р.Э. Классона – «Доклад об лучах Рентгена. 1896», однако его тема была значительно шире.

Тезисы доклада в Офицерском собрании при Охтенских пороховых заводах, с демонстрацией опытов

Милостивые Государи

Я не решился бы выступить со своим докладом перед столь многочисленной публикой, если бы извинением для меня не служили следующие обстоятельства:



1. Огромный интерес всюду, возбужденный опытами Рентгена.
2. Отдаленность [Охтенского] завода от города, благодаря которой многие из Вас не могли слушать более интересные лекции в Соляном городке [в Петербурге].
3. Крайняя специализация нашего времени, в силу которой все мы являемся более или менее узкими специалистами и, при всем желании, не можем следить за успехами знания и техники в других областях. Особенно это заметно в электротехнике, которая так быстро развивается, что даже сами электротехники едва успевают следить за ее успехами.

В моем сегодняшнем докладе я соединил опыты с лучами Рентгена с опытами Тесла не только потому, что они получаются при посредстве одного и того же прибора, но и потому, что между ними есть аналогия: лучи Рентгена не действуют на наши органы зрения, токи Тесла не действуют на наши нервы.

Так как мне часто придется упоминать о вольтах и напряжении, то позвольте мне выяснить это понятие элементарным сравнением. Заранее прошу извинения за то, что буду разъяснять некоторые понятия, которые большинству из Вас известны.

Если мы возьмем несколько высоких сосудов с водой и будем снизу через край выпускать из них воду, то вода будет вытекать тем с большей силой, чем выше столб воды над краном, то есть чем выше давление. При очень высоком столбе вода вытекает с огромной скоростью и силой.

Нечто подобное происходит в электрических машинах, электричество течет тем с большей энергией и тем сильнее разрушает препятствия на своем пути, чем выше его напряжение, чем больше в нем вольт. Таким образом, вольты в такой же степени определяют характер электрического тока, в какой сажени и метры высоты в сосуде определяют характер струи.

Вопросы?

Опыты Рентгена воспроизводились профессорами Егоровым, Хвольсоном и Боргманом при помощи спирали Румкорфа. Я буду иметь честь воспроизвести их с прибором Тесла, отличающимся от спирали Румкорфа тем, что он дает, во-первых, более высокое напряжение, а во-вторых, и это главное, дает ток, меняющий свое направление огромное число раз в секунду. Я уже упомянул, что эти токи не действуют на организм. Обыкновенный переменный ток оказывает чрезвычайно сильные физиологические действия даже при невысоком напряжении.

Пример телефона.

Но исследования доктора Д'Арсонваля^{*} показали, что за известным пределом эти действия уменьшаются, и чем больше становится число перемен в секунду, тем слабее действия. При 10 000 перемен направления тока в секунду организм уже почти ничего не чувствует, нервы не успевают воспринимать впечатления, подобно тому как ухо не слышит слишком высокого звука.

Искра Дерево Вензель

Так как все опыты производятся с переменными токами, то нужно было преобразовать наш постоянный ток, который освещает Собрание, в переменный, меняющийся возможно большее число раз в секунду. Это достигнуто помощью особого прерывателя, вращаемого электродвигателем в соседней комнате. Этот прерыватель разрывает ток около 250 раз в секунду, больше, к сожалению, не удалось, так как искрообразование и теперь огромное.

^{*} Жак Арсен Д'Арсонваль (1851-1940), французский физиолог. Исследовал действие на организм электрического тока высокой частоты, предложил (1891) метод лечения с его помощью (дарсонвализация). В моем сегодняшнем докладе я соединил опыты с лучами Рентгена с опытами Тесла не только потому, что они получаются при посредстве одного и того же прибора, но и потому, что между ними есть аналогия: лучи Рентгена не действуют на наши органы зрения, токи Тесла не действуют на наши нервы.

Этот переменный или, вернее, рассеченный ток поступает в этот большой выключатель, а отсюда в первичную толстую обмотку этого трансформатора. Я напоминаю, что трансформатором называется прибор, преобразующий электрический ток из одного вида в другой. В данном случае оба трансформатора повышают напряжение, то есть увеличивают число вольт. *Описание.*

Позвольте, милостивые государи, в нескольких словах объяснить Вам действие прибора, который будет служить для производства опытов. Это прибор Тесла, дающий возможность получить токи очень высокого напряжения и меняющиеся огромное число раз в секунду.

Вы знаете основной закон индукции, по которому ток, протекающий в проводнике или катушке, возбуждает в соседнем, параллельном с ним проводнике ток. Напряжение этого второго, индуктированного тока тем выше, чем больше оборотов проволоки во втором проводнике. Если в нем вдвое больше оборотов, чем в первом (первичном), то и напряжение в нем вдвое выше.

В нашем приборе во вторичной катушке в 130 раз больше оборотов, чем в первичной, и следовательно напряжение во столько же раз выше. Из большой катушки выходит ток высокого напряжения, который поступает в конденсатор (лейденские банки), заряжает его и потом разряжается через толстую спираль, проскакивая в виде искры между шариками. Искра, которую Вы здесь видели, представляет сложное физическое явление, так называемый колебательный разряд: она состоит из множества искр, перескакивающих взад и вперед между шариками.

Таких искр в секунду проскакивает несколько сот тысяч. Каждый раз, когда проскакивает одна из этих искр, ток в толстой обмотке масляного трансформатора прерывается, и, таким образом, в третичной цепи получается ток, меняющий свое направление несколько сот тысяч раз в секунду.

Кроме того, масляный трансформатор, который Вы здесь видите, в свою очередь, в 16 раз повышает напряжение тока, так что в конечном счете (принимая во внимание потери в приборе) напряжение в третичной цепи у разрядника приблизительно в 1 500 раз выше напряжения в первичной цепи.

Так как наш прибор потребляет 60-70 вольт в первичной цепи, то в третичной цепи у разрядника мы получим около 100 000 вольт. Это такое высокое напряжение, что современная техника еще не может с ним справиться и подобные токи не получили еще промышленного применения. *Примеры.*

Для иллюстрации я укажу на то обстоятельство, что в Америке переменные токи употреблялись для казни преступников, и в этих случаях довольствовались 2 000 вольт, то есть напряжением в 50 раз меньшим, чем в нашем приборе. *Случаи.*

Итак, в нашем приборе мы имеем токи трех родов:

- 1) Ток низкого напряжения, меняющийся 260 раз в секунду.
- 2) Ток высокого напряжения, то же.
- 3) Ток очень высокого напряжения, меняющийся огромное число раз в секунду.

Токи первых двух родов – это токи промышленные, которым электротехника обязана всеми своими завоеваниями. Токи третьего рода – токи будущего, и к ним я вернусь впоследствии. А теперь позвольте мне показать Вам действие токов высокого напряжения в разреженных газах, так как на этих действиях основаны и опыты Рентгена, и большая часть опытов Тесла.

Если мы пропустим электрический ток через трубку, наполненную разреженным газом, то в ней возбуждятся красивые световые явления, характер которых меняется от степени разреженности газа. При упругостях газа в $1/1000$ атмосферы получают так называемые Гейсслеровы трубки*. Вы видите в них следующие явления.

Действия тока в разреженных газах (Гейсслеровы трубки, 1 мм давления):

- 1) Проволока-катод окружена слабым сиянием.
- 2) Темное катодное пространство.
- 3) Светлый катодный слой, от которого к аноду идут лучи, все более и более расплывчатые.
- 4) От анода идет положительный свет, ряд светлых, параллельных слоев, слегка искривленных.
- 5) Катодные лучи отделяются от анодных темным промежуточным пространством.

Цвет Гейсслеровых труб зависит от газа:

Водород – красный

Азот – медно-красный

Углекислота – светло-сероватый.

Свечение происходит при низкой температуре.

По мере разрежения отрицательный свет усиливается за счет положительного. Темное катодное пространство становится больше. При очень сильном разрежении получается пучок света – катодные лучи. Положительный свет направляется от анода к катоду.

(Испорченный Крукс.)

При разрежении до тысячных долей миллиметра положительный свет исчезает, и остаются лишь слабо светящиеся катодные лучи, идущие по нормали к катоду. Эти лучи вызывают на стекле фосфоресценцию (флуоресценцию).

*Опыты с рубинами и сернистым кальцием. Выделение тепла в месте фосфоресценции. Катодные лучи отклоняются магнитом. Катодные лучи проходят сквозь тонкие слои металла. Ленард**.*

Дальнейшее разрежение. Пустота.

Позвольте Вам изложить в нескольких словах теорию тех явлений, которые здесь происходят. Это теория молекулярной бомбардировки проф. Крукса. Как известно из кинетической теории газов, воздух и другие газы состоят из огромного числа молекул, которые движутся по всевозможным направлениям с различными скоростями. Так как таких газовых молекул огромное количество в каждом кубическом сантиметре, то движения их далеко не свободны. Молекулы непрерывно сталкиваются, ударяют друг друга, меняют свое направление, словом, нормальное состояние газа – непрерывное столкновение молекул. Средний свободный путь молекулы при обыкновенном атмосферном давлении совершенно ничтожен, он не более $1/10000$ мм.

* По современной терминологии – люминесцентные лампы.

** Немецкий физик Филипп Эдуард Антон фон Ленард (1862-1947), учась в Гейдельбергском университете, вместе со своим школьным учителем физики Виргилом Клаттом исследовал фосфоресценцию. Они обнаружили, что некоторые материалы фосфоресцируют только в том случае, если содержат следы определенных металлов. Занимаясь другими исследованиями, Ленард продолжал изучать фосфоресценцию на протяжении более чем сорока лет. В 1905 г. получил Нобелевскую премию за работы по катодным лучам, заложившим основу теории электронов. – Из Интернета

Если выкачивать из трубки воздух, то число молекул в единице объема становится все меньше и меньше, а параллельно с этим возрастает и свободный путь молекулы. В трубках Крукса [(при разрежении до одной стомиллионной атмосферы)] он доходит уже до 10 м^{*}. Наэлектризованные молекулы движутся беспрепятственно и развивают большую скорость, они с силою ударяют в стенки трубки и вызывают флуоресценцию.

Всякое тело, соединенное с электродами, наэлектризовывается и подвергается молекулярной бомбардировке, интенсивность которой обуславливает световые и физиологические явления.

В разреженных газах эта бомбардировка видима для глаза, газ принимает красивые цвета, по-видимому, раскаляется, хотя, впрочем, температура светящегося газа и не [так] высока. Эта бомбардировка распространяется и на стенки сосуда, в который заключен газ, и вызывает на них явления флуоресценции. Я уже говорил, что флуоресценцией называется способность некоторых тел перерабатывать одни лучи (эфирные колебания) в другие. Если внутри трубки с разреженным газом поместить твердое тело, то оно под ударами молекул может раскалиться (*лампа с одним угольком, рубины*).

Для свечения вовсе не нужно, чтобы тело действительно раскалялось, как это происходит в лампах с угольками. Я могу показать Вам лампу, в которой вместо уголька находится стеклянный шарик, подвергающийся действию бомбардировки. Если бомбардировка происходит при обыкновенном атмосферном давлении, то требуются гораздо большие напряжение и частота, чтобы сделать ее видимой для глаз.

Если соединить с одним из электродов масляного трансформатора какой либо предмет, то он подвергается бомбардировке соседних молекул, которая будет видима, если ее сконцентрировать на небольшой поверхности.

Тело может быть металлическое, как эта проволочка, которую я подвешу, или другой какой либо проводник. Если между шариками разрядника поместить большой лист рогового каучука или стекла, то бомбардировка листа происходит с двух сторон в виде красивых разветвлений.

Если на электрод наложить руку, то тело [человека] является заряженным и подвергается бомбардировке. Последнюю можно сделать видимой, приближая его к другому металлическому телу, играющему тоже роль конденсатора. Я соединяю металлический лист (шар) с одним электродом, а себя – с другим, и Вы увидите, что из моих рук будет выходить синее пламя, видимое движение молекул. При этом получается некоторое физиологическое ощущение, булавочные уколы в месте исхождения лучей. Это не электрические искры, а удары молекул, которые здесь сильнее чем в других местах.

Если бы поднять напряжение чрезвычайно высоко, до 3-х миллионов вольт, по расчету Тесла, то все тело экспериментатора было бы окружено столбом пламени, без вреда для экспериментатора. Излучение можно усилить, взяв предметы с острыми. *Пример.*

Теперь, господа, позвольте сделать небольшое отступление в области теории, я прошу позволения выяснить понятия об эфирной волне и об октаве. Как известно, современная физика сводит главные явления природы (свет, теплоту, электричество) к эфирным колебаниям или волнам. Под эфиром разумеется идеальное вещество, невесомое и абсолютно упругое, наполняющее междוזвездное пространство и промежутки (поры) между атомами всех тел в природе, твердых, жидких и газообразных.

^{*} Сэр Уильям Крукс (1832-1919), английский химик и физик, исследовал электрическую проводимость в газах при пониженном давлении и катодные лучи (в «трубках Крукса»), считается пионером в создании вакуумных труб; его исследования послужили основой для последующих работ по изучению плазмы. – Из Интернета

Эфир этот приводится в движение каким либо в определенном месте, и эти сотрясения с огромной быстротой распространяются в нем в виде эфирных колебаний, так называемых поперечных волн. Так как понятие «поперечная волна» не особенно ясно, то я позволю себе воспроизвести перед Вами грубый, но наглядный опыт распространения поперечных волн в упругом теле – резиновой трубке.

Как Вы видите, волны могут быть высокие или низкие (то есть сильные или слабые) и в то же время – длинные или короткие. От силы и длины волны зависит характер явлений, но скорость распространения их почти одинакова во всех случаях. Это самая большая скорость, с которой мы имеем дело на Земле, она равна приблизительно 300 000 верст в секунду. Если известно число колебаний или волн в секунду, то отсюда определяется длина каждой волны.

Направление, по которому распространяются эфирные волны, называется эфирным лучом, а если эти волны случайно видимы нашими глазами – световыми лучами.

Эфирных волн известно в физике довольно много, и они отличаются друг от друга, главным образом, длиной волны. Мы хорошо знакомы с одной, сравнительно небольшой группой эфирных волн, а именно с световыми лучами. Это волны чрезвычайно короткие, самые длинные из них, вызывающие в нашем глазу впечатление красного цвета, длиной только в 750 микрон (микрон есть $1/1\,000\,000$ м). Если мы будем производить эфирные волны еще более короткие, то наш глаз будет получать постепенно впечатление оранжевого, желтого, зеленого, синего и, наконец, фиолетового света. В последнем случае длина волны почти вдвое меньше чем при красных лучах, она равна 400 микрон.

При дальнейшем укорачивании эфирных волн наш глаз перестает воспринимать световые впечатления, мы ничего не видим, но тем не менее эти короткие эфирные волны ничем существенным (для физики) не отличаются от предыдущей группы. Приборы более чувствительные чем наш глаз – фотографические пластинки дают возможность доказать их существование и даже исследовать их свойства. Это лучи химические, носящие название ультрафиолетовых.

Здесь я позволю себе напомнить, что называется октавою. Если какой либо звук получается при 100 колебаниях в секунду, то октавою его будет звук, совершающий вдвое больше, то есть 200 колебаний в секунду. Октавою второго будет звук, совершающий 400 колебаний и т.д.

То же самое название распространяется и на эфирные лучи. Наше ухо различает очень большое количество звуков, от самого низкого, делающего около 16 колебаний в секунду, до самого высокого, делающего около 32 000-40 000 колебаний в секунду. В этих пределах заключено 11 октав, и следовательно нашему слуху доступно 11 октав звуковых колебаний.

Если мы обратимся к световым лучам, то окажется, что наш орган зрения, обыкновенно считаемый самым совершенным из наших органов, воспринимает менее одной октавы, только около 0,8 октавы. Действительно, если число колебаний красных лучей принять за 100, то ультрафиолетовым лучам соответствуют лишь 180 колебаний, а для октавы надо 200. Таким образом, пределы нашего зрения очень ограничены и потому совершенно неудивительно, если мы не видим тех или других лучей.

На схеме изображен ряд эфирных волн, ставших до сих пор известными в физике. Этот ряд состоит из 30 октав, каждой октаве соответствует черточка. Световые волны занимают в этом ряду очень скромное место.

Возвращаясь к ультра-фиолетовым лучам, мы видим на схеме, что до сих пор исследовано целых две октавы таких лучей.

- 1) *Непрозрачность для них воздуха.*
- 2) *Отрицательный заряд уничтожают.*

Если мы начнем укорачивать волны, то получим в обратном порядке световой спектр, а дойдя до предела красных лучей, наш глаз опять откажется видеть более длинные волны. Между тем эти волны существуют, и их насчитывают 6 октав, так называемых инфракрасных лучей. *Свойства.*

В конце [18]80-х годов знаменитым берлинским физиком Герцом были открыты очень длинные эфирные волны, так называемые электрические волны. Эти волны получаются от сотрясения эфира электрической искрой, и по сравнению со световыми они очень длинны, измеряются метрами и сантиметрами. Эти лучи преломляются и отражаются подобно световым и, что в них особенно интересно, легко проходят через любой толщины деревянные и каменные стены.

Таких лучей было исследовано до сих пор 15 октав. Между ними и инфракрасными лучами находится 6 октав не исследованных лучей. Было бы странным предполагать, что этими 30 октавами исчерпываются эфирные волны, весьма вероятно, что их неограниченное количество.

Какое же место среди них занимают лучи Рентгена? Эти лучи интересны для физика не тем, что они действуют на фотографические пластинки, и не тем, что проходят через непрозрачные предметы, и не тем, что не отклоняются магнитом и [мало] поглощаются воздухом, а тем, что соединяют все эти свойства вместе. Все указанные свойства в отдельности наблюдаются у эфирных волн разной длины, но лучи Рентгена сочетали свойства коротких и длинных волн, и в этом их оригинальность.

Сопоставляя свойства лучей Рентгена, физики приходят к заключению, что эти лучи лежат за пределами ультра-фиолетовых лучей, то есть представляют колебания чрезвычайно короткие. Некоторые противоречия в наблюдениях различных лиц объясняются, вероятно, тем, что эти лучи, так же как и солнечные, состоят из целого спектра лучей.

Теперь, господа, позвольте мне перейти к последнему вопросу, к вопросу об освещении в будущем.

Все наши источники света, начиная от свечи и керосина и кончая газом и электричеством, крайне несовершенны. Все они не столько светят, сколько греют. Во всех этих источниках в виде горючего материала расходуется известное количество энергии, которое может превращаться в длинные, тепловые лучи или в короткие, световые. При белом калении источник света испускает наибольшее количество световых лучей. А чем темнее степень каления, тем больше темных, тепловых лучей. Если мы определим для различных источников света отношение энергии, превращаемой в свет, ко всей энергии, заключенной в теле, то увидим, что в свет превращается:

в свече	около 2%
в керосиновой лампе	около 3%
в газовой горелке	около 3%
в лампе накаливания	5-6%
в лампе с вольтовой дугой	18-19%.

Таким образом, оказывается, что наиболее совершенный источник света нашего времени, лампа с вольтовой дугой, утилизирует менее одной пятой энергии, расходуемой в ней. По сравнению с этими источниками света свет Гейсслеровой трубки является идеальным, так как в ней почти вся энергия, поглощаемая трубкой, превращается в световые лучи. В Гейсслеровой трубке длинные волны электрического разряда перерабатываются в короткие световые лучи. Самая короткая электрическая волна, полученная Герцем, была около 30 см, эти волны все еще в 600 000 раз длиннее световых.

Вопрос о рациональном освещении в будущем может быть решен тремя путями:

1. Достижением более высоких температур каления, при которых очень ярко раскаленные тела будут испускать гораздо больше световых лучей, чем нынешние источники света. Для этого надо найти тело, способное сопротивляться действию таких крайне высоких температур. *Минерал*

2. Перерабатыванием длинных электрических волн в световые путем [применения] труб с разреженными газами в электростатическом поле.

3. Непосредственным укорачиванием электрических волн до размера световых волн. В этом случае свет распространялся бы непосредственно от источника электрических колебаний.

Прозрачность	Пропускает	Не пропускает
Стекло	видимые	ультрафиолетовые инфракрасные
Слюда	видимые	ультрафиолетовые
Исландский шпат	ультрафиолетовые	инфракрасные
Каменная соль	инфракрасные	ультрафиолетовые видимые
Серебро	ультрафиолетовые	видимые
Роговой каучук	инфракрасные	видимые

РГАЭ, ф. 9508

После выступления Р.Э. Классона в 1896-м в Офицерском собрании Охтенских пороховых заводов, где он большую часть доклада «Об лучах Рентгена» посвятил все же повышению эффективности электрических источников света, он наверняка не оставил без внимания исследования в этой области.

И вот в 1897 г. в «Электричестве» №15-16 появилась публикация без подписи – «Свет будущего (по поводу опытов Мура)», авторство которой можно было бы с некоторой вероятностью тоже отнести к Р.Э. Классону. Приведем лишь начало этой публикации, которое сильно перекликается с мыслями об эффективности освещения в «Докладе об лучах Рентгена».

Свет будущего

(По поводу опытов Мура)

В настоящее время электрическое освещение представляет такие большие преимущества перед всеми другими, употреблявшимися доселе, видами искусственного освещения, что, по мнению многих, не остается желать ничего лучшего. Большинство привыкло смотреть на принятую ныне систему, как на единственный и совершенный метод применения электричества к целям освещения.

Между тем, при ближайшем изучении вопроса, оказывается, что современное электрическое освещение далеко не представляет идеального решения проблемы освещения вообще и электрического в частности. Поэтому, рано или поздно, оно неминуемо должно будет уступить свое место другому, более совершенному методу.

Идеальный свет будущего должен поставить себе примером дневной свет: подобно последнему, он должен быть рассеян, а не сконцентрирован в небольшом источнике; распределение света должно быть, по возможности, равномерно во всем освещаемом помещении, без резких теней, и, наконец, свет не должен сопровождаться выделением тепла. Вся энергия, поглощаемая источником света, должна обращаться в световую энергию.

Самая практичная из всех наших электрических ламп – лампа накаливания – не удовлетворяет ни одному из этих условий: свет ее сильно сконцентрирован, она выделяет значительное количество тепла (хотя и меньше других ламп) и превращает в свет лишь 2% потребляемой электрической энергии и всего 1/3% энергии сжигаемого угля. Такая низкая отдача далеко не может считаться удовлетворительной и заставляет современных физиков и техников искать новых путей для превращения более экономичным способом электрической энергии в световую. Один из таких путей недавно найден и, хотя он еще не вполне разработан, однако ему, вероятно, предстоит блестящая будущность.

Всем давно известен факт свечения разреженных газов в Гейсслеровых трубках. Свечение это является образцом «холодного света», и так как переход электрической энергии в световую происходит прямо, без посредства тепла (раскаленных тел), то и отдача этого прибора очень велика: по мнению многих авторитетов, эти трубки превращают в свет около 70% потребляемой электрической энергии. Кроме того, свечение происходит вдоль всей трубки, так что, варьируя ее форму и размеры, можно по произволу увеличивать светоиспускающую поверхность.

Здесь на лицо все условия, которым должно удовлетворять «освещение будущего». Однако до сих пор Гейсслеровы трубки не имеют практического применения, так как испускаемый ими свет очень слаб. Все старания придать ему достаточную интенсивность оставались тщетными до самого последнего времени, и некоторые ученые утверждали даже, что этого достигнуть невозможно.

Несколько лет тому назад Тесла показал, что, при помощи токов громадного напряжения и очень быстро меняющих направление, можно заставить трубку с разреженным газом светиться очень ярко. Но, не смотря на крайний интерес его опытов, способ его не может иметь никакого практического применения, так как требует колоссальных затрат и слишком сложных, громадных приборов.

Гораздо более утешительных результатов добился другой американский электротехник Мур (Moore), занимавшийся тем же вопросом. При помощи поразительно простых приспособлений, практически легко применимых, он достиг такой интенсивности свечения разреженных труб, что они смело могут уже конкурировать с лампами накаливания.<...>

Einfluß von Synchronmotoren auf den Leistungsfaktor von Drehstromzentralen [(Влияние синхронных двигателей на коэффициент мощности станций трехфазного тока)]
//*Elektrotechnische Zeitschrift (ETZ)*, Berlin-München, 1897, №19 (13 Mai).

Von R. Klasson, Ingenieur, Petersburg

Die lästige Phasenverschiebung bei Drehstromcentralen, die viele schwach belastete asynchrone Motoren zu speisen haben, ist genügend bekannt und schon mehrmals wurde ein übererregter Synchronmotor als Gegenmittel vorgeschlagen. Vielleicht dürften, angesichts der Wichtigkeit dieser Frage, die vorliegenden Versuche nicht ohne Interesse sein.

Die Drehstromcentrale der Kaiserlichen Pulverfabriken von Ochta bei Petersburg, wo ich diese Versuche machte, hat bei Tage einen sehr ungünstigen Leistungsfaktor, da ausschließlich Motoren im Betriebe und einige davon öfters sehr schwach belastet sind, so dass der Leistungsfaktor auf 0,60-0,65 und manchmal noch niedriger sinkt.

Spezielle Synchronmotoren standen mir nicht zur Verfügung, wohl aber zwei synchrone Drehstrom – Gleichstrom – Umformer, die Nachts die Bogenlichtbeleuchtung übernahmen.

Zum besseren Verständnis der Versuche mögen folgende allgemeine Angaben über die betreffenden Maschinen dienen. In der Centrale sind zwei Drehstromdynamos von der Elektrizitäts A.G. vorm. Schuckert & Co. aufgestellt. Die eine ist Type W.J. 120 (2050 V x 33,8 A bei 428 Touren) und die andere Type W.J. 175 (2050 V x 50 A bei 300 Touren). Sie werden von Turbinen mittels Seil- und Riemenantrieb in Bewegung gesetzt. Die Erregermaschinen sind direkt mit den Dynamowellen gekuppelt.

Die meisten asynchronen Motoren (von der Firma Siemens & Halske geliefert) laufen Tag und Nacht, und bei Tage würde der kleinere Generator genügen, wenn der Leistungsfaktor nicht so ungünstig wäre. Nachts kommt noch die Beleuchtung der Fabrik (150 PS) hinzu und da würde auch $\cos \varphi = 1$ der kleinere Generator nicht mehr genügen.

Die Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, ebenfalls von der Firma Elektrizitäts A.G. vorm. Schuckert & Co. geliefert, sind jeder ca. 2 km von der Centrale entfernt (Luftleitung 6 mm Draht) und in den früheren Gleichstromstationen aufgestellt. Sie dienen zur Ladung der Akkumulatoren und zur Speisung der Bogenlampen. Der hochgespannte Drehstrom wird in einem eigenen Transformator auf 70-73 V erniedrigt und tritt in den Anker des Umformers durch drei Schleifringe ein, um an der anderen Seite des Ankers als Gleichstrom von 120 V abgenommen zu werden. Der Umformer wird durch Akkumulatoren ström auf Synchronismus *gebracht* und alsdann umgeschaltet. Gleichzeitig wird die ursprüngliche Sondererregung durch Eigenerregung *ersetzt*.

Der normale Erregerstrom bei Leerlauf beträgt 2,5 A für den 24 Kilowatt (120 V und 200 A) Umformer und bei dieser Erregung ist der Leistungsfaktor des Umformers nahezu 1, jedoch bei geringster Änderung des Erregerstromes steigt die wattlose Stromkomponente sehr rasch und erreicht bei Kurzschluss des Nebenschlußwiderstandes (4,5 A Erregerstrom) 280-300 A pro Phase.

Dasselbe geschieht bei Verminderung der Erregung, nur ist in diesem Falle die Phasenverschiebung positiv und nicht mehr negativ wie früher. Tabelle I zeigt das sehr deutlich: bei Versuch **a** ist der Umformer normal erregt, bei Versuch **b** übererregt und bei Versuch c untererregt; man sieht, dass der Einfluß auf die Centrale sehr bedeutend ist.

Ich muss noch erwähnen, dass die Angaben der direkt zeigenden Kilowattmeter nur annähernde Genauigkeit beanspruchen können, da die Teilung derselben klein und eine Änderung der Belastung um 1-2 Kilowatt ziemlich schwer ablesbar ist.

Nachfolgende Tabellen geben die Mittelwerte aus wiederholten Ablesungen, die übrigens nur um wenige Prozente differieren. Um eine möglichst große Phasenverschiebung zu erreichen, bei der die Wirkung des Umformers sichtbar wäre, ließ ich bei gewöhnlichem Betriebe noch einen 100 Kilowatt-Transformator, nur mit einem 65-pferdigen asynchronen Motor belastet, einschalten. Außerdem wurden bei Versuchsreihe II noch zwei leerlaufende 10 PS-Motoren hinzugeschaltet, was den äußerst niedrigen Leistungsfaktor (41%) erklärt.

Das Verhalten des Generators und der Umformer blieb bei allen Versuchen dasselbe und der Vorgang spielte sich folgendermaßen ab: Bei allmählichem Kurzschließen des Nebenschlusswiderstandes des leerlaufenden Umformers, stieg, wie gesagt, sofort der Strom im Sekundärkreise bis ca. 300 A; in der Centrale änderte sich sogleich die Arbeit des Generators, die Voltzahl stieg von 2000 auf 2200 V (bei Versuchsreihe II sogar auf 2300) bei gleichbleibender Wasserbeaufschlagung der Turbine*.

* Überhaupt wurde bei diesen Versuchen der Wasserzufluss nie geändert und der Wasserspiegel zeigte keine Schwankungen.

Um festzustellen, ob diese Unterschiede in den Werthen von η auch bei möglichst genauen Bestimmungen sich ergeben, wurden zwei Stäbe im geschlossenen Volljoch und drei Ellipsoide nach der magnetometrischen Methode untersucht. Ein Ellipsoid und ein Stab bestanden aus weichem Stahl, die beiden übrigen Ellipsoide aus weichem Schmiedeeisen und der zweite Stab aus Stahlguss. Mit jedem Stab oder Ellipsoid wurden mehrere vollständige Kreisproben ausgeführt, bei welchen bis zu verschiedenen Werthen der maximalen Induktion aufgestiegen wurde. Die Ergebnisse der Versuche sind in den Tabellen 5–9 zusammengestellt, wo die Abweichungen ebenfalls in Procenten des Mittelwerthes angegeben sind.

Tabelle 5.

Stab aus geglähtem Stahlguss.

$B_{\max}$	E	η
6 060	1040	0,00092
9 000	2170	0,00102
14 000	5450	0,00127
16 420	7940	0,00143
18 320	8690	0,00131

Grösste Abweichung in den Werthen η etwa 43 %.

Tabelle 6.

Stab aus geglähtem Wolframstahl.

$B_{\max}$	E	η
2 300	1 910	0,0080
3 670	4 370	0,0087
6 130	10 570	0,0092
9 200	20 610	0,0094
13 020	38 200	0,0100

Grösste Abweichung in den Werthen η etwa 22 %.

Tabelle 7.

Ellipsoid aus weichem Schmiedeeisen.

$B_{\max}$	E	η
------------	-----	--------

ziemlich gute Uebereinstimmung in den Werthen von η vorhanden ist¹⁾, dass dagegen bei weichem Schmiedeeisen und Stahlguss die Werthe von η untereinander noch grössere Abweichungen zeigen als bei Steinmetz. Die grössere Abweichung bei dem Stahlstab in Tabelle 6 ist wohl dadurch zu erklären, dass derselbe eine verhältnissmässig geringe Koërcitivkraft besass und daher sich dem weichen Eisen bereits näherte. Hiernach kann der „Koeffizient η der magnetischen Hysteresis“ nicht immer als eine Konstante des Materials angesehen werden. Derselbe ändert sich naturgemässer Weise nicht mehr, wenn man zu genügend hohen Werthen der Induktion aufsteigt, da sich dann auch die Gestalt der hysteretischen Schleifen nicht mehr merklich ändert.

Einfluss von Synchronmotoren auf den Leistungsfaktor von Drehstromcentralen.

Von R. Klasson, Ingenieur, Petersburg.

Die lästige Phasenverschiebung bei Drehstromcentralen, die viele schwach belastete asynchrone Motoren zu speisen haben, ist genügend bekannt und schon mehrmals wurde ein übererregter Synchronmotor als Gegenmittel vorgeschlagen. Vielleicht dürften, angesichts der Wichtigkeit dieser Frage, die vorliegenden Versuche nicht ohne Interesse sein.

Die Drehstromcentrale der Kaiserlichen Pulverfabriken von Ochta bei Petersburg, wo ich diese Versuche machte, hat bei Tage einen sehr ungünstigen Leistungsfaktor, da ausschliesslich Motoren im Betriebe und einige davon öfters sehr schwach belastet sind, sodass der Leistungsfaktor auf 0,60–0,65 und manchmal noch niedriger sinkt. Spezielle Synchronmotoren standen mir nicht zur Verfügung, wohl aber zwei synchrone Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, die Nachts die Bogenlichtbeleuchtung über-

mulatorenstrom auf Synchronismus gebracht und alsdann umgeschaltet. Gleichzeitig wird die ursprüngliche Sondererregung durch Eigenerregung ersetzt.

Der normale Erregerstrom bei Leerlauf beträgt 2,5 A für den 24 Kilowatt-(120 V und 200 A) Umformer und bei dieser Erregung ist der Leistungsfaktor des Umformers nahezu 1, jedoch bei geringster Aenderung des Erregerstromes steigt die wattlose Stromkomponente sehr rasch und erreicht bei Kurzschluss des Nebenschlusswiderstandes (4,5 A Erregerstrom) 280–300 A pro Phase. Dasselbe geschieht bei Verminderung der Erregung, nur ist in diesem Falle die Phasenverschiebung positiv und nicht mehr negativ wie früher. Tabelle I zeigt das sehr deutlich: bei Versuch a ist der Umformer normal erregt, bei Versuch b übererregt und bei Versuch c untererregt; man sieht, dass der Einfluss auf die Centrale sehr bedeutend ist.

Ich muss noch erwähnen, dass die Angaben der direkt zeigenden Kilowattmeter nur annähernde Genauigkeit beanspruchen können, da die Theilung derselben klein und eine Aenderung der Belastung um 1–2 Kilowatt ziemlich schwer ablesbar ist.

Nachfolgende Tabellen geben die Mittelwerthe aus wiederholten Ablesungen, die übrigens nur um wenige Procente differiren. Um eine möglichst grosse Phasenverschiebung zu erreichen, bei der die Wirkung des Umformers sichtbar wäre, liess ich bei gewöhnlichem Betriebe noch einen 100 Kilowatt-Transformator, nur mit einem 65-ferdigen asynchronen Motor belastet, einschalten. Ausserdem wurden bei Versuchsreihe II noch zwei leerlaufende 10 PS-Motoren hinzugeschaltet, was den äusserst niedrigen Leistungsfaktor (41%) erklärt.

Das Verhalten des Generators und der Umformer blieb bei allen Versuchen dasselbe und der Vorgang spielte sich folgendermassen ab: Bei allmählichem Kurzschliessen des Nebenschlusswiderstandes des leerlaufenden Umformers, stieg, wie gesagt, sofort der Strom im Sekundärkreise bis

Фрагмент публикации в ETZ

Die Wattleistung des Generators stieg während dieser Zeit um 3-5 Kilowatt bei stark abfallender Amperezahl, die Tourenzahl der Turbine ging herunter und innerhalb 1½-2 Minuten stellte sich wieder das Gleichgewicht her, die Spannung sank wieder, blieb jedoch immer um 25-50 V höher als früher. Das Kilowattmeter ging ebenfalls zurück und bei dessen *kleiner* Theilung war es schwer zu unterscheiden, ob die beiden Angaben vollkommen übereinstimmten. Der Wirkungsgrad des Generators stieg, da die Erregung bedeutend geringer war.

Bei Verminderung der Erregung des Umformers vollzieht sich der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge: Die Voltzahl sinkt sofort, bei steigender Stromstärke, von 2000 auf 1800 V, das Kilowattmeter zeigt kaum merkbare Verminderung der Leistung und nach ca. 2 Minuten ist der frühere Zustand mit größerer Tourenzahl der Turbine und entsprechend größerem Kraftaufwände für die Erregung des Generators wieder hergestellt.

Es ist noch zu *erwähnen*, dass die Versuche I und II mit dem kleineren (120 Kilowatt) Generator, der Versuch III mit dem größeren (175 Kilowatt) gemacht wurden. Der Einfluss desselben Umformers auf den kleinen Generator ist bedeutend stärker, als auf den großen, und im letzten Falle ist auch die Ablesung der Messinstrumente viel schwieriger, da die Amperemeter fortwährend zuckende Bewegungen machen, dagegen ganz ruhig stehen, wenn der 120 Kilowatt-Generator arbeitet. Jedenfalls muss jedem Generator ein Synchronmotor von bestimmter Grösse entsprechen, bei dessen Anwendung der Leistungsfaktor bei geringstem Kraftaufwände den größten Wert erreicht.

Bei Sondererregung des Umformers fand dieselbe Erscheinung statt, jedoch in geringerem Maße, da die Klemmenspannung bei Sondererregung konstant auf 110 V blieb, bei Eigenerregung und Kurzschluss des Nebenschlusswiderstandes aber bis 135 V stieg.

Ich halte es für vorteilhaft, den Umformer bei Tage übererregt leer laufen zu lassen, besonders wenn der Leistungsfaktor der Centrale so ungünstig ist, wie z. B. in den Fällen **Ila** und **Ic**, wo die Stromstärke des Generators bereits bei 45 und 60 Kilowatt beinahe die zulässige Grenze erreicht und eine weitere Belastung des Generators mit Rücksicht auf die Erwärmung desselben und den notwendigen Erregerstrom kaum möglich ist, da dabei die Tourenzahl der Dynamo gesteigert werden muss und dies eine zu hohe Tourenzahl der Motoren zur Folge haben würde.

Die hier geschilderten Versuche zeigen, dass bei Anwendung eines Synchronmotors die Leistung des Generators bedeutend erhöht und der Verlust in der Leitung bei sonst gleichen Umständen vermindert werden kann.

Tabelle I. Maximalleistung des Generators 120 Kilowatt. Maximalleistung des Umformers 24 Kilowatt

Ver- such	Äußerer Hochspannungs-Stromkreis					Erregerstromkreis				Tourenzahl der Dreh- strom- dynamo	A n m e r - k u n g e n
	Volt	Amp- ere	Kilowatt Abge- lesen am Kilo- watt- meter	Kilowatt Berech- net aus Volt- Ampere	Leis- tungs- factor in Pro- cent	Volt	Amp- ere	Watt	Procent Der äü- ßeren Leistung		
a	2050	27,5	60	97,7	61,2	68,5	19,5	1335	2,22	434	Umformer normal erregt mit 2,5 A Umformer überer- regt mit 4,5 A. Alte Messinstrumente ruhig Umformer unterer- regt mit 1,5 A
b	2025	22,0	60	77,2	77,5	63,3	18	1140	1,90	410	
c	2010	33,5	60	117	51,2	70	20	1400	2,35	441	

Tabelle II. Maximalleistung des Generators 120 Kilowatt. Maximalleistung des Umformers 24 Kilowatt

a	2000	31,8	45	110	41	69	19	1310	2,92	441	[Umformer normal erregt mit 2,5 A] Umformer überer- regt mit 4,5 A. Alte Messinstrumente ruhig
b	2025	17,0	48	60	81	61	17	1035	2,16	415	

Tabelle III. Maximalleistung des Generators 175 Kilowatt. Maximalleistung des Umformers 24 Kilowatt

a	2005	32,5	80,8	112,2	72	55,5	29,8	1645	2,04	300	Umformer normal erregt mit 2,5 A Umformer überer- regt mit 4,5 A. Am- peremeter unruhig
b	2090	24,2	83	87,5	95	53,9	29,2	1570	1,90	290	

ф. 9508 ПГАЭ

Перевод М.И. Классона (которого лишь в детстве учил немецкому отец!)

Влияние синхронных двигателей на коэффициент мощности станций трехфазного тока

Обременительный сдвиг фаз у станций трехфазного тока, при питании большого числа слабонагруженных асинхронных моторов, достаточно известен и уже неоднократно использовался перевозбужденный синхронный мотор в качестве стабилизирующего средства. Пожалуй, ввиду важности этого вопроса, обсуждаемый [\[в данной статье\]](#) эксперимент небыл интересен.

Центральная станция трехфазного тока казенных пороховых заводов на Охте под Петербургом, где я проводил этот эксперимент, имеет днем очень неблагоприятный коэффициент мощности, здесь на предприятии [\[используются\]](#) исключительно [\[электро\]](#)моторы, и некоторые из них часто очень слабо нагружаются, так что коэффициент мощности находится в диапазоне 0,60-0,65 и иногда падает еще ниже.

В моем распоряжении не было специальных синхронных моторов для их дополнительной установки, однако, пожалуй, два синхронных трехфазных – постоянного тока умформера (преобразователя)* хорошо помогли при ночном освещении [\[цехов\]](#) дуговыми лампами.

Для лучшего понимания сути эксперимента рассмотрим общие характеристики упомянутых машин. На центральной станции установлены два трехфазных генератора фирмы Elektrizitäts A.G. бывш. Schuckert & Co. Первый имеет тип W.J. 120 [\[квт\]](#) (2050 вольт, 33,8 А и 428 об/мин) и второй – W .J. 175 [\[квт\]](#) (2050 в, 50 А, 300 об/мин). Они приводятся в действие турбинами через смонтированные между ними последовательно, с приводным валом, канатные и ременные передачи. Возбудители установлены непосредственно на валу генераторов.

Самые большие [\[по мощности\]](#) асинхронные моторы (поставленные фирмой Siemens & Halske) работают круглосуточно, и днем достаточно мощности меньшего генератора, если бы не наблюдался такой неблагоприятный коэффициент нагрузки. Ночью присоединяется дополнительная нагрузка в виде освещения фабрики (150 л.с.), и для удовлетворения этой нагрузки с $\cos \varphi = 1$ уже недостаточно мощности меньшего генератора.

Трехфазные – постоянного тока умформеры, так же поставленные [\[как и два трехфазных генератора\]](#) фирмой Elektrizitäts A.G. бывш. Schuckert & Co., находятся каждый приблизительно в 2 км от центральной станции и соединены с ней воздушной линией электропередачи с проводами диаметром 5 мм, они были установлены на прежних станциях постоянного тока. Трехфазные – постоянного тока умформеры служат для зарядки аккумуляторов и питания дуговых ламп.

Трехфазный ток высокого напряжения понижается в особом трансформаторе до 70-73 в и поступает в якорь умформеров через три контактных кольца, а на другой стороне якоря умформеров образуется постоянный ток напряжением 120 в. Умформер, получая постоянный ток от аккумуляторов, запускается через синхронизм и затем переключается на прямую работу**. Одновременно первоначальное особое возбуждение [\[от аккумуляторов\]](#) заменяется собственным возбуждением.

* Р.Э. Классон в статье «Электрическая передача силы...» (см. ниже) обозначал их как «динамо-моторы, или вращающиеся трансформаторы трехфазного – постоянного тока».

** В статье «Электрическая передача силы...» Р.Э. Классон посвятил целый абзац операции доведения умформера (питаемого первоначально от аккумуляторов, т.е. в направлении обратном обычному режиму) до синхронизма и включения его в сеть трехфазного тока. Кроме того, нижеприведенный случай быстрого роста безваттной компоненты тока описывался в этой статье по двум позициям: 1) если уменьшить ток, идущий в шунт с 2,5 до 1,5 А, то при тех же условиях в якорь шло уже свыше 300 А на фазу; 2) наоборот, если выводить сопротивление из шунта и увеличить силу тока, идущую в него, то в якоре сила тока опять будет очень быстро возрастать и может дойти до опасной для двигателя величины. Пассаж этот заканчивается ссылкой на настоящую публикацию: «При умении пользоваться этим своеобразным свойством синхроничных двигателей можно часто значительно повысить производительность центральной станции и уменьшить вредное влияние на нее запаздывания фаз (см. мою статью в Elektrotechnische Zeitschrift, 1897, Heft 19)».

Нормальный ток возбуждения для холостого хода составляет 2,5 А при нагрузке умформеров в 24 киловатта (120 в и 200 А), и при этом возбуждении коэффициент мощности умформеров близок к 1, однако при незначительном изменении тока возбуждения очень быстро растет безваттная компонента тока и достигает значений как при коротком замыкании на сопротивлении шунтового (параллельного) возбуждения (при токе возбуждения 4,5 А) – 280-300 А на фазу.

То же происходит при уменьшении возбуждения, лишь при этом сдвиг фаз положителен (а не отрицателен как прежде). Таблица I показывает очень четко: во время эксперимента **a** умформер имеет нормальное возбуждение, во время **b** – перевозбужден и во время эксперимента **c** – недо возбужден; видно как очень значительно влияние [этого фактора] на [коэффициент мощности] центральной станции.

Я должен еще упомянуть, что непосредственные показания киловаттметра могут округляться до приблизительных параметров нагрузки, здесь градуировка мелка, и изменение нагрузки на 1-2 киловатта довольно сильно сказывается на показаниях.

Следующие таблицы дают средние значения повторных замеров, впрочем отличающиеся лишь небольшой разницей в процентах [мощности]. Чтобы достичь наибольшего сдвига фаз, при котором было бы видно влияние умформеров, я при обычной эксплуатации включал еще трансформатор в 100 квт, нагруженный лишь 65-сильным асинхронным мотором. Более того, в экспериментальных режимах II подсоединялась еще пара ненагруженных 10-сильных двигателей, чем и объясняется чрезвычайно низкий коэффициент мощности (41%).

Поведение генераторов и умформера оставалось при всех режимах одинаковым, и процесс происходил следующим образом: при постепенном выведении сопротивления из шунта [(цепи возбуждения)] ненагруженного умформера сразу рос, как уже было сказано, ток во вторичной цепи до примерно 300 А; на центральной станции немедленно изменялся режим работы генераторов, напряжение росло с 2 000 до 2 200 в (при экспериментальных режимах II – даже до 2 300) при неизменной нагрузке гидротурбины*.

Активная мощность генераторов росла при этом на 3-5 киловатт при сильно падающем токе, число оборотов турбины снижалось и за 1½-2 минуты равновесие восстанавливалось, напряжение снова опускалось, оставаясь тем не менее всегда на 25-50 в выше чем прежде. Показания киловаттметра возвращались к прежним значениям, хотя при мелкой градуировке сложно было определить, совпадали ли вполне оба показания. Коэффициент полезного действия генераторов рос, так как возбуждение оставалось небольшим.

При снижении возбуждения умформеров процесс идет в обратном порядке: напряжение опускается, при возрастании тока, с 2 000 до 1 800 в, киловаттметр показывает едва заметное сокращение нагрузки и приблизительно через 2 минуты восстанавливается предыдущее состояние турбины, с большим числом оборотов и соответственно с большим расходом энергии для возбуждения генераторов.

Еще нужно упомянуть, что в сериях экспериментов I и II использовался меньший по мощности генератор (120 киловатт), а в серии III – больший по мощности (175 киловатт). Влияние умформеров на меньший генератор оказалось более значительным, и в случае работы большего по мощности генератора снимать показания измерительных приборов гораздо труднее, т.к. стрелка амперметра все время колеблется, напротив, при работе 120-киловаттного генератора она ведет себя спокойно.

Во всяком случае, каждому генератору должен соответствовать синхронный мотор определенной мощности, при подключении которого коэффициент полезного действия, при самом незначительном расходе энергии, достигает наибольшего значения.

* Вообще, расход воды никогда не менялся при этих экспериментах, как не колебался и уровень воды [в запруде на р. Охта].

При внешнем возбуждении умформеров происходило то же явление, однако в более незначительной степени, т.к. напряжение на зажимах оставалось постоянным, на уровне 110 в, однако оно вырастало до 135 в при собственном возбуждении и выведении сопротивления шунта.

Я считаю выгодным оставлять днем умформер перевозбужденным, при падении нагрузки, особенно если коэффициент мощности станции так неблагоприятно низок, как, например, в случаях *IIa* и *Ic*, где значение тока, при нагрузке 45 и 60 киловатт, достигает почти допустимой границы, а при подобной длительной нагрузке генераторов, с учетом нагрева обмоток умформера, едва ли возможен необходимый ток возбуждения, так как при этом число оборотов динамо должно увеличиться, что вызвало бы в результате высокое число оборотов моторов.

Представленные здесь эксперименты показывают, что при подключении синхронных моторов отдача генераторов может значительно повышаться, и потери в линии, обычно при тех же самых обстоятельствах, – уменьшаться.

Таблица I. Максимальная мощность генераторов в 120 киловатт. Максимальная мощность умформеров в 24 киловатта

Эксперимент	Сторона высокого напряжения					Цепь возбуждения				Число оборотов 3-фазного динамо	Примечание
	Вольты	Амперы	Показания киловаттметра	Киловатты, замеченные через вольты и амперы	Коэфф. мощн. в %	Вольты	Амперы	Ватты	Процент кажущейся мощности		
<i>a</i>	2050	27,5	60	97,7	61,2	68,5	19,5	1335	2,22	434	Нормальное возбуждение, 2,5 А Перевозбужден, 4,5 А. Спокойные показания всех измерительных приборов Недовозбужден, 1,5 А
<i>b</i>	2025	22,0	60	77,2	77,5	63,3	18	1140	1,90	410	
<i>c</i>	2010	33,5	60	117	51,2	70	20	1400	2,35	441	

Таблица II. Максимальная мощность генераторов в 120 киловатт. Максимальная мощность умформеров в 24 киловатта

<i>a</i>	2000	31,8	45	110	41	69	19	1310	2,92	441	[Нормальное возбуждение, 2,5 А] Перевозбужден, 4,5 А. Спокойные показания всех измерительных приборов
<i>b</i>	2025	17,0	48	60	81	61	17	1035	2,16	415	

Таблица III. Максимальная мощность генераторов в 175 киловатт. Максимальная мощность умформеров в 24 киловатта

a	2005	32,5	80,8	112,2	72	55,5	29,8	1645	2,04	300	Нормальное возбуждение, 2,5 А
b	2090	24,2	83	87,5	95	53,9	29,2	1570	1,90	290	Перевозбужден, 4,5 А. Неровные показания всех измерительных приборов

Электрическая передача силы трехфазными токами на Охтенских пороховых заводах близ С.-Петербурга

Я полагаю, что для читателей «Электричества» электрическая установка на Охтенских пороховых заводах представит некоторый интерес. Во-первых, потому, что это одна из первых в России установок трехфазного тока высокого напряжения, служащая одновременно для освещения и для передачи силы. И, во-вторых, потому, что во многих отношениях это – типичная заводская установка, в которой разбросанные на большом пространстве паровые машины небольшой мощности заменены электродвигателями, питаемыми от центральной станции.

Водяная сила реки Охты, впадающей в Неву между Большой и Малой Охтами *, была spolна утилизиована для надобностей порохового завода еще в 1860-х годах, когда были установлены турбины, работа которых передавалась проволочными канатами в отдельные фабрики.

Подобно большинству русских рек и речек Охта подвержена большим колебаниям уровня, и количество воды в ней меняется в чрезвычайно широких пределах, от весеннего половодья до летнего и зимнего минимума. Вся сложная гидравлическая и механическая система была устроена по указаниям покойного профессора И.А. Вышнеградского и представляла образцовое сооружение, по тогдашним понятиям **. Для урегулирования количества воды в реке Охте были устроены большие запруды на Токсовских озерах, входящих в бассейн Охты. Эти запруды представляли огромный резервуар (свыше 10 квадратных верст), из которого можно было питать Охту во время засухи.

В 1893 году все фабрики, приводимые в движение турбинами, прекратили работу за ненадобностью, и нужно было подумать о другом применении водяной силы. Ввиду значительных расстояний (2-3 версты) от турбинного дома до других заводских зданий энергию можно было передать только посредством электричества, и заводское начальство предложило В.Н. Чиколеву и мне разработать проект утилизации водяной силы, имея в виду возможно большую экономию на угле.

Своеобразный характер порохового производства обусловил постановку многих паровых машин небольшой силы, далеко отстоящих друг от друга и от котлов и расходующих сравнительно много пара (известно, что паровые машины в 10-15 [лошадиных] сил работают очень неэкономично).

* Большая и Малая Охты – тогда пригороды Петербурга.

** «Самой замечательной работой Ивана Алексеевича в области практического машиностроения была постройка Охтенского порохового завода, для которого покойный устроил двигатель (три турбины Жонваля по 140 сил каждая) и проволочную передачу работы от двигателя к отдельным пороховым фабрикам, выстроенным на протяжении нескольких верст, в расстоянии 25 сажень одна от другой, и многие исполнительные механизмы. Эта работа выполнялась в половине шестидесятых годов». – В.Л. Кирпичев. Иван Алексеевич Вышнеградский, как профессор и ученый // Вестник общества технологов. 1895, №6

Электрическое освещение заводов устраивалось в разное время в разных отделах заводов, и потому паро-динамо-машины были тоже большею частью небольшой мощности и неэкономичные. Такое постепенное наложение явлений – обычное в заводской практике, и потому я на нем подробнее и останавливаюсь.

При составлении проекта мы имели в виду, во-первых, централизовать заводское освещение, разбитое на несколько мелких станций, и, во-вторых, заменить электродвигателями неэкономично работающие паровые машины. Средняя работа турбин была принята в 320 действительных сил (на основании опыта прошлых лет), причем весной и осенью воды имеется избыток, который приходится спускать, а летом и зимою работа может упасть до 150 сил.

Турбины были даны (две турбины Жонваля по 150 сил и одна Жирара в 250 сил), и мы решили поставить две динамо, одну на 150 сил для освещения заводов и одну на 200 сил для передачи энергии. Но прежде, чем приступить к описанию установки, я позволю себе остановиться на мотивировке выбора системы токов, т.к. именно этот вопрос стоит на первом плане при всех новейших переустройствах заводов.

Данные, с которыми приходилось считаться, были следующие:

- а) наличность большой сети освещения лампами накаливания и дуговыми, устроенная по двухпроводной системе на 110 в постоянного тока;
- б) сравнительно большие расстояния пунктов потребления тока от турбинного дома (не ближе одной версты и не дальше трех верст);
- в) желательность сокращения персонала;
- г) наличность приводов, вращаемых паровыми машинами, на которых в большинстве случаев нельзя было бы поставить холостых шкивов, вследствие чего двигатели должны были трогаться с места при нагрузке всеми станками;
- д) в большинстве случаев на двигателях не должно было появляться искр ни при каких условиях.

За исключением последнего (специально порохового) условия все остальные типичны для многих заводов, и их достаточно для того, чтобы выбрать определенную систему.

Большие расстояния (пункт б) обуславливали применение токов высокого напряжения, а наличность сети освещения 110 в (пункт а) требовала низкого напряжения в местах потребления тока. Ввиду этих двух условий система определялась такого рода: производство в генераторной станции тока высокого напряжения и распределение его по заводам, трансформирование его в местах потребления в низкое напряжение.

Итак выбор предстоял между следующими системами:

- 1) Постоянный ток в 500-700 в, преобразуемый на старых станциях в постоянный же ток в 110 в помощью вращающихся трансформаторов. Питание электродвигателей непосредственно током высокого напряжения.
- 2) Простой переменный ток в 2 000 в с трансформацией во всех местах потребления на 110 в.
- 3) Трехфазный ток в 2 000 в с трансформацией во всех местах потребления на 110 в.

Простой переменный ток, представлявший то преимущество, что не требовалось никаких переделок в (двухпроводной) сети освещения, был, однако, признан совершенно не подходящим ввиду общеизвестных недостатков двигателей простого переменного тока, *не идущих с места под нагрузкой и останавливающихся при перегрузке.*

Трехфазный ток в 2 000/110 в имеет по сравнению с постоянным током в 500-700 в следующие преимущества и недостатки.

Преимущества:

- а) Простота конструкции электродвигателей, не имеющих ни коллектора, ни щеток и не требующих следовательно никакого ухода.
- б) Более высокий к.п.д. при питании осветительной сети (к.п.д. трансформатора трехфазного тока 96-97, а эквивалентного вращающегося трансформатора около 80%).
- с) Отсутствие ухода за трансформаторами и отсутствие в них изнашивающихся частей.
- д) Дешевая воздушная линия.
- е) Отсутствие искрообразования и возможность герметически укупорить двигатель.

Недостатки:

- а) Необходимость разбить сети освещения на три приблизительно равные части, соответственно трем фазам.
- б) Принятие особых мер предосторожности при линии высокого напряжения.
- с) Несколько большая сложность аппаратов (*трехполюсные* предохранители и выключатели).

Впрочем, последний недостаток только кажущийся, т.к. все-таки в данном случае вся проводка трехфазного тока, взятая в целом, дешевле проводки постоянного тока. Первый недостаток трехфазных токов – необходимость переделки сети – обыкновенно сильно преувеличивается.

Вовсе не нужно очень точно уравнивать нагрузку фаз, разница в нагрузке на 10-15% не влияет заметно на равенство напряжений, особенно если нагрузка, абсолютно, довольно значительна и в той же цепи работают электродвигатели.

Последние в этом случае служат как бы регуляторами, принимая больше энергии от той фазы, в которой наименьшая световая нагрузка и, следовательно, напряжение несколько выше. Действительно, переделка довольно сложной и большой сети освещения заводов не представляет больших затруднений.

До сих пор еще часто избегают переменных (и многофазных) токов высокого напряжения именно ввиду их опасности для жизни. Этот вопрос, конечно, и в данном случае всесторонне взвешивался, и было признано, что современная техника дает вполне надежные средства для того, чтобы свести опасности токов высокого напряжения к минимуму. Вообще можно сказать, что при рациональном устройстве опасность от проводов высокого напряжения ни в каком случае не выше опасности от многих обыкновенных технических приспособлений, как то: канатов, ремней, подъемных кранов, зубчатых колес и других.

Для полноты [описания] отметим, что конкурирующими фирмами были предложены еще две системы электрической передачи энергии: *двухфазные токи* с трансформаторами 2 000/110 в и постоянный ток в 2 000 в, непосредственно питающий двигатели. Первая система была отвергнута, т.к. двухфазные токи не представляют решительно никакого преимущества перед трехфазными, но невыгоднее последних, потому что при одних и тех же условиях вес меди в проводах значительно больше, чем при трехфазном токе. Кроме того, в Европе двухфазные токи сравнительно мало разработаны именно вследствие преимуществ трехфазных токов.

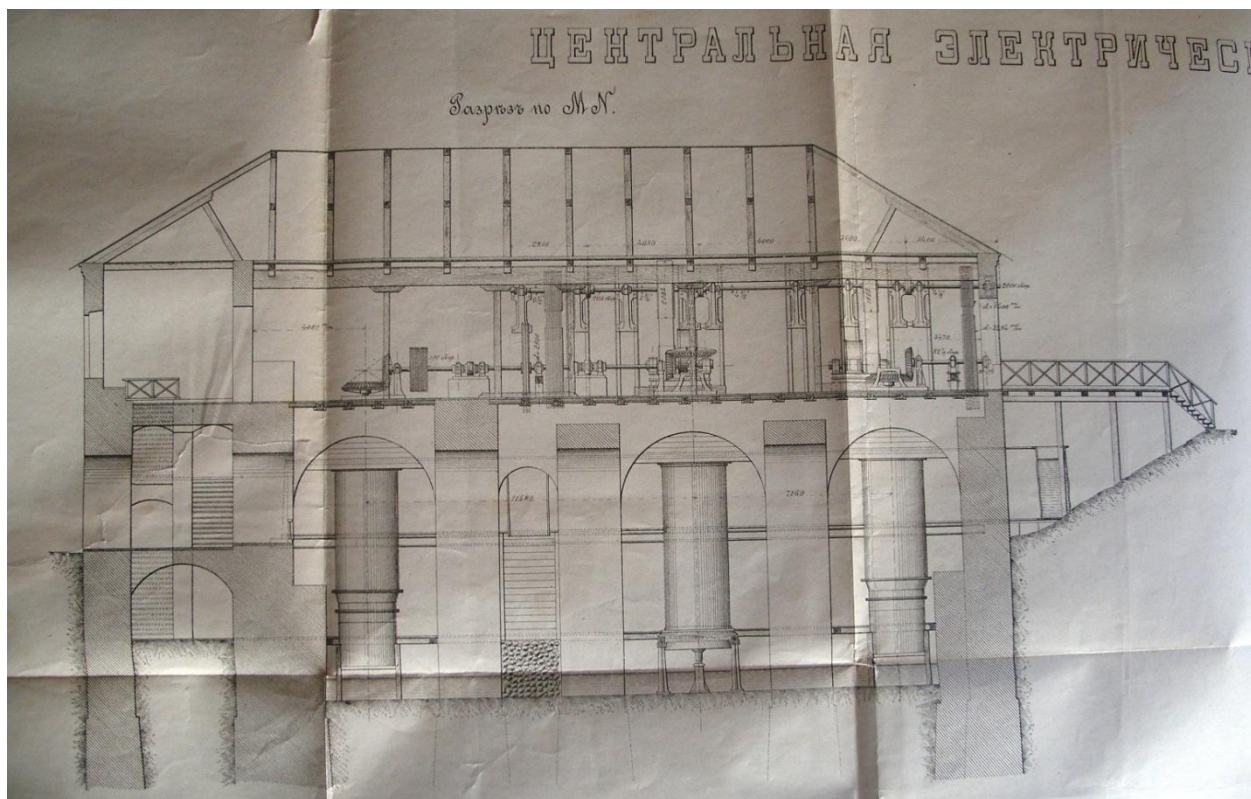
Постоянный ток в 2 000 в слишком опасен в обращении, и двигатели, работающие при таком высоком напряжении, едва ли будут достаточно надежны, особенно малой мощности. При 2 000 в между отдельными секциями коллектора разность потенциалов так велика, что даже при сравнительно большом числе секций всегда может произойти короткое замыкание. На электромагнитах при шунтовых двигателях обмотка должна состоять из очень тонкой проволоки громадной длины и, следовательно, при размыкании тока появляется сильная искра от самоиндукции шунта.

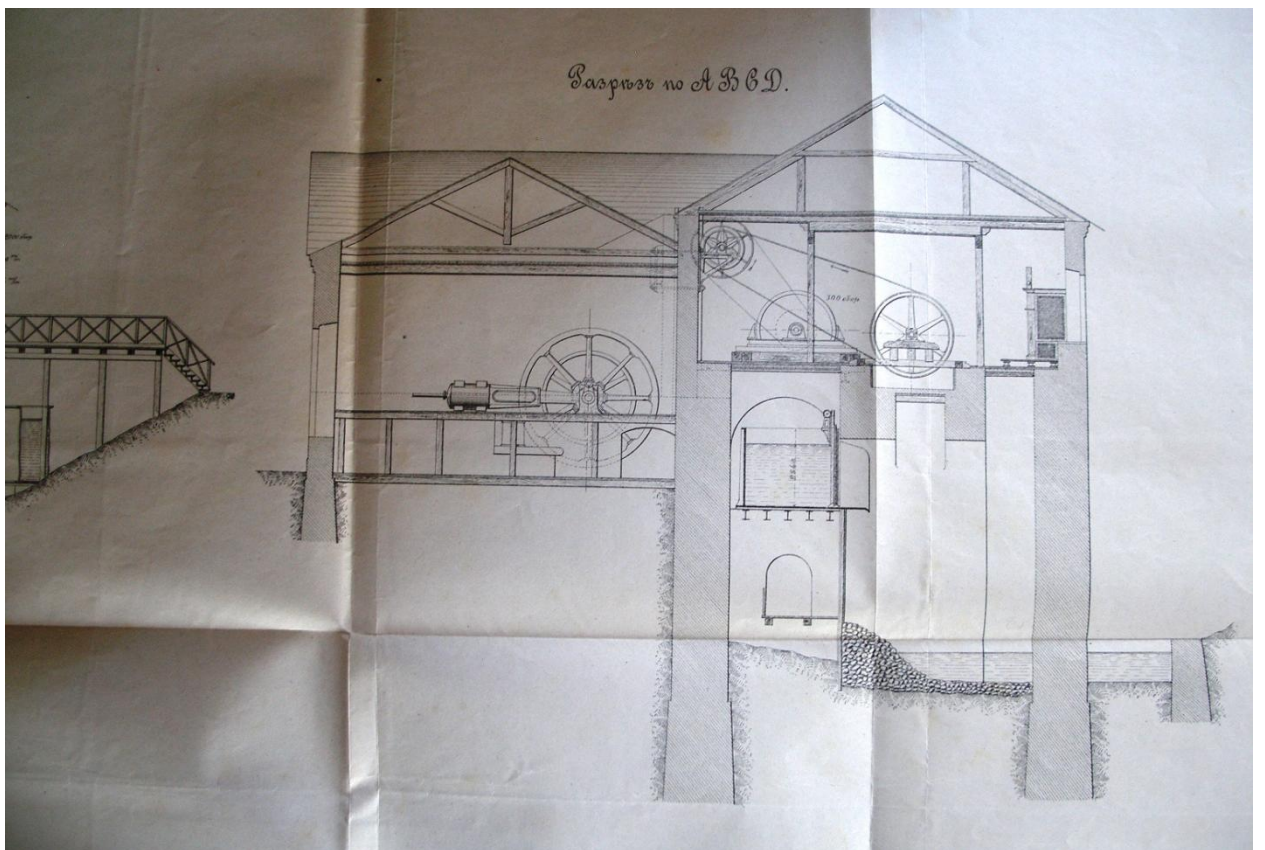
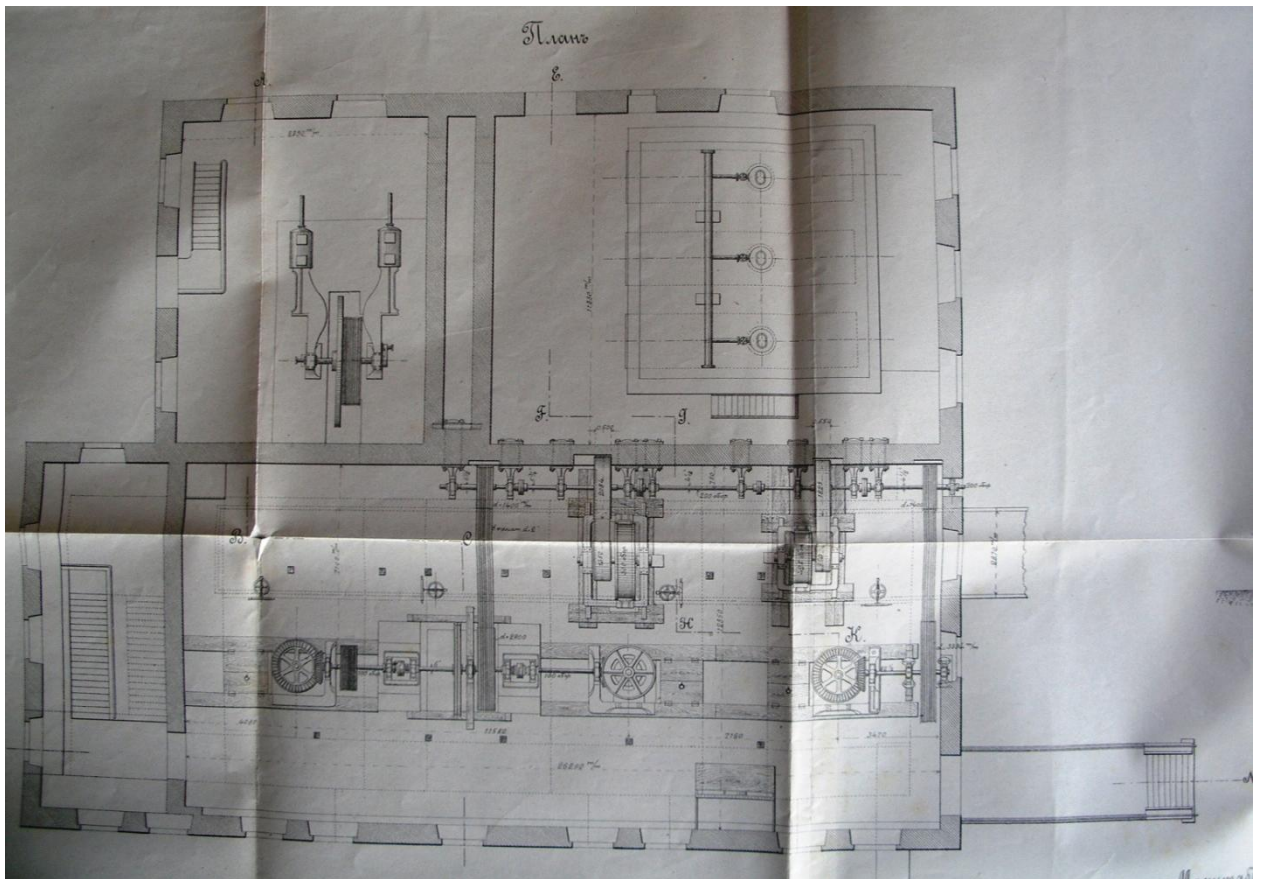
Этот индуктивный ток очень высокого напряжения легко пробивает изоляцию и потому выключать шунт приходится посредством специальных выключателей, постепенно прерывающих ток или замыкающих шунт сопротивлением перед выключением тока.

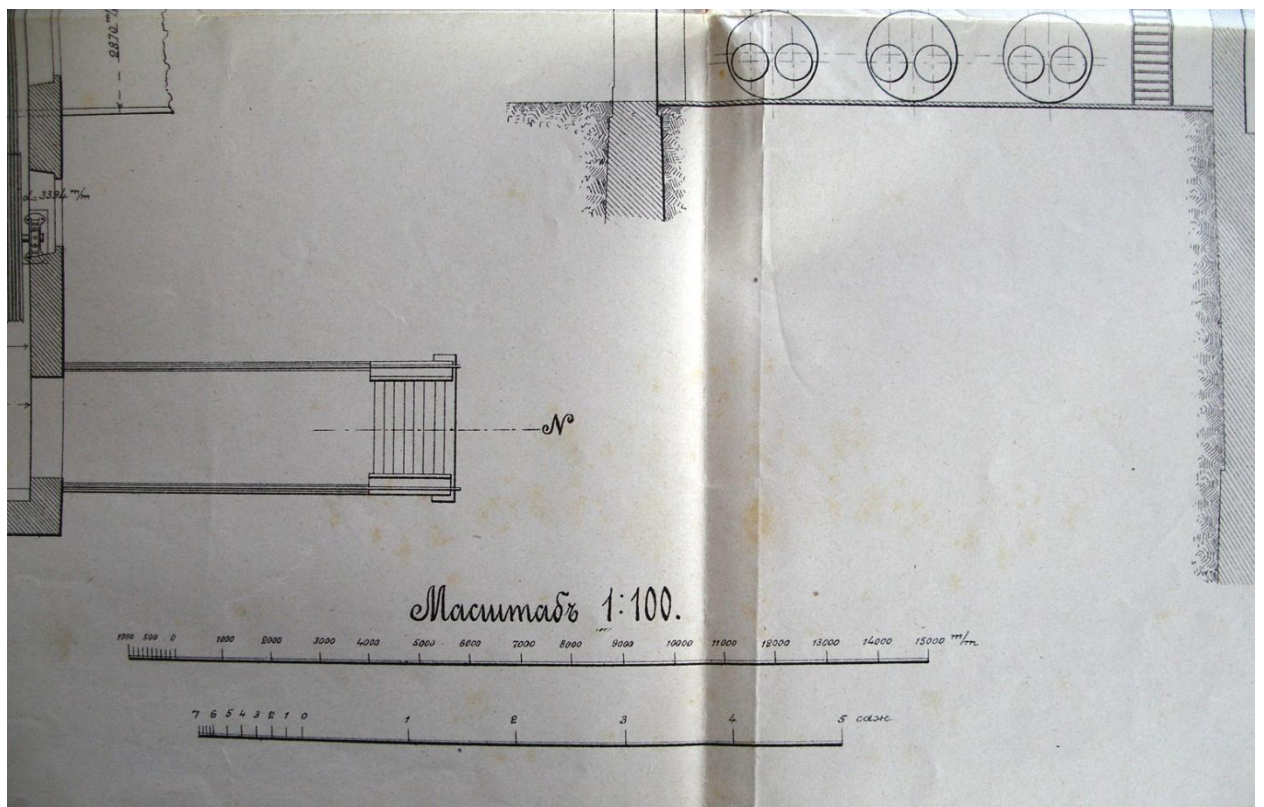
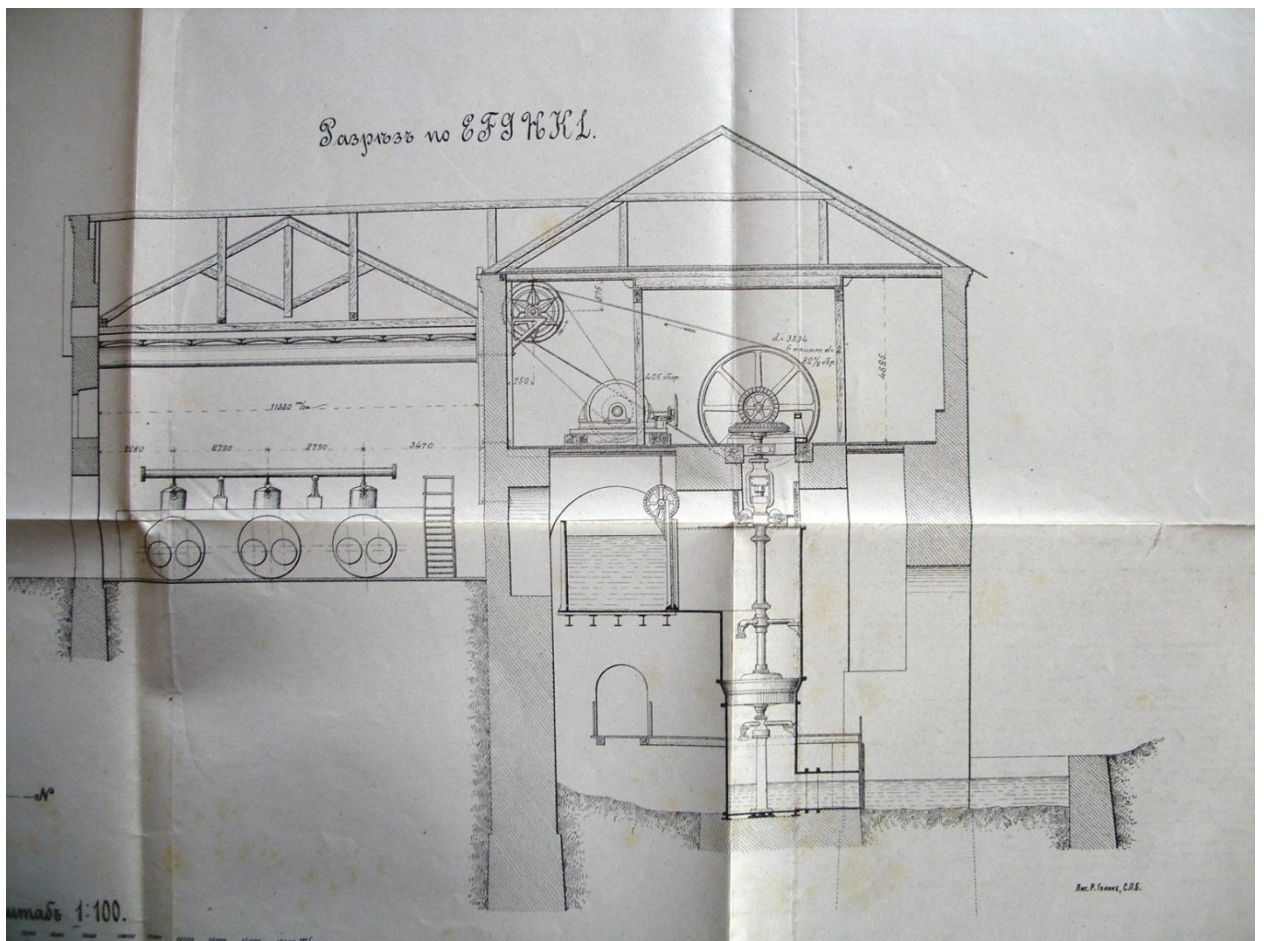
Все эти доводы привели к заключению, что в данном случае самой выгодной системой будет система трехфазных токов с трансформаторами.

Описание установки

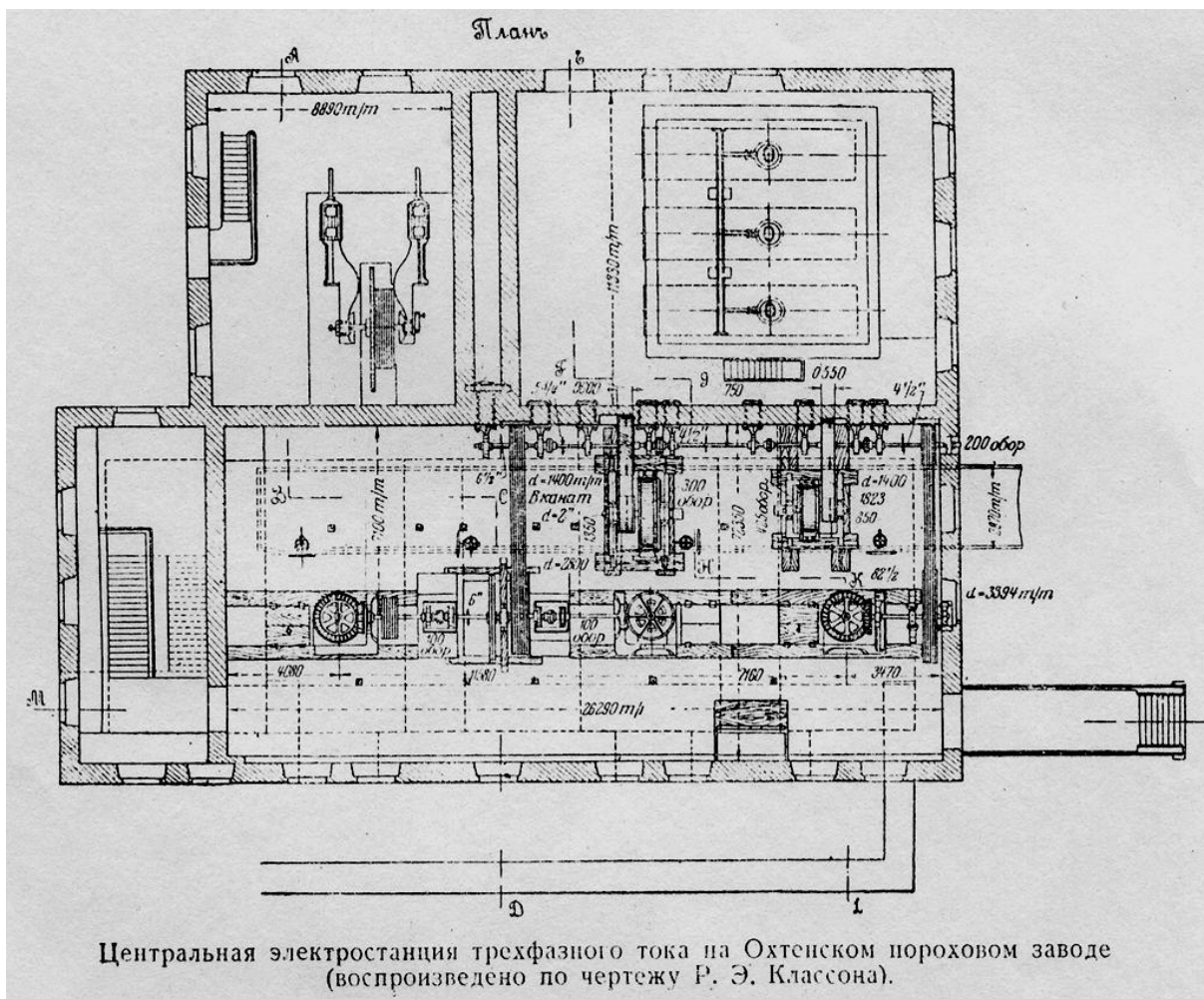
Общее расположение генераторной станции показано на чертежах 1-4 (см. прилож. лист).



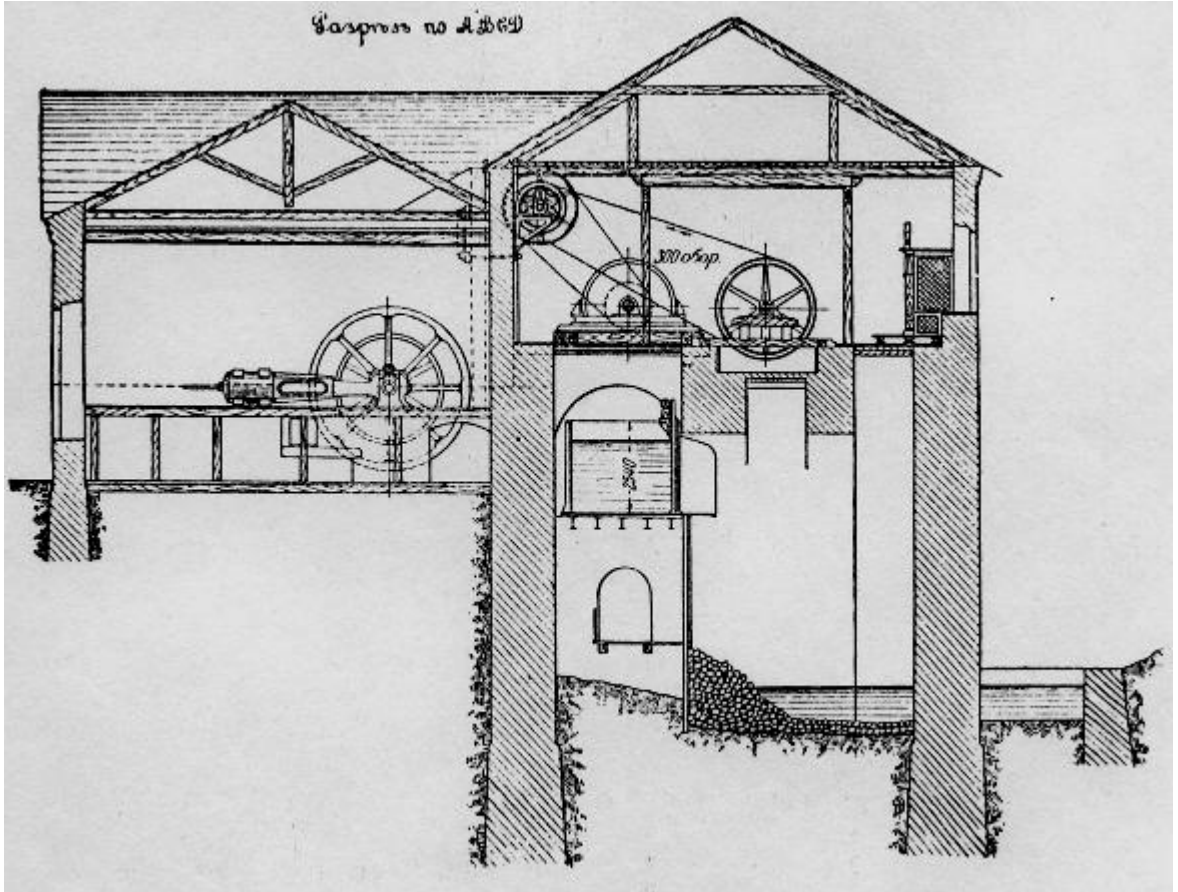




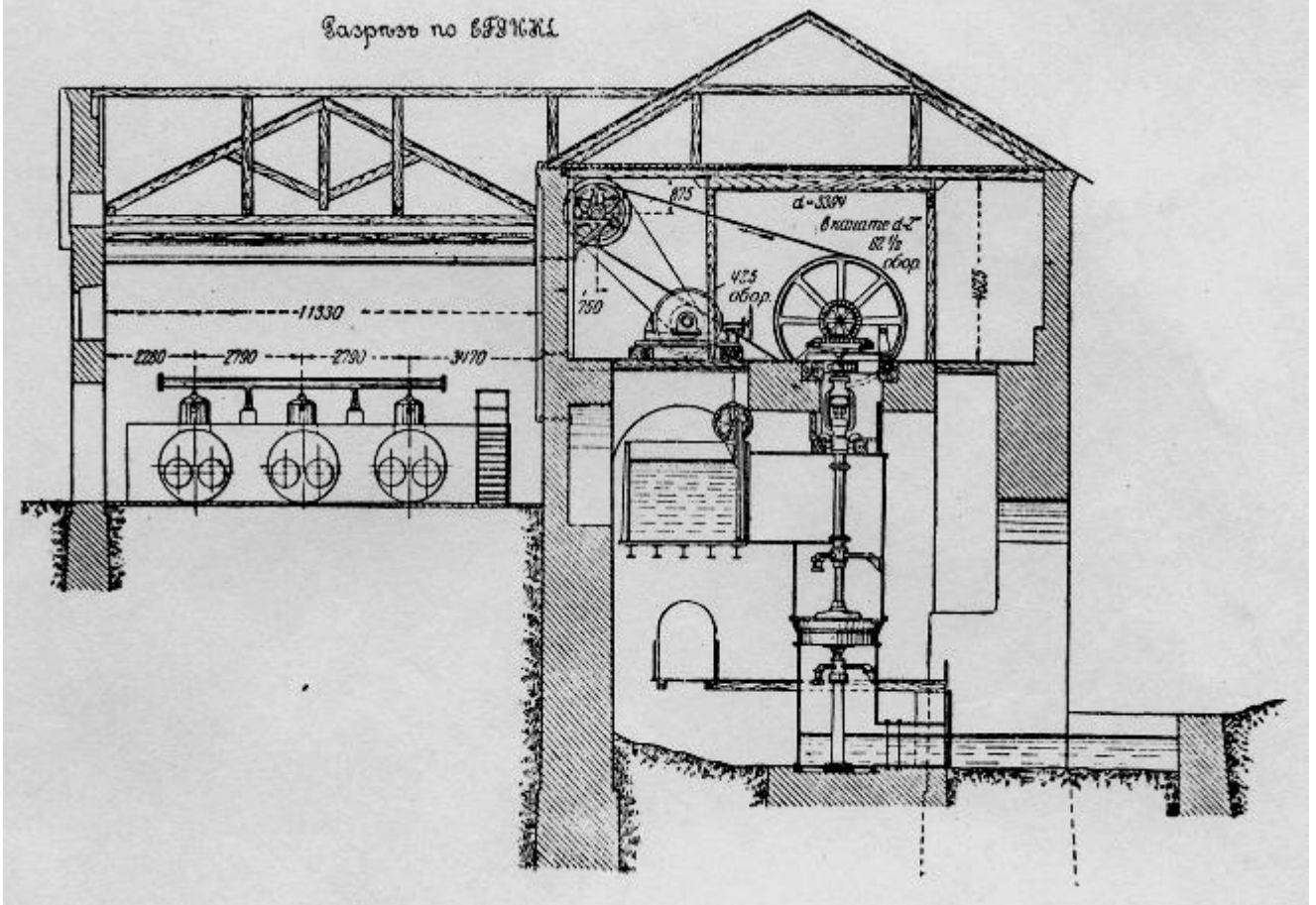
Приведем заодно более компактную перерисовку чертежей из книги М.О. Каменецкого «Первые русские электростанции». Госэнергоиздат, 1951.

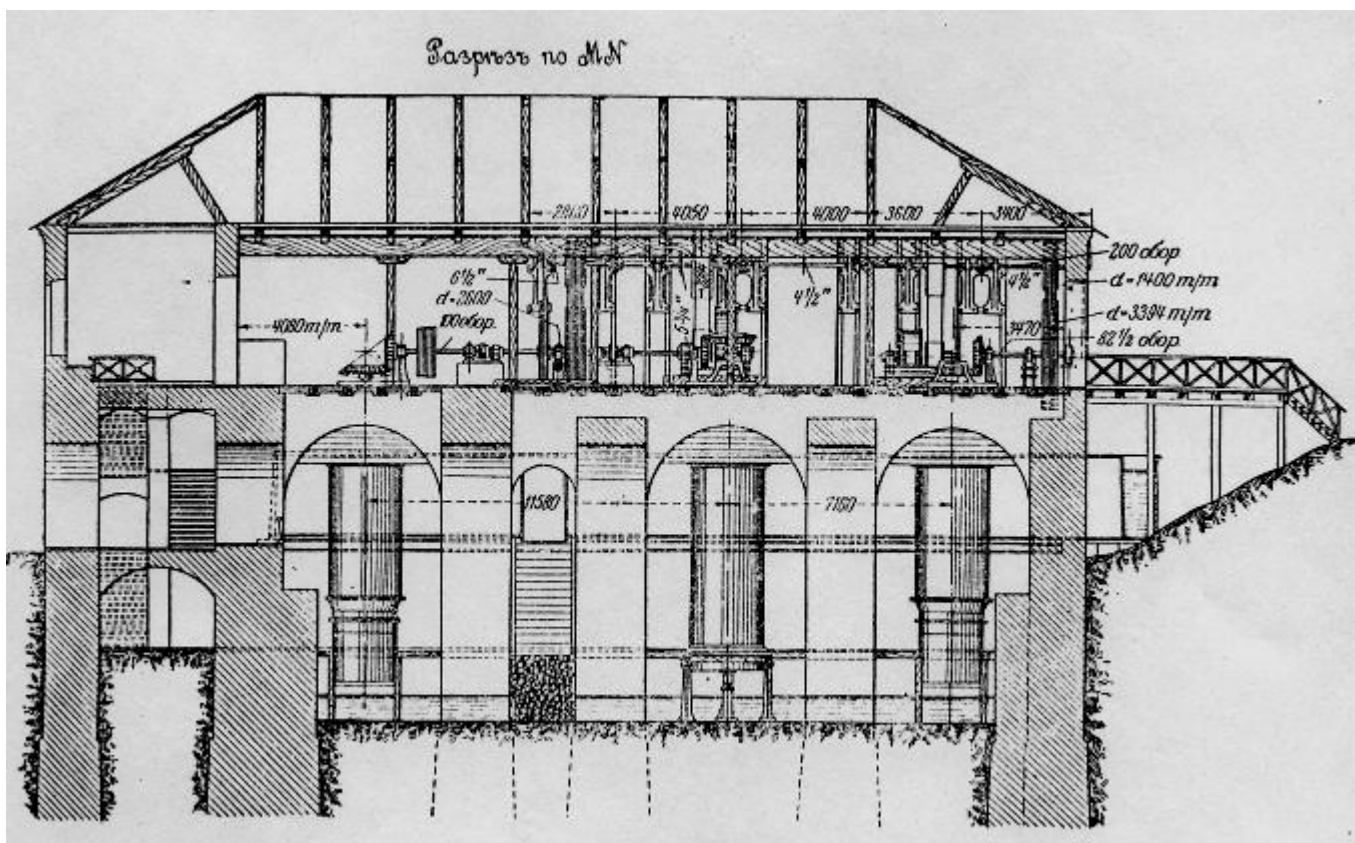


Газпром no АБЕД



Газпром no БФВНХЛ





Как видно, динамо-машины приводятся турбинами в движение не непосредственно, а помощью двойной передачи, сначала канатной от турбин к главному приводному валу, а затем от вала ременной к динамо-машинам.

В последнее время повсюду стали применять непосредственное соединение динамо-машин с валом паровых машин или турбин, приводящих их в действие. Даже в Америке, где ремни применяются в самых широких размерах, стали переходить к непосредственному соединению машин на общем валу. К сожалению, здесь нельзя было применить непосредственного соединения, преимущества которого перед ременными и канатными передачами, бесспорно, очень велики, ввиду того, что турбины уже имелись. И по конструкции они были совершенно не приспособлены к непосредственному соединению с динамо-машинами, и число оборотов так невелико (50 и 65 в минуту), что динамо-машины пришлось бы заказывать специальных тихоходных типов, которые, как известно, гораздо дороже обыкновенных.

Приводной вал, расположенный на стене турбинного дома, снабжен муфтами, помощью которых каждая турбина может вращать не только свою часть приводного вала с соответственной динамо-машиной, но и соседнюю, так что каждая турбина может вращать любую динамо-машину или даже обе вместе. Как видно из чертежа, обе динамо-машины пришлись над руслом, и потому их нельзя было укрепить на каменном фундаменте и пришлось подводить под них деревянные брусья. Впоследствии оказалось, что эти брусья сильно вибрируют, и пришлось их подпереть стропильными ногами, чтобы устранить, по возможности, упругость системы деревянных балок.

Генераторы

Генераторы поставлены фирмой Б.А. Цейтшель и изготовлены на заводе, бывшем Шуккерта в Нюрнберге. Характеристика генераторов дана в табл. 1.

Табл. 1

	Генератор тип WI 175	Генератор тип WI 120
Напряжение между зажимами генераторов при полной нагрузке, в	2 050	2 050
Мощность при безындукционном сопротивлении, квт	175	120

Генераторы построены по типу известной Лауффенской машины и имеют неподвижный якорь с вращающимися внутри него электромагнитами. Электромагниты питаются постоянным током, который подводится к ним помощью двух колец на валу от возбuditеля, непосредственно соединенного с генератором. Соответственно нагрузке меняется и возбуждение, регулирование производится помощью ручного и автоматического реостатов на распределительном щите.

Измерение работы генераторов производится ваттметрами, непосредственно показывающими число киловатт, отпускаемых во внешнюю цепь. Кроме того, на каждую цепь поставлены амперметры и вольтметры для суждения о равномерности нагрузки в отдельных фазах.

Амперметр необходим, кроме того, для определения силы тока в обмотке якоря, которая при одной и той же нагрузке может меняться в довольно широких пределах вследствие т.н. «смещения фаз», о котором мы скажем впоследствии.

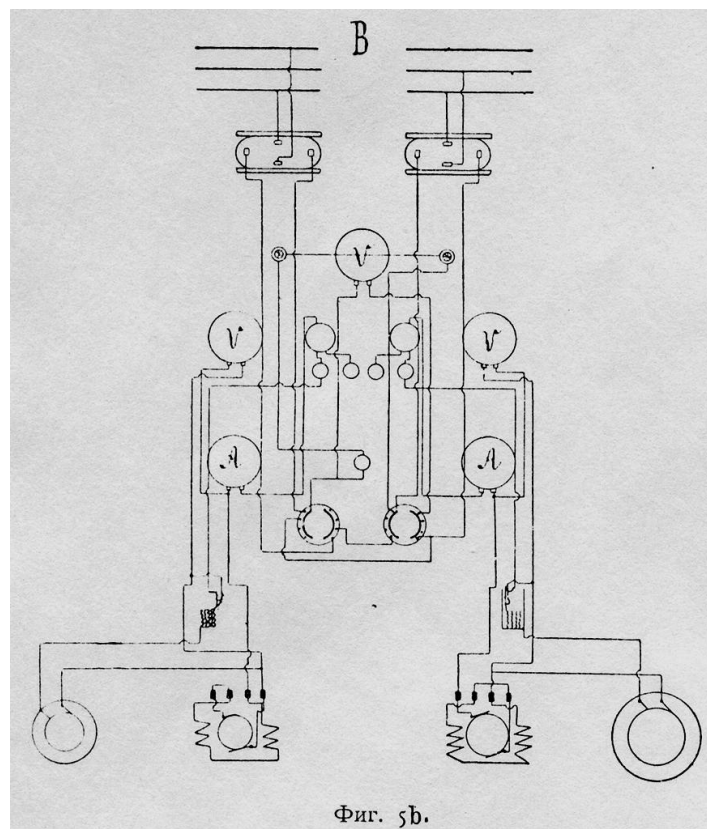
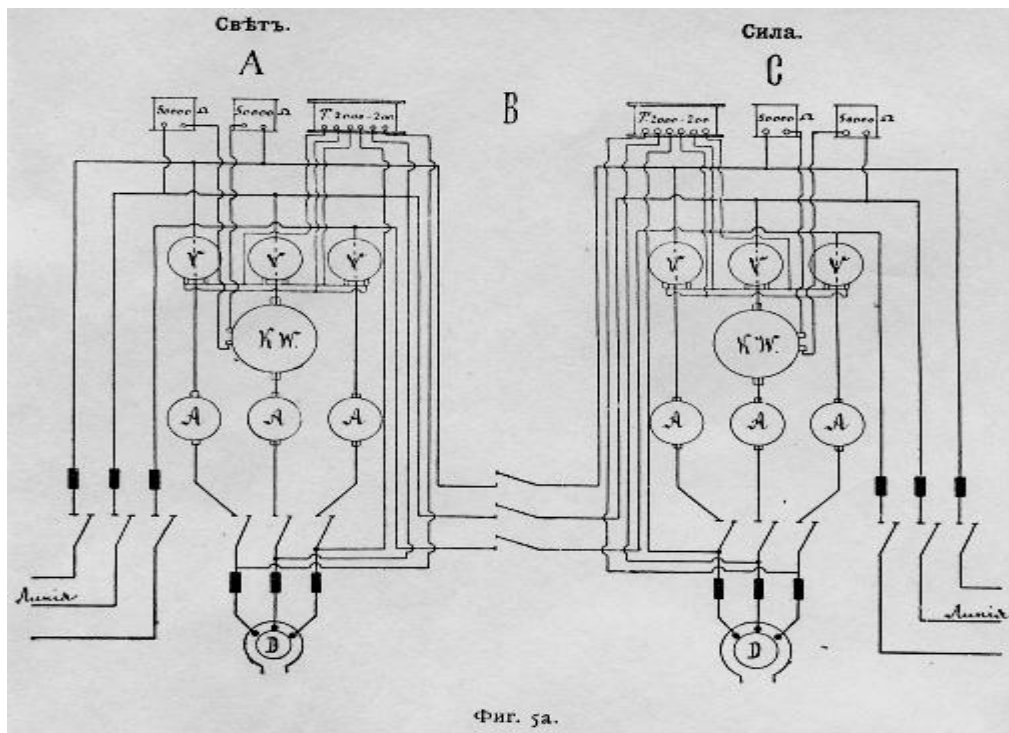
Ток высокого напряжения подводится к щиту (см. фиг. 5а) помощью кабелей в группировочной изолировке и проходит сначала через тройные предохранители * высокого напряжения и входит затем через измерительные приборы в распределительные полосы **, укрепленные на специальных изоляторах. Левая половина щита предназначена для освещения, правая – для передачи силы. Соответственно этому и распределительные полосы сделаны для каждой машины отдельные, но они могут соединяться помощью особого выключателя. В этом случае каждый генератор может работать на любую цепь или, если работают обе динамо-машины, то их соединяют параллельно.

Как известно, для параллельного соединения машин переменного (и трехфазного) тока требуется не только равенство напряжений обеих машин, но, кроме того, одинаковое число перемен *** и совпадение фаз во времени. Для достижения этого на распределительном щите имеется особый «уровнитель фаз», на котором поставлены две лампы, питаемые током от обеих машин одновременно. При несовпадении фаз лампы горят ярко (см. фиг. 5б), т.к. у их зажимов имеется достаточно высокая разность потенциалов, равная при полном несовпадении фаз двойному напряжению (трансформированному) каждой динамо-машины.

* Имеются в виду трехфазные предохранители.

** Шины, по-современному.

*** Частота тока, по-современному.



Возбудители и уравниватель фаз

При совпадении фаз по времени разность потенциалов равна нулю, и лампы тухнут. Если число оборотов, или что то же [\[самое\]](#), число периодов не вполне одинаково у обеих машин, то лампы то загораются, то тухнут. Чем ближе подходят обороты к равенству, тем эти потухания становятся все более медленными и продолжительными, и при полном совпадении периодов лампы вовсе потухают.

В этот момент включают выключатель, и машины соединены параллельно. Напряжение в машинах теперь общее, и каждая динамо отдает в общую сеть столько работы, сколько ей доставляет турбина. Увеличивая приток воды в одной турбине и уменьшая его в другой, мы постепенно перемещаем нагрузку на первую, и когда нагрузка второй достигнет нуля, ее можно выключить. Параллельное соединение машин совершается очень легко и без всяких колебаний в напряжении минут в 5-7, так что переход от одной машины к другой, совершающийся обыкновенно два раза в день, происходит совершенно незаметно.

Турбины

Я уже упоминал, что турбины остались старые, поставленные в 1868 г., и потому к ним нельзя было предъявлять строгих требований относительно регулирования числа оборотов и высокого к.п.д. Поэтому я на них подробно останавливаться не буду, укажу только на те приспособления, которые пришлось сделать для поддержания нормального числа оборотов. Только большая [мощностью] 250 л.с. турбина [была] снабжена регулировкой числа действующих лопаток. Но она в конструктивном отношении оказалась неудовлетворительной, и вообще ход турбин можно было регулировать только поднятием и опусканием щитов, подводящих воду в турбины.

Чтобы облегчить тяжелую работу машинистов при ручном подъеме щитов, к подъемному механизму были приспособлены электродвигатели трехфазного тока в $1\frac{1}{2}$ л.с. каждый. Ток к электродвигателям проходит через переключатели, стоящие на столе, у которого сидит машинист, так что он простым поворотом рукоятки подымает или опускает щит при изменениях в нагрузке. При сравнительно большом числе оборотов электродвигателей (1400 в минуту) и при необходимости подымать щит медленно (около 1 см в секунду) нужно было устроить передачу с очень большим передаточным числом. Для этой цели был применен бесконечный винт с передачей 1/100, причем угол наклона был выбран так, что обратное движение от колеса к винту не могло происходить.

Я пользуюсь случаем указать на чрезвычайную выгодность передачи помощью бесконечного винта. Обыкновенно его избегают вследствие укоренившегося предубеждения против его якобы низкого к.п.д. В последнее время этот предрассудок совершенно опровергнут блестящими результатами, полученными с этой передачей. Я могу указать на опыты Рэллеса, Реккэнцауна и др., на широкое распространение передачи бесконечным винтом в механизмах завода Эрликон. На русском языке вышла обстоятельная брошюра профессора Альбицкого «Винтовое зацепление», в котором преимущества этого механизма и его конструкция подвергнуты тщательному разбору.*

При внезапных разгрузках турбины уменьшение притока воды могло влиять лишь через некоторое время, и потому состояние равновесия нарушалось и турбину начинало «нести». Если разгрузка происходила сразу в большом размере, то турбина приобретала опасную для шкивов скорость, и напряжение возрастало до недопустимой высоты.

Для устранения этого были устроены «тормоза» в виде водяных реостатов: над бочкой с щелочной водой висел на блоках горизонтальный эбонитовый круг с тремя зажимами под 120° ; к каждому зажиму были прикреплены угольные стержни (от вольтовых дуг) и к зажимам были присоединены гибкие провода от собирательных полос на щите. Помощью лебедки, рукоять которой у машиниста под рукой над столом, можно издали опускать угольные стержни на любую глубину в бочку. При внезапной разгрузке машинист поворачивает рукоять, и угли опускаются в воду, причем нагрузку можно дать любой величины, т.к. как при 2 000 в напряжения в обыкновенной бочке можно (на короткое время) «убить» 100-150 л.с.

* Потом эту передачу стали называть червячной, поскольку она состоит из червяка (винта) и червячного колеса.

Благодаря такому «тормозу» турбину не может больше «нести», и при умелом пользовании этим приспособлением можно держать обороты очень близко к норме. Пустив в действие тормоз, машинист постепенно уменьшает приток воды к турбине и соответственно уменьшает нагрузку на водяном реостате, пока не выведет его вовсе.

Распределительный щит

Распределительный щит представляет ту особенность, что все части, ведущие ток высокого напряжения, недоступны. Провода, выключатели и предохранители находятся позади щита, куда можно проникнуть, только сняв боковые решетки. Измерительные приборы же, находящиеся впереди на мраморных досках, ограждены от случайного прикосновения большими стеклянными рамами.

Среднюю часть щита занимают приборы для возбuditелей обеих динамо-машин трехфазного тока, а по обеим сторонам расположены приборы высокого напряжения. В каждой фазе поставлено по ампер- и вольтметру и кроме того для каждой машины поставлено по одному ваттметру, непосредственно показывающему нагрузку машины в киловаттах. Употребление ваттметра при переменных токах безусловно необходимо, т.к. произведение вольт на амперы даст нагрузку в ваттах только при безындукционной нагрузке, т.е. при питании ламп накаливания.

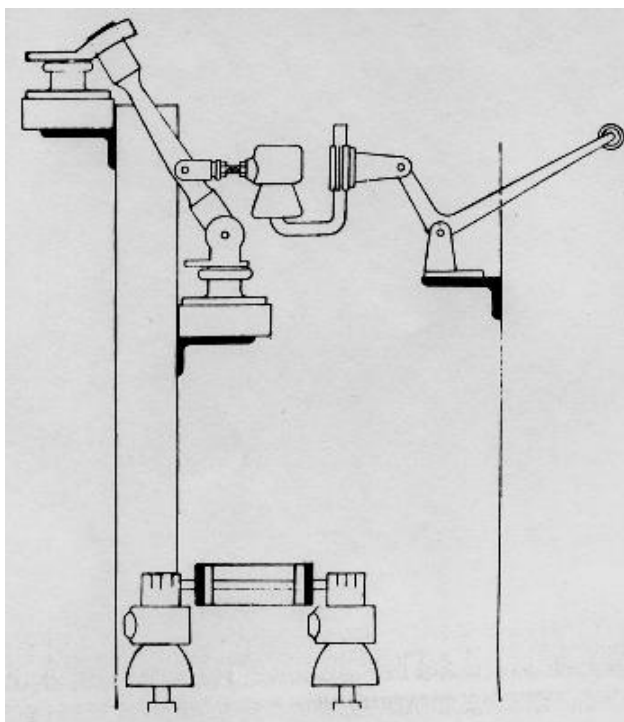
Если же приходится питать электродвигатели или дуговые лампы с индукционными катушками, то синусоиды вольт и ампер не совпадают по времени, между ними получается т.н. «разность фаз», и произведение вольт на амперы даст «кажущиеся ватты», которые м.б. значительно больше «истинных», измеренных по ваттметру.

Амперметр показывает силу тока в машине и в цепях и потому так же необходим, т.к. нагревание машин обусловлено силою тока, независимо от того, будет этот ток *рабочий* или *безваттный*. В русской технической литературе еще не установился термин, соответствующий немецкому *Wattloser Strom*, английскому *Wattless current* и французскому *courant dewatte*. См. «Электричество», 1896, стр. 30 и 1897, №13-14, где предлагались термины «свободный», «ленивый» (по терминологии Доливо-Добровольского) и «неработающий». Термин «ленивый» мне кажется крайне неудачным.

Поэтому оба прибора [(**ваттметр и амперметр**)] дополняют друг друга. Особенно важен ваттметр (непосредственно показывающий) при параллельной работе машин. Если возбуждение машин неодинаково, то амперметры отклоняются более или менее сильно, даже в том случае, если одна из машин вовсе не нагружена: между якорями машин устанавливается в это время особый «намагничивающий ток», усиливающий магнитное поле более слабо возбужденной машины.

Машинист, желая выключить машину, должен убавлять работу ее паровой машины (или турбины) до тех пор, пока вся нагрузка не перейдет на другие машины, и стрелки амперметров и ваттметра выключаемой машины не станут на нуль. Если возбуждение машин неодинаково, то стрелка ваттметра станет на нуль, а амперметры будут показывать более или менее сильные отклонения, указывающие машинисту на необходимость урегулировать возбуждение машин. Если же ваттметра нет, то машинист будет сомневаться, происходит ли отклонение амперметра оттого что машины неодинаково возбуждены, или же оттого что нагрузка еще не перешла на другие машины. Может случиться, что уменьшая приток пара к выключаемой машине, он совсем закроет пар, и тогда динамо работает как двигатель и вращает паровую машину. Ваттметр тотчас бы показал бы отрицательное отклонение и тем предупредил машиниста.

Выключатели, поставленные, так же как и весь щит, фирмою Сименс и Гальске, очень своеобразны (см. фиг. 6). Они позволяют очень быстро замыкать и размыкать ток и не дают вольтовой дуге возможности удержаться после перерыва тока.



Фиг. 6

Предохранители укреплены на изоляторах и состоят каждый из трех медных проволок, заключенных в стеклянные трубки, которые наполнены тальком и асбестом. Последние должны тушить образовавшуюся вольтову дугу при плавлении предохранителя. В данном случае медь более надежный предохранитель чем свинец, т.к. последний не обладал бы достаточной механической прочностью при столь малом сечении и сравнительно большой длине. Кроме того медный предохранитель поддается более точному расчету, чем свинцовый, на плавление которого сильно влияют случайные примеси.

На щите поставлены еще два статических электрометра Томсона, служащие для указания состояния изоляции сети высокого напряжения от земли.

Освещение машинного зала

Освещение здания производится рассеянным светом двух вольтовых дуг, бросающих свой свет на потолок и на стены (окрашенные в белый цвет), благодаря этому в машинном зале получается полное отсутствие теней и свет очень мягкий. Вольтовые дуги переменного тока поставлены фирмой Б.А. Цейтшель [с бывшего] завода Шуккерт в Нюрнберге. Эти лампы – дифференциальные, основаны на вращении алюминиевого диска токами Фуко в ту или другую сторону. Они горят по три последовательно в цепи в 110 в и по равномерности горения не уступают лучшим лампам постоянного тока. Известно, что вольтовые дуги переменного тока работают при более низком напряжении (31-35 в), чем дуги постоянного тока (40-45 в), но зато требуют при той же силе света больше ампер, и притом процентов на 60 больше. В данном случае взяты были 16-17-амперные лампы, и результат получился вполне удовлетворительный: сила свет соответствует 10-11-амперным лампам постоянного тока.

Воздушная линия

Воздушная линия высокого напряжения проходит по всему заводу и тянется на 2½ версты в одну сторону и на 2 версты в другую и третью. Ввиду опасности, которую представляет обрыв проволоки с высоким напряжением, были приняты все меры к тому, чтобы предотвратить разрыв или, по крайней мере, сделать его безопасным для прохожих.

Проволока была употреблена кремнистой бронзы с сопротивлением на разрыв в 40-42 кг на мм². Проводимость такой проволоки, несмотря на ее высокие механические свойства, была около 98% проводимости чистой меди. Провода были протянуты заранее осенью 1895 г. и простояли зиму перед тем, как по ним пустят ток. Случайные слабые места должны были обнаружиться во время морозов, когда линия подвергается наибольшему натяжению.

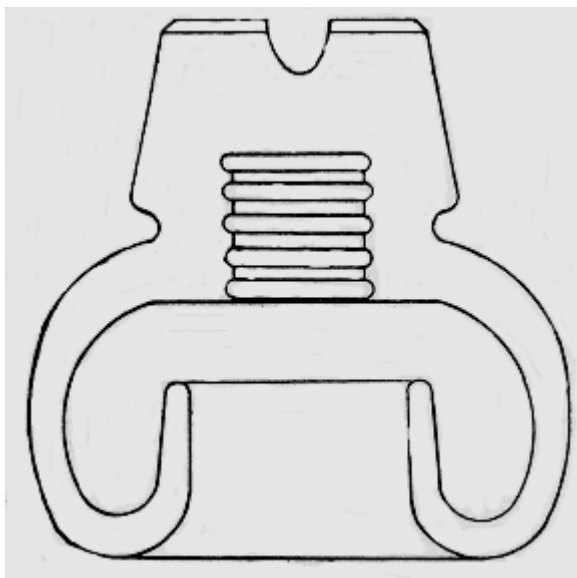
При этом я не могу не указать на одно обстоятельство, требующее большего внимания, чем ему обыкновенно уделяют: прочность воздушной линии зависит, конечно, прежде всего от правильно рассчитанных провесов, но иногда в проволоке, натянутой совершенно правильно, получаются слабые места, именно там, где проволоку зажимали лягушкой. Стальная лягушка может сильно сдавить проволоку и уменьшить в этом месте ее сечение.

Так же очень опасны при жесткой проволоке всякого рода крутые сгибы и узлы, образующиеся при небрежной размотке проволочных бухт.

Всюду, где провода проходят над дорогами или вообще над местностью, где ходят люди, под проводами была повешена предохранительная сетка из стальной проволоки, соединенная через столб с землею. Так что провод, не удержавшийся почему-либо внутри сетки и соскользнувший с нее на землю, не представляет уже опасности, если он *хотя бы в одной точке касается сетки*, а это было обеспечено достаточной шириной сетки.

Такая сетка представляет большие преимущества перед подвешиванием проводов на стальных тросах, хотя бы при посредстве изолирующих роликов, т.к. при значительном протяжении сети число этих роликов очень велико и в сырую погоду они представляют множество слабых земляных соединений, суммирующихся в весьма внушительную величину. Кроме того обрыв проржавевшего троса влечет за собою почти всегда и обрыв соединенного с ним медного провода, тогда как проржавевшая сетка падает без всякого вреда для проводов и легко может быть заменена новой во всякое время.

Изоляторы для линии высокого напряжения были взяты исключительно масляные (см. фиг. 7) с целью удержать изоляцию на возможно высоком уровне, независимо от погоды. Эта цель была вполне достигнута, и действительно погода не оказывала заметного влияния на состояние изоляции сети. Внутри зданий провода были взяты в гупперовскую каучуковую изолировку и были так проложены, что случайное прикосновение даже к изолированному проводу не могло иметь места.



Фиг. 7

Столбы, несущие провода с высоким напряжением, имеют ярко-красный пояс на нижней части, красную верхушку и красный кронштейн для поддержания сетки, так что линия высокого напряжения не может быть случайно принята за линию низкого напряжения. Телефонные линии везде перекрещивались под прямым углом, и под ними протягивались дополнительные сетки, если они шли над проводами высокого напряжения.

Трансформаторы были поставлены в деревянные (старые) будки, и там же были установлены предохранители и выключатели как низкого, так и высокого напряжения. Причем выключатель на 2 000 в приводился в движение двойным деревянным рычагом, ручка которого выходила наружу будки через особую прорезь в стене, так что можно включать и выключать трансформатор, не входя в будку. Будка запиралась на ключ, и доступ в нее разрешался только в присутствии электротехника.

Громоотводы

Линия с таким значительным протяжением естественно должна была быть защищена от атмосферных разрядов надежными громоотводами. Это представляло трудную задачу, т.к. вопрос о громоотводах высокого напряжения до сих пор еще недостаточно разработан и вполне надежных конструкций нет. Я остановился поэтому на громоотводах двух типов 1) зеркальном фирмы Шуккерта и 2) с электромагнитным тушителем Сименс и Гальске. 12 штук каждого сорта было поставлено в разных местах линии, причем оба типа чередовались на случай неисправности одного из них.

Результаты с громоотводами с электромагнитным тушителем получились плохие: при грозном разряде они устанавливали сообщение линии высокого напряжения с землей, образовывалась вольтова дуга, которую тушитель должен был разорвать, *но не разрывал*, результатом чего являлось сгорание громоотвода и расплавление его металлических частей. По настоящее время из 12 громоотводов уже сгорело 7 штук.

Зеркальные громоотводы малоизвестны еще, и поэтому я их вкратце опишу: на изолирующей подставке укреплены две пластинки толстого зеркального стекла, на которых осажден тонкий слой серебра. Этот слой разделен поперечными царапинами на ряд полосок, электрически не соединенных друг с другом. Крайние полоски с обеих сторон снабжены зажимами, один из которых соединяется с защищаемой линией, другой – с землей.

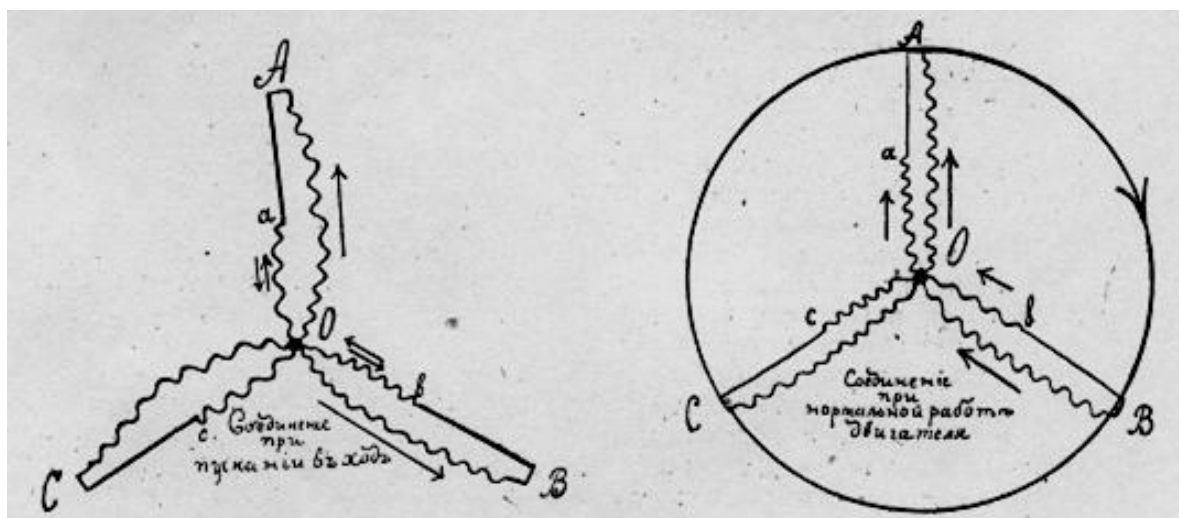
Динамическое электричество не перескакивает через промежутки между полосками, а статическое (грозный разряд) с легкостью перескакивает по полоскам в землю. Дуга образоваться не может ввиду чрезвычайно тонкого слоя серебра, не представляющего пищи для вольтовой дуги. Т.к. эти громоотводы ставятся на стене открытыми, то во время грозы видны частые искры, перескакивающие по ним. Эти громоотводы хотя и портятся постепенно (слой серебра местами выгорает) от разрядов, но не опасны в пожарном отношении.

Электродвигатели

Электродвигателей трехфазного тока установлено в заводах 11 штук: один в 65 л.с., три по 20 сил, пять по 10 сил и два в 1½ силы. Последние два служат для подъема щитов в турбинном доме, а остальные разбросаны по заводу и служат для приведения в движение отдельных мастерских взамен прежних паровых машин, которые теперь пускаются в ход только в случае недостатка воды в реке. За исключением двух малых электродвигателей в 1½ силы, поставленных заводом Эрликон, все остальные поставлены фирмой Сименс и Гальске.

Большой двигатель в 65 сил снабжен особым реостатом для пуска в ход, который включен в якорь. Двигатели переменного и трехфазного токов должны быть так устроены, чтобы избежать сильного толчка в момент пуска в ход и чрезмерной силы тока при этом.

С этой целью увеличивают во время пуска в ход сопротивление якоря, которое потом уменьшают до нормальной величины. Достигается это или путем включения особого реостата, который по достижении нормального числа оборотов выключают, или же посредством особой коммутации якоря. Фирма Сименс и Гальске взяла патент на чрезвычайно остроумную систему обмотки якоря, при которой при пуске в ход сопротивление якоря сравнительно велико – обмотки соединены последовательно, а при нормальной работе сопротивление мало – обмотки соединены параллельно. Соединение это фирма назвала «противосоединением» (Gegenschaltung), и я привожу здесь схематическое расположение обмотки (фиг. 8).



Фиг. 8

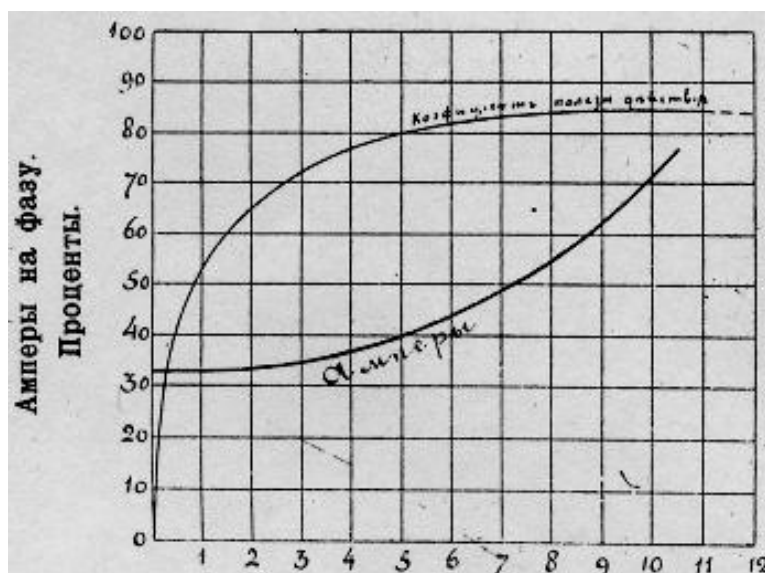
Якорь соединен «звездой». В нейтральной точке O сходятся как большие секции OA , OB и OC , так и малые Oa , Ob и Oc . Если мы поместим этот якорь во вращающееся магнитное поле, то в больших и малых обмотках возбуждаются электродвижущие силы (э.д.с.). Обмотки OA и Oa лежат в одних и тех же вырезях якоря и отличаются друг от друга только тем, что в OA больше – например вдвое – оборотов проволоки чем в Oa . То же самое относится и к OB и Ob , OC и Oc . Поэтому в обеих обмотках э.д.с. имеют *одно и то же направление*. Но т.к. ток, текущий в OA , может вернуться к точке O только через Oa , то э.д.с. большой обмотки преодолевает более слабую э.д.с. малой обмотки Oa , и в обеих обмотках устанавливается ток, соответствующий разности э.д.с., т.е. в данном примере равный одной трети их суммы.

Такое соединение обмоток применяется при пуске в ход. По достижении нормального числа оборотов особым рычагом передвигают по оси двигателя муфту-выключатель, замыкающую на короткое точки A , B и C . Тогда между этими точками – концами отдельных секций якоря устанавливается ток, и э.д.с. больших и малых обмоток (OA и Oa например) уже не противодействуют друг другу, а суммируются, и двигатель работает нормально.

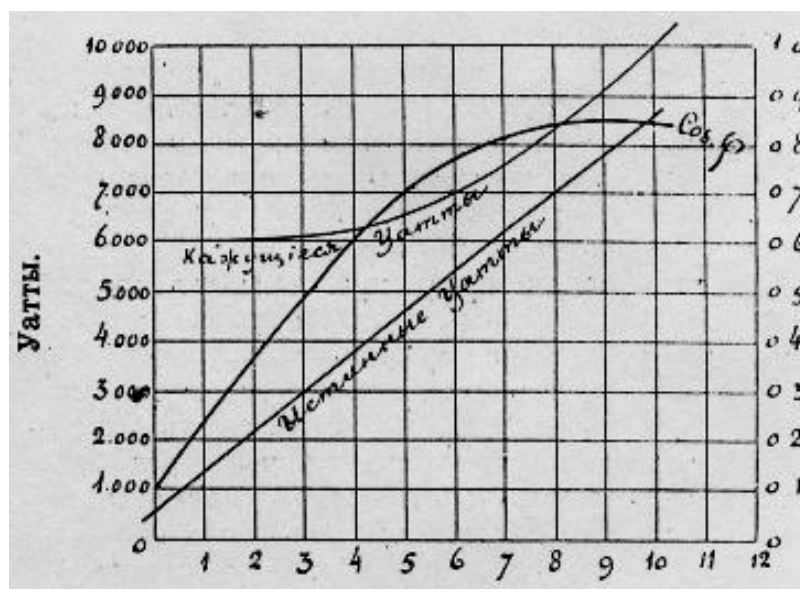
Благодаря применению этой системы электродвигатели берут при пуске в ход лишь немного более полуторной нормальной силы тока и трогаются с места очень мягко, без толчков и притом с полной нагрузкой. Через минуту или меньше они достигают нормального числа оборотов, и тогда передвигают рычаг на нормальное соединение.

Электродвигатели трехфазного тока вообще довольно нечувствительны к перегрузу: они при этом только несколько уменьшают число оборотов. Но зато быстро возрастает нагревание при увеличении нагрузки сверх нормальной. И при определении нагрузки для двигателя приходится считаться с этим фактором, а не с механической прочностью двигателя. Ввиду отсутствия коллектора и щеток эти двигатели крайне прочны и не боятся случайных повреждений.

Двигатели эти были испытаны в присутствии заводской комиссии тормозом Прони, и результат испытания одного из них (10-сильного двигателя) представлен на фиг. 9 и 10.



Фиг. 9



Фиг. 10

Как видно, кривая к.п.д. при разных нагрузках быстро поднимается кверху и уже при половинной нагрузке достигает до 80%. С другой стороны, сила тока, расходуемая двигателем в каждой фазе, возрастает непропорционально медленно и при холостом ходе она составляет почти 50% силы тока при полном числе оборотов. Это неудобство всех двигателей переменных и многофазных токов, с которым приходится считаться при проектировании сети.

Хотя эти амперы благодаря разности фаз и не представляют непосредственной затраты энергии (ток этот большей частью *безваттный*), но они увеличивают падение вольт в сети и неблагоприятно отражаются на центральной станции, не позволяя использовать всю мощность генераторов.

Поэтому в установках с переменными токами всякого рода надо стараться нагружать двигатели сполна и не ставить их с чересчур большим запасом.

Динамо-моторы

Ввиду наличности в двух отделах заводов ламп с вольтовой дугой и вентиляторов постоянного тока, а также аккумуляторных батарей, нужно было превращать трехфазный ток в постоянный напряжением в 110 в. Это было достигнуто установкой двух динамо-моторов, поставленных фирмой Б.А. Цейтшель, мощностью в 12 и 22 квт постоянного тока.

Динамо-моторы, или вращающиеся трансформаторы трехфазного – постоянного тока (как их иногда называют) очень интересные приборы: они состоят не из отдельных двигателей и генераторов, соединенных механически между собою, а имеют один общий якорь, снабженный с одной стороны коллектором для собирания постоянного тока, а с другой – тремя кольцами, соединенными с определенными точками обмотки якоря. К этим кольцам помощью щеток подводится трехфазный ток из особого трансформатора, где его напряжение с 2 000 в понижается до 70 вольт.

Трехфазный ток в 70 в, поступающий в якорь в трех (или шести) точках под 120° (под 60°), выпрямляется коллектором в постоянный ток 115-118 вольт. Магниты динамо-мотора питаются постоянным током и лежат в ответвлении главного тока. Итак динамо-мотор представляет с одной стороны синхроничный двигатель трехфазного тока, а с другой – шунтовую динамо постоянного тока.

В качестве синхроничного двигателя динамо-мотор не может быть пущен в ход непосредственно включением в цепь трехфазного тока, а должен быть сначала доведен до синхронизма. Это достигается тем, что сначала в динамо-мотор пускают постоянный ток из аккумуляторной батареи и доводят его до нормального числа оборотов. Между трансформатором и динамо-мотором установлен уравниватель фаз, так же как и между генераторами. По мере того как якорь под влиянием постоянного тока начинает все быстрее вращаться, на кольцах появляется трехфазный ток, вольтаж и число периодов которого растут по мере увеличения числа оборотов якоря. По лампам наблюдают, приближаются ли напряжение и число периодов якоря к соответствующим величинам трансформатора, и в момент полного совпадения фаз, когда лампы [\[уравнивателя фаз\]](#) потухают, включают трехполюсный выключатель и переключают коллектор на внешнюю цепь. Затем еще переводят шунтовый переключатель, и машина стала самовозбуждающейся.

Никакой регулировки больше не требуется. Нормальное возбуждение шунта определяется раз и навсегда и регулировать его шунтовым реостатом не следует, т.к. при этом получается целый ряд сложных явлений, отражающихся как на самом динамо-моторе, так и на центральной станции. Дело в том, что если синхроничный двигатель возбужден слишком слабо, то недостающее возбуждение дополняется реакцией якоря, но при этом в якорь устремляется сильный ток из трансформатора, который тем больше, чем слабее возбуждение. При этих динамо-моторах сила тока при холостом ходе была 25-30 а на фазу при нормальном возбуждении, но если уменьшить ток, идущий в шунт с $2\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ а, то при тех же условиях в якорь шло уже 300 ампер.

Кроме того этот безваттный ток производил *запаздывание* фаз в центральной станции и сильно понижал вольтаж. Наоборот, если выводить сопротивление из шунта и увеличить силу тока, идущую в него, то в якоре сила тока опять будет очень быстро возрастать и может дойти до опасной для двигателя величины, но этот ток производит не *запаздывание*, а *опережение* фаз в центральной станции и повышает ее вольтаж. При умении пользоваться этим своеобразным свойством синхроничных двигателей можно часто значительно повысить производительность центральной станции и уменьшить вредное влияние на нее запаздывания фаз (см. мою статью в *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1897, Heft 19).

Динамо-моторы нечувствительны к колебаниям нагрузки и не останавливаются при внезапных нагрузках, как это случается с синхроничными двигателями простого переменного тока. Я производил опыты с целью определения максимальной нагрузки, которую можно сразу набросить на динамо-мотор без риска его остановить. Оказалось, что можно моментально переходить от холостого хода к полной нагрузке и даже несколько больше, без того чтобы динамо-мотор остановился.

Освещение лампами накаливания

Очень распространен взгляд, что одновременное питание из общей сети ламп накаливания и двигателей не может дать удовлетворительных результатов, т.к. двигатели слишком влияют на равномерность напряжения. Это положение может быть верным в одном случае и неверным в другом, все зависит от относительных размеров двигателей и генераторов. Если генераторы очень малы по сравнению с двигателями, то конечно в момент пуска в ход двигателя вольты генератора сильно упадут и освещение будет страдать. Если же генераторы велики (например их мощность раз в десять или больше превышает мощность самого большого двигателя) и их паровые машины (или турбины) снабжены хорошими, быстродействующими регуляторами, то выключение и включение двигателей отразится едва заметным образом на напряжении и питание из одной сети станет возможным, при условии, что сама сеть не слишком экономно рассчитана.

На Охтенских заводах световая сеть совершенно отделена от сети двигателей, но по желанию обе сети могут питаться от одной турбины (и одного генератора), что в большинстве случаев и делается во избежание лишнего расхода воды. При этом *10- и 20-сильные двигатели* работают от 150- или 250-сильной турбин. Большого двигателя в 65 сил нельзя пускать от малой турбины в 150 сил, т.к. она слишком колеблет вольтаж, но от 250-сильной [*турбины*] его уже можно пускать, хотя конечно колебания нагрузки заметны. Но здесь отношение между мощностью двигателя и мощностью турбин (и генераторов) слишком неблагоприятно.

При работе 150-сильной турбиной (и генератором) влияние 20-сильных двигателей заметно, а при работе 250-сильной турбины (и 200-сильного генератора) это влияние мало и вполне допустимо. Конечно надо, чтобы машинист тотчас прибавлял или убавлял воду, когда включают или выключают двигатели, но это обусловлено отсутствием автоматической регулировки хода турбин. Во всяком случае, если приходится иметь дело с большими двигателями, то лучше вести для двигателей особую линию вплоть до распределительно щита в центральной станции, чтобы избежать переменных нагрузок в сети.

Соединение корпуса машин с землею

В заключение я позволю себе остановиться в вопросе первостепенной важности для всякой установки высокого напряжения, насчет которого существуют самые противоречивые воззрения – надо ли соединять корпус машины высокого напряжения с землею или напротив надо его тщательно изолировать от земли.

Общество германских электротехников, издавшее в июле сего года правила для установок с высоким напряжением, оставило этот вопрос открытым ввиду разногласий, существующих на этот счет, и дало правила для того и для другого случаев.

В С.-Петербурге на некоторых установках этот вопрос решен в одном, на других – в другом смысле. Например на Охтенских пороховых заводах корпуса всех генераторов и трансформаторов надежно соединены с землею особыми проводами, а на одной станции в городе (тоже на 2 000 в напряжения) наоборот трансформаторы ставятся на стеклянные подставки.

Я лично убежденный сторонник соединения корпуса машин с землею и притом в силу следующих соображений. На станции надо прежде всего обезопасить от несчастных случаев при уходе за машинами. При работе генераторов машинист часто пробует рукой, не греются ли подшипники. Не делать этого он не может. Если изоляция обмотки якоря вдруг в одном месте будет пробита, то корпус примет напряжение соответственного места провода, *если он изолирован от земли*, и больше не будет никаких явлений, которые могли бы указать машинисту, что произошла порча. Если пол машинного здания обыкновенный плитный, то при ощупывании подшипников рукой ток из корпуса устремится через руку и тело машиниста в землю, а это может иметь печальные последствия.

При соединении корпуса с землею это произойти не может, т.к. провод, соединяющий корпус с землею, представляет гораздо меньше сопротивления чем тело человека. Кроме того в этом случае на приборах, постоянно показывающих состояние изоляции сети (а такие приборы должны составлять *непременную* принадлежность всякого щита высокого напряжения!), сейчас же обнаружится, что изоляция данного провода испортилась и следовательно могут быть приняты меры к исправлению порчи. То же самое относится и к трансформаторам, хотя и в меньшей степени, т.к. при тех реже приходится работать. Тем не менее я и в этих машинах всегда соединял бы корпус с землею, главным образом вследствие второго указанного соображения.

В пользу изолирования корпуса от земли приводят обыкновенно тот довод, что изоляция обмоток в этом случае подвергается меньшему напряжению и что для появления короткого замыкания, сопряженного с пожарной опасностью, нужно, чтобы испортилась изоляция проволок по крайней мере в *двух* местах с различными потенциалами, а при соединении корпуса с землею достаточно *одного* поврежденного места, чтобы вызвать эти явления. Это совершенно верно, и весь вопрос сводится к сравнительной оценке положительных и отрицательных сторон обоих способов.

Казалось бы, опасность прикосновения к машине с изолированным корпусом можно устранить устройством вокруг машины изолирующего помоста. Но это слишком ненадежная защита, т.к. тут возможны всякие случайности: машиниста, стоящего на помосте, может тронуть лицо, стоящее на полу, или сам машинист может взяться за предмет, соединенный с землею, и проч. На такой помост можно положиться лишь в исключительных случаях и при полном знакомстве персонала с высоким напряжением.

Когда писались эти строки, в *Elektrotechnische Zeitschrift* от 29 июля 1897 г. появился проект правил, выработанных в Англии особой технической комиссией при Торговой Палате для установок с токами высокого напряжения. Первый параграф этих правил гласит: «Фундаментные болты и корпуса всех генераторов должны быть надежно соединены с землею».

Инженер-технолог Р. Классон

«Электричество», №19, октябрь 1897 г.

Доклад инженера Классена

о современном состоянии промышленной эксплуатации торфяных болот, читанный 26 Февраля 1899 г. в заседании Германского Общества содействия разработке торфяников [(Берлин)]

*(№6, 1899. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur)**

Употребление находящихся в болотах торфяных масс, в качестве горючего материала, известно с древнейших времен, но эксплуатация торфяных залежей, по многим причинам, имела в прежнее время лишь местное значение.

Оживление торфодобывающей промышленности наступило лишь со времени развития и усовершенствования путей сообщения, а также шоссейных путей, каналов и т.п. <...>

<...> первые сведения о подобном его употреблении относятся к концу XVIII века, когда герцог Карл-Теодор приступил к эксплуатации с этой целью Дунайского болота, причем торфом пользовались исключительно, как подстилкой для скота за недостатком другого материала для этой цели. Гораздо позднее вошло в употребление использование торфа для изолирования и обжигание его в уголь. Благодаря Ф. Голльману в Ольденбурге была введена, в середине семидесятых годов [XIX века], промышленная выделка торфяной подстилки и торфяного порошка. Названное лицо, насколько мне известно, проживает в настоящее время в Лотарингии.

Наряду с ограниченным сбытом торфяного топлива и торфяной подстилки, следует отметить царившее в прежнее время полнейшее непонимание значения торфяника. Распределения торфа по сортам не существовало, и все различаемые ныне сорта его определялись общим термином «торф», почти повсеместно практиковались более или менее однородные приемы обработки, притом самые нерациональные, чисто хищнические, <...>.

<...>

На месторождениях более или менее отличающиеся друг от друга виды торфа, перемежаясь между собою, залегают гнездами или пластами. Это обстоятельство, главным образом, послужило к применению для использования торфа все новых способов и приспособлений. В зависимости от приведенных условий выемка торфа производится в вертикальном и горизонтальном направлениях, ручным способом и с помощью простых и сложных приспособлений и машин. Таким образом, могли сохраниться до ныне почти все способы добывания сырого торфа, кроме одного – чисто горизонтального. Этот нерациональный прием, можно думать, оставлен уже навсегда.

Укоренение отдельных способов добычи совершалось, смотря по условиям местности и составу и особенностям наслоения сырого материала, причем самое широкое распространение получил, по-видимому, способ вертикальной резки торфа, дающий возможность, с затратой такого же количества времени и силы, как и при пользовании другими способами, добывать наибольшее количество материала.

<...>

Действующие на суше торфочерпательные машины не могли найти значительного применения, так как установка столь тяжелых аппаратов близ места добычи торфа, у краев тонкой торфяной массы, связана с целым рядом затруднений. Напротив, применение торфочерпательных аппаратов, действующих на воде, до сих пор применялось в широких размерах, как непосредственно к добыче торфа, так и к прорытию больших каналов.

* Большие пропуски текста обусловлены сильным повреждением страниц доклада, хранящегося в РГАЭ. В то же время в РГБ отсутствуют подшивки немецкого журнала Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moor-Kultur im Deutschen Reiche, в №6 которого за 1899 г. был опубликован этот доклад.

Из числа известных торфорезок, значительно усовершенствованных за последние годы через увеличение рабочей их силы посредством механических двигателей, следует особенно отметить прочно построенные аппараты Брожозовского в Язенице, Вартча и Мичке там же, Мюллера в Деммине, Иене и сын в Ландсберге и Дольберга в Росток, вырезающие торф до глубины 7 метров. В последнее время появился еще аппарат Алекс. Карнака в Риге, который в противоположность вышеупомянутым машинам, вырезающим, посредством четырехгранных стальных коробок, <...>

<...> прокладываящей себе путь в болоте, посредством двух больших, винтообразно расположенных режущих лопастей, часто употребляется черпальная барка Фримена и торфочерпательная машина для добывания сухого торфа системы Мекке и Зандера, которая, после различных изменений в устройстве, приспособлена к добыванию торфа как при круговом ее движении, так и при ведении ее по извилистым линиям.

В новейшее время, как указывают нам работы на канале Императора Вильгельма, вошли в употребление при мокром черпании как в минеральных почвах, так и в состоящих из чисто растительных остатков торфяников, машины совершенно однородного устройства, а именно: цепные ведерные черпалки, с приспособлениями для промывки и прессовки, осиливающие в час до 300 кубических метров сырого торфа с поднятием его с глубины до 15 метров. О введенном с некоторых пор в Дании торфочерпательном судне не удалось получить сведений по причинам политического характера. <...>

<...> в возвышенных же и более дождливых местностях для сохранения и сушки материала употребляются такие приемы как, например, складывание кирпичей вокруг вбитых в землю столбов и развешивание на прикрепленных к этим столбам перекадинах (так называемое Hiefelwirtschaft в Каринтии), раскладывание на сушильных лежах (Каринтия, Тироль) и в сушильных сараях (Штейермарк) и, наконец, развешивание по шпалерам (Высокий-Венн). Добывание торфяной подстилки производится в Голландии не только обыкновенными торфорезками, но и посредством боронования, а также с помощью приемов, аналогичных с способом собирания сена и имеющих целью высушивать торф, причем употребляются гребки и другие приборы, сходные по устройству с снеговыми плугами. Очевидно, что при этом получается материал, степень сухости которого весьма непостоянна. Все опыты искусственной сушки до сих пор не удавались, так как употребление горючего материала всегда находилось в неблагоприятном отношении к полученным результатам. <...>

Громоздкость большинства сортов торфа уже с давних пор вызывала попытки уплотнения консистенции торфа всевозможными вспомогательными средствами, причем имелось в виду, с одной стороны, устранение недостатков торфа ручной резки, а с другой — массовое промышленное заготовление продукта. Простейший прием состоял в приготовлении битого, мятого, подпнятого или утопанного ногами торфа по ганноверскому способу. Затем были придуманы: способ сухого прессования, способ мокрого прессования, (совершенно не удавшийся) способ изготовления размельченной жидкой торфяной массы, трение и просеивание, машинное формование и приготовление торфяной жижи и, наконец, фабрикация трубчатого и шаровидного торфа.

В последнее время, благодаря развитию брикетной промышленности, с пользой для дела начинает распространяться способ сухого прессования, впрочем с значительными усовершенствованиями, у которых упомянуто будет ниже. Применение процессов прессования мокрого торфа, просеивания и приготовления размельченной жидкой торфяной массы объясняется полным незнанием с физическими свойствами торфа; <...>.

<...> Все эти способы, к которым надо причислить еще добывание торфа трением, по методу Беблингера, в свое время сильно рекламировались, и значение их было раздуть до того, что вызвало постепенный отлив капиталов от торфяного дела. В Беблингене, например, было вызвано к жизни предприятие с большими денежными средствами, а торфа в этой местности не оказалось. Предприниматели экспериментировали в тщательно запечатанном сарае, но только до тех пор, пока капитал не был израсходован.

Помимо самых сложных аппаратов для выжимания из торфа воды прессами, действующими с помощью рычагов, валов, гидравлического давления, центробежной силы, образованием вакуума, химическим способом и т.п., пробовали прессовать торф в сухом и сыром, холодном и горячем состояниях.

Если какому либо из этих методов и было суждено проявить признаки жизнеспособности, то разве методу, примененному на торфяниках Гаспель и Ко... <...>. Однако частые исправления сушильных печей, котлов и сараев и расходы на администрацию поглощали, в силу особых обстоятельств, такие суммы, что, как раз к 1876 году, когда дошли до более глубоких, лучших по качеству торфа слоев и, вместе с тем, закончили период опытов, так что уже можно было ожидать наступления периода верной ренты, производство было прекращено.

Иначе обстоит дело с машинной добычей торфа, которая в настоящее время производится еще во многих местах с прибавкой воды или без прибавки, причем торф в то же время формируется посредством стоячих или лежащих, медленно вращающихся двух валов с насаженными на них винтообразно ножами, а затем перерабатываются быстрым вращением валов.

Добывание торфа с последующей формовкой практиковалось при изготовлении шаровидного и трубчатого торфа. Шаровидный торф, вследствие особенностей его сушки в помещении вроде градирни, давал превосходный горючий материал, выгодно отличаясь от обыкновенного машинного торфа шарообразной формой, способствующей равномерному горению, но в виду дороговизны изготовления, мог находить применение только на <...> и стекольных заводах.

Между приспособлениями для добычи торфа с помощью водяной силы <...>. К аппаратам второго рода принадлежат шведская торфодробилка, упомянутая выше торфочерпательная баржа Годжа, машина Ингермана для приготовления торфяной жижи и подобные ей машины Меке и Зандера, Снидера и т.п. При употреблении всех этих машин легкий волокнистый торф энергично размешивается и перемешивается с тяжелым аморфным торфом, и в результате получается весьма однородный продукт, сильно уменьшающийся в объеме при просушке на воздухе.

Большинство аппаратов, предназначенных для машинной эксплуатации торфяников, весьма прочны и приспособлены для продолжительного, напряженного действия. Во всей Германии они еще в настоящее время успешно работают на разных торфяниках, несмотря на то, что все они требуют значительной затраты человеческой рабочей силы. Последнее обстоятельство сильно дает себя знать в бедных округах, так как рабочим необходимо давать гораздо более питательную пищу, чем та, к которой они привыкли. Без такой пищи люди не могли бы выносить требуемого этими машинами тяжелого, упорного труда <...>

<...> Общие указания при выборе той или другой системы приготовления машинного торфа для известного его сорта следует делать с крайней осмотрительностью. Вернее всего ведет к цели производство опытов в широких размерах, но и к опытам следует приступать не сразу, а лишь после тщательных изысканий, направленных к определению мощности торфяного слоя, заключающихся в нем посторонних веществ, родов торфа и их состава.

Независимо от опытов весьма важно заручиться мнением сведущего лица. Наконец, во всяком случае, необходимо иметь гарантию сбыта минимального количества машинного торфа при 10-часовом рабочем дне.

Большую пользу, чем конкуренция в ценах, принесли делу устраиваемые уже около 12 лет в Германии, Голландии, Австрии, Швеции, Дании и других государствах конкурсы и выставки машин и орудий для обработки торфа, а также учрежденные в последнее время, особенно в Австрии, курсы торфоведения. Не мало сделано также для разъяснения вопроса о применении торфа Германским обществом содействия торфодобыыванию, вызвавшим появление обширной специальной литературы по этому вопросу. Результат этих усилий обнаруживается в быстром и постоянном возрастании добычи торфа и применении его к самым разнообразным целям.

Однако, вместе с тем, в торфяное дело снова вторгается спекулятивная горячка, снова рекламируются и растут как грибы, «верные» средства уплотнения торфа и способы приготовления торфа, равного по качествам каменному углю. При обозрении привилегий, выданных за последние 20 лет, не трудно найти между ними старых знакомых в новых одеждах. Те же идеи, служившие раньше к выработке особых методов и приспособлений, возвращаются снова, так что невольно приходится удивляться требованиям, предъявлявшимся раньше и предъявляемым ныне к консистенции торфяной массы и к капиталистам, тогда как физические свойства торфа остаются неизменны. Не взирая на это, все еще применяется метод прессования мокрого торфа с помощью сит, фильтров и всевозможных приспособлений.

Хотя различные способы торфодобыывания, за исключением немногих, остались почти без изменения и лишь в устройство машин введены значительные усовершенствования, увеличившие их прочность и производительность, тем не менее по вопросу о применении торфа сделан большой шаг вперед.

Существовавшие в прежние годы брикетные торфяные заводы, вследствие несовершенства их устройства, не могли выдержать конкуренции других видов топлива. Только мало по малу, опытным путем, при фабрикации лигнитного брикета, пришли к убеждению, что потребные для этой цели машины, с некоторыми лишь изменениями и дополнениями конструкции, вполне пригодны и для торфяного дела. Таким образом, возникли за последние два года 2 новых завода этого рода, один близ Штетина на Лангенберге, где прежде производилась добыча размельченного жидкого торфа, а другой в Острахе на Пфрунгенриде, в Гогенцоллерне. Заводы эти выделяют безукоризненные брикеты, с удельным весом, превышающим 1, и прекрасной консистенции.

При этом весьма важно достижение, при просушке больших количеств сырого материала, возможно равномерной его сухости. Кроме того, необходимо старательно избегать примешивания к торфяной массе каких либо вяжущих веществ. Не подлежит никакому сомнению, что этой новой отрасли промышленности предстоит широкое развитие, так как ею доставляется превосходный, чистый горючий материал, особенно для отопления комнат, уже теперь высоко ценимый потребителями.

Выдающееся значение имеет этот продукт для бедной каменным углем южной Германии, в которую до сих пор в огромном количестве ввозился и, следуя транзитом, перегружался и направлялся в Швейцарию лигнитовый брикет тюрингенских, саксонских, богемских и моравских заводов. Нагревательная способность 1 килограмма Острахского брикета определяется при 4 744 единицах тепла теоретически в 7,41, практически – в 4,94.

Производство Острахского брикетного завода, имеющего также отделения для приготовления подстилочного торфа и торфяного порошка, может удовлетворять спроса и потому служит доказательством, что устроенные по новой системе и снабженные трубчатыми сушильными аппаратами брикетные отделения в состоянии приносить верный доход.

При стабильном спросе юга на концентрированное топливо, по этой системе весьма выгодно эксплуатировать обширные, мощные торфяники северной Германии, перерабатывая их в брикеты и предоставляя полученные таким путем новые земельные пространства земледельческой культуре. Торфяной брикет, при надлежащем выборе сырого материала, по нагревательной способности по крайней мере равняется лигнитовому, большей же частью превосходит его в этом отношении.

Помимо несомненной экономии в материале при торфяном отоплении, сравнительно с отоплением лигнитом, следует иметь в виду значительную порчу котлов и колосников, причиняемую употреблением лигнита или каменного угля, порчу, достигающую таких размеров, что, например, на казенных железных дорогах Баварии за время с 1864 по 1869 год по этой причине оказались негодными к употреблению 42 паровоза.

На основании многолетнего опыта при отоплении паровозов резаным торфом можно предположить, что при употреблении этого топлива в упомянутый промежуток времени было бы сбережено не менее 14 локомотивов.

Полное отсутствие в торфе серы и равномерное его сгорание, которое необходимым образом должно поддерживаться при употреблении торфяного топлива, весьма способствует сохранению паровозных и пароходных котлов. По этим же причинам при торфяном отоплении топки и металлические части печей сохраняются гораздо долее, чем при отоплении коксом или каменным углем. Согласно имеющимся наблюдениям есть возможность утверждать, что при торфяном отоплении печь паровоза может служить по крайней мере втрое дольше, нежели при отоплении коксом, и что столь дорого стоящее периодическое возобновление колосников становится совершенно ненужным.

Кроме тщательного приготовления и сушки торфа, для достижения возможно более полного и соответствующего химическому разложению сгорания его, необходимо иметь в виду, при пользовании торфом в промышленности и для отопления комнат, устройство печей и топков, по возможности, целесообразное и отвечающее весьма различным химическим и физическим свойствам резаного, битого, мятого и машинного торфа. Во всяком случае, при разрешении этого вопроса необходимо руководствоваться мнением специалиста.

Простое сравнение количеств воздуха, потребного для правильного горения торфа и других видов топлива, показывает, насколько колеблются эти количества в зависимости от свойств горючего материала. Отсюда следует, что печь с определенного устройства очагом и тягой, действующая успешно при отоплении каменным углем, лигнитом или другими подобными материалами, не может правильно функционировать при торфяном отоплении без приспособления условий воздушной тяги к свойствам торфа.

<...>

Для повышения нагревательной способности торфа он подвергается также, как было уже упомянуто, огневой сушке. Для этой цели употреблялись печи с лучистой теплотой, печи с непосредственной утилизацией горения газов и, наконец, сушка горячим воздухом, причем, вследствие гигроскопичности, легкости и пористой консистенции торфяной массы, никогда не удавалось получать сразу большие количества сухого торфа и довести процентное содержание влаги в нем до минимума ниже 10% веса торфа.

Многочисленные способы приготовления торфяного угля (обжиг в кострах, в кучах, в печах и в ретортах) обогатились в последние годы еще несколькими приемами, причем предлагалось применение раскаленных прессовальных платформ, сжатый воздух, электрическая тепловая энергия, в соединении с нагнетанием пара и высасыванием воздуха, сжатие торфа в трубах и целый ряд других более или менее сложных процессов.

Из числа их в более широких размерах применяется, по-видимому, лишь Ольденбургский метод Циглера, состоящий в нагревании наполненных машинным торфом цилиндров, посредством генератора. Отчасти применяется также, в тех случаях, когда возможно непрерывное производство, насыщение торфа парами селитры, чем достигается весьма удовлетворительная добыча кокса, газов, дегтя и дегтярной воды. Из дегтя добывается в свою очередь <...>

Обращение торфа в газообразное состояние применяется, с помощью генераторов, на более крупных стекольных и сталелитейных заводах, для доменных, калильных и плавильных печей. Таким образом находят применение, благодаря большим техническим удобствам и денежной выгоде, и менее ценные сорта торфа, так что даже мокрая торфяная пыль и землистые слои торфа, не пригодные вообще для отопления, прекрасно сгорают при такой их утилизации.

Достоинства газового отопления блестящим образом подтвердились практикой промышленной жизни, в течение целого ряда лет, тем не менее мы до сих пор видим, что большинство фабричных труб бесполезно выпускает в атмосферу клубящиеся облака угольных паров и нагретого воздуха. Когда же, наконец, научатся лучше обращаться с горючими материалами и употреблять топки, рационально превращающие продукты сгорания в полезную теплоту? – основательно спрашивал еще Гаусдинг* в своем превосходном сочинении. В наши дни дело обстоит еще не многим лучше. <...>

ф. 9508 РГАЭ

Не владеющих немецким языком отсылаем к статье Р.Э. Классона, опубликованной на русском, по поводу взрыва в аккумуляторном помещении электростанции «Белый город», – «Электричество», 1909, №10 (см. ниже).

*Моей дорогой жене на память о Б
Февраль 1902 г. Баку***

Bericht über eine Explosion in einem Akkumulatorenraum

[О взрыве в аккумуляторном помещении]

Von R. Klasson, Dipl. Ingenieur, Baku

Im vorigen Jahre ereignete sich in der Drehstrom-Zentrale „Weiße Stadt“ der Akt.-Ges. „Elektrische Kraft“ in Baku ein schwerer Unfall, indem eine mächtige Gasexplosion in dem im Untergeschoß der Zentrale gelegenen Raume, in dem eine aus 60 Elementen bestehende Tudor-Akkumulatorenbatterie stand, stattfand.

Angesichts der schweren Folgen, die diese Explosion zeitigte, dürfte eine Veröffentlichung über diesen Betriebsunfall nicht ohne allgemeines Interesse sein.

* Скорее всего, речь идет об ученом Alfred Hausding, который еще в 1876 г. издал книгу «Industrielle Torfgewinnung und Torfverwertung mit besonderer Berücksichtigung der dazu erforderlichen Maschinen und Apparate nebst deren Anlagen- und Betriebskosten», а в 1904 г. выпустит фундаментальный труд в 516 стр. «Handbuch der Torfgewinnung und Torfverwertung: mit besonderer Berücksichtigung der erforderlichen Maschinen und Geräte, nebst deren Anlage- und Betriebskosten». В общем, это был крупный специалист, на которого постоянно ссылались последующие поколения ученых, в Интернете есть такая ссылка на него, в фундаментальном труде по торфу «Peat and Its Products: An Illustrated Treatise on Peat and Its Products as a National Source of Wealth»: «Hausding, in his Industrielle Torfgewinnung (1887), states that air-dried machine-made turf, with at most 10 percent of ash, has two-thirds the heating power of superior coal, whilst ordinary turves are equivalent to only one-third».

** Посвящение на оттиске статьи датируется не временем ее написания, а датой события – взрыв на электростанции «Белый город» в Баку произошёл 6 февраля 1902 г.

Der Unfall ereignete sich folgendermaßen:

Die Zentrale war noch nicht ganz fertig gebaut und hatte vorerst keinen durchlaufenden Betrieb, sondern arbeitete nur nachts für Beleuchtungswecke, während die Montagearbeiten an der Zentrale am Tage fortgesetzt wurden. Die Akkumulatorenatterie war fertig montiert, ein großer speziell gebauter Drehstrom-Ventilator für die Lüftung des Batterieraumes angekommen, jedoch noch nicht aufgestellt, weil sich vor der definitiven Inbetriebsetzung der Zentrale eine Menge unaufschiebbarer Arbeiten angehäuften hatten. Demgemäß mußte die Ventilation provisorisch durch Öffnen der breiten Eingangstür des Batterieraumes, die unmittelbar ins Freie führt, und durch Herausnehmen einiger Glasscheiben aus den Fenstern bewirkt werden.

Unter normalen Verhältnissen genügte auch diese provisorische Ventilation vollkommen, um den Raum zu entlüften, da die Batterie sich bereits in regelmäßigem Betriebe befand, wobei nur eine geringe Gasentwicklung erfolgt.

Die Batterie sollte nun von der Lieferantin übergeben werden, und zu diesem Zwecke kam ein Monteur der Firma, der die Batterie vorher besichtigte und für die Abnahmeversuche vorbereiten sollte. Dem betreffenden Monteur wurde die Batterie zur Verfügung gestellt, und er begann stark zu überladen.

Die Ladung begann am Vorabend des Unfalles und sollte die ganze Nacht hindurch dauern, worauf dann am nächsten Tage die Abnahmeversuche vorzunehmen gewesen wären. Die Ladung der Batterie von einer Kapazität von 4 000 Amperestunden erfolgte mit einer Stromstärke von 550 *Amp*. Da vorher nicht stark entladen worden war, so fand bereits nach einigen Stunden eine Überladung der Batterie statt.

Der Monteur beaufsichtigte die Ladung, und da diese einen normalen Verlauf nahm, verließ er die Zentrale, nachdem er dem Schaltbrettpersonal Anweisung gegeben hatte, die Stromstärke bis zum nächsten Morgen konstant zu halten. Dabei schloß er jedoch die Tür des Betriebspersonal in Kenntnis zu setzen. Zufällig war es in dieser Nacht vollständig windstill, was in Baku eigentlich eine Seltenheit ist, so daß durch die Fenster mit den entfernten Glasscheiben keine der heftigen Gasentwicklung entsprechende Ventilation stattfinden konnte.

Frühmorgens um 4 Uhr betrat der Schaltbrettwärter den Batterieraum und sah, daß die Luft des ganzen Raumes wie mit einem milchigen Dunste angefüllt war. Er öffnete die Tür, um bequem atmen zu können; beim Verlassen des Raumes schloß er sie jedoch wieder zu, weil er der Meinung war, daß der Monteur aus irgend einem triftigen Grunde die Tür abgeschlossen hätte.

Trotzdem ihm von früher her die Betriebsvorschrift bekannt war, daß die Tür offen gelassen werden sollte, war er augenscheinlich nicht genügend über die Gefahr der Gasbildung orientiert; denn diese Unkenntnis führte auch zur Katastrophe. Nach einer halben Stunde betrat der Gehilfe des Schaltbrettwärters den Raum, und sofort erfolgte die Explosion.

Wahrscheinlich hat der Mann mit einer brennenden Zigarette den Raum betreten; die Zentrale befand sich eben im Anfangsstadium des Betriebs, und das ganze Personal mußte erst geschult werden. Die Folgen der Explosion sind am besten aus den Abbildungen Fig. 152-156 zu ersehen, die den Akkumulatorenraum und den darüber gelegenen Sicherungsraum vor und nach der Explosion darstellen.

Die Erschütterung des Erdbodens durch die Explosion war so stark, daß sie noch in der andern Zentrale der Gesellschaft in einer Entfernung von ca. 7 *km* Luftlinie (über das Meer gerechnet) verspürt und dort als Erdbeben aufgefaßt wurde. Die Explosion wurde auch in der Stadt Baku, die 7-8 *km* von der Unfallstelle entfernt ist, wahrgenommen.

In sämtlichen Wohngebäuden auf dem Grundstücke der Zentrale wurden durch den Luftdruck die Fensterscheiben eingedrückt, in der Zentrale selbst wurden sämtliche Türen aus den Angeln gerissen, und die ganze 1,25 *m* starke Stirnmauer der Zentrale wurde in die Luft gehoben und um ca. 2 *cm* nach Norden verschoben.

Das ganze Gebäude ist in großen, mit Portland-Zementmörtel verbundenen Kalksteinen aufgeführt, und nur dank des außerordentlich soliden Baues wurde die Zentrale vor der Zerstörung bewahrt. Die Maschinenfundamente bestehen aus großen Betonmassiven und blieben unversehrt. Durch den Gasdruck, der durch die Fenster auf die Straße des Grundstücks vor der Zentrale niedergerissen und teilweise entwurzelt.

Der Schaltbrettwärter, durch dessen Betreten des Batterieraumes die Explosion eingeleitet wurde, lag tot unter den Trümmern der herabgestürzten Betondecke.

Merkwürdigerweise war ein großer Teil der Batterie unversehrt geblieben, obgleich bei der Explosion sämtliche Sammelschienen kurzgeschlossen wurden und sich noch ziemlich lange in rotglühendem Zustande erhielten. Die Explosion erfolgte frühmorgens um 4½ Uhr, zu einer Zeit, wo noch alle Bewohner des Grundstücks schliefen, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die Katastrophe keine weiteren Opfer forderte.

Das Gebäude war eigentlich wenig beschädigt; die Stirnmauern, die sich durch einen 2 cm breiten Spalt von dem unversehrt geblieben war und sich als Massiv wieder gesetzt hatte, wurde einfach wieder mit dem Gebäude verbunden, und nur eine Ecke des Gebäudes mußte umgelegt werden.

Sofort nach der Katastrophe wurde das gesamte Personal der Gesellschaft mobilisiert, um den Betrieb provisorisch wieder aufzunehmen, und noch an demselben Abend wurde die Zentrale zu gewohnter Stunde mit provisorischen Leitungen, beinahe ohne Meßinstrumente, die fast sämtlich zerstört worden waren, an das Netz angeschlossen und in Betrieb gesetzt. Der Betrieb wurde dann nachts aufrechterhalten, während tags die Montagearbeiten und der Wiederaufbau der zerstörten Abteilungen in fieberhafter Eile stattfanden. Nach einem Monat war die Zentrale wieder in ursprünglicher Verfassung hergestellt, und es konnte der Tag- und Nachtbetrieb aufgenommen werden.

Die Batterie wurde teilweise wieder verwendet; eigentlich haben nur die negativen Platten gelitten, die positiven Platten konnten größtenteils wieder benutzt werden, und seitdem arbeitet die Batterie anstandslos.

Vielleicht wird dieser Fall dazu beitragen, der Ventilation der Akkumulatoren Räume eine noch größere Sorgfalt als bisher zu schenken.

Elektrische Bahnen, 1903, №4

(Оттиск статьи с посвящением С.И. Классон находится в РГАЭ, ф. 9508, рис. здесь не приводятся; Fig. 152 – это фото угла здания электростанции после взрыва, остальные – иллюстрируют помещения с покорёженными конструкциями и оборудованием)

Об уравнении условий конкуренции для пара и электричества на Бакинских нефтяных промыслах

(доклад прочитан 2 января 1904 года на заседании I Отдела – «Общие вопросы»)

Бакинское Отделение Императорского Русского Технического Общества обращается к III Всероссийскому Электротехническому Съезду с покорнейшей просьбой оказать содействие в деле ускорения разрешения давно назревшего вопроса Бакинской промысловой техники. Речь идет об освобождении от так называемой попудной платы известной доли добываемой нефти на казенных промыслах, пользующихся электрической энергией.

Сущность этого вопроса была сформулирована в ходатайстве Совета Съезда Нефтепромышленников, которое я позволю себе привести далее. Подробное же изложение вопроса, в связи с историей его возникновения и прохождения им различных фазисов, – имеется в докладе Технической по охранению Бакинских промыслов Комиссии XVII Съезду нефтепромышленников (см. Приложение 1).

Объ уравниеніи условій конкуренціи для пара и электричества на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ.

Докладъ Р. Э. Классона въ I отдѣлѣ.

2 января 1904 г.

Бакинское Отдѣленіе ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества обращается къ III Всероссийскому Электротехническому Съѣзду съ покорнѣйшей просьбой оказать содѣйствіе въ дѣлѣ ускоренія разрѣшенія давно назрѣвшаго вопроса Бакинской промысловой техники.

Рѣчь идетъ объ освобожденіи отъ такъ называемой попудной платы извѣстной доли добываемой нефти на казенныхъ промыслахъ, пользующихся электрической энергіей.

Сущность этого вопроса была формулирована въ ходатайствѣ Совѣта Съѣзда Нефтепромышленниковъ, которое я позволю себѣ привести далѣе; подробное же изложеніе вопроса, въ связи съ исторіей его возникновенія и прохожденія имъ различныхъ фазисовъ,—имѣется въ докладѣ Технической по охраненію Бакинскихъ промысловъ Комиссіи XVII-му Съѣзду нефтепромышленниковъ (см. далѣе стр. 118).

Этого доклада я читать не стану, для того чтобы не отнимать времени у Съѣзда, тѣмъ болѣе что для Членовъ Съѣзда детальный разборъ вопроса едва-ли представитъ интересъ, а важно лишь принципиальная постановка вопроса.

Баку и вообще весь промысловый и заводскій районъ своей интенсивной промышленной жизнью представляетъ обширный и благодарный рынокъ для электротехнической промышленности, распространенію которой въ сильной степени содѣйствуетъ постоянно угрожающая опасность пожаровъ, заставляющая принимать тѣлый рядъ ограничительныхъ мѣръ при пользованіи наиболѣе распространеннымъ нынѣ паровымъ хозяйствомъ съ его котельными зданіями, расположенными въ центрѣ

Этого доклада я читать не стану, для того чтобы не отнимать времени у Съезда, тем более что для Членов Съезда детальный разбор вопроса едва ли представит интерес, а важна лишь принципиальная постановка вопроса.

Баку и вообще весь промысловый и заводской район своей интенсивной промышленной жизнью представляет обширный и благодарный рынок для электротехнической промышленности. Ее распространению в сильной степени содействует постоянно угрожающая опасность пожаров. Она заставляет принимать целый ряд ограничительных мер при пользовании наиболее распространенным ныне паровым хозяйством с его котельными зданиями, расположенными в центре промысловых и заводских сооружений, для которых они представляют постоянную опасность. Нормальное распространение электротехники задерживается своеобразными, совершенно устарелыми льготами, которыми доныне пользуются единичные паровые хозяйства на промыслах, исключаящими всякую централизацию, а следовательно, и экономию производства.

Ходатайство Съезда Нефтепромышленников и Технической по охранению промыслов Комиссии сводится отнюдь не к предоставленію каких-либо льгот или привилегій электротехническим или нефтепромышленным фирмам, а исключительно к уравниеніи условій конкуренціи на промыслах для пара и электричества, при каковом условии только и возможно правильное решение вопроса о сравнительных преимуществах того или другого способа работы.

Бакинское Отделение Императорского Технического Общества предполагает, что ходатайство III Всероссийского Электротехнического Съезда по данному вопросу может ускорить разрешение такового, имея в виду, что дело тянется уже четвертый год и что, собственно говоря, во всех правительственных инстанциях, через которые этот вопрос проходил, он всюду встретил самое благоприятное к себе отношение. Если вопрос этот до сих пор не получил благополучного разрешения, которое, казалось бы естественно, само собою, напрашивается, то это объясняется исключительно обилием инстанций и чисто формальными трудностями.

Сущность вопроса заключается в следующем. Арендаторы казенных нефтеносных участков, согласно кондиции торгов, пользуются правом расходовать топливо для промысловых работ в неограниченном количестве добываемой на данном участке нефти при том неременном условии, чтобы кочегарки, в которых сжигается нефть, были расположены на самом участке.

В то время, когда было выработано такое условие, оно вполне соответствовало уровню современной промысловой техники, при которой все промысловые работы на участке производились паром и стремления к централизации производства еще не проявлялось.

Те же единичные случаи, когда нефтепромышленник желал бы воспользоваться одной кочегаркой для двух или более соседних участков, были настолько редки, что в интересах простоты учета не было надобности осложнять вопрос и принимать во внимание эти редкие случаи.

Однако в последние годы, и в особенности под влиянием высоких цен на нефть в 1900 г., появились и стали крепнуть стремления нефтепромышленников перейти к более рациональным приемам производства, дающим возможность уменьшить ежегодный расход нефти, сжигаемой для собственных нужд промыслов. Экономия горючего материала (топлива) достигается главным образом централизацией производства, а так как при сравнительной обширности нефтеносной площади централизация при непосредственной работе паровыми машинами является технически неосуществимой, то переход к электрической энергии, в применении ее к промысловым работам, оказался естественным.

В настоящее время на Бакинских промыслах действуют несколько электрических станций, как частных, так и предназначенных для общественного пользования. И вопрос о технической возможности заменить паровые машины электродвигателями разрешен практически и не может возбуждать сомнения.

Применение электричества на промыслах уменьшает опасность от пожаров, являющихся постоянной угрозой для нефтепромышленников. И, главным образом, ввиду этих соображений все правительственные учреждения отнеслись с полным сочувствием к применению электричества на промыслах.

В настоящее время электричество успешно распространяется на промыслах, находящихся в частном владении нефтепромышленных фирм, так как на этих промыслах условия конкуренции равны для пара и для электричества. И уже сами электротехнические фирмы заботятся о том, чтобы путем выгодных для нефтепромышленника тарифов заставить его перейти от пара к электричеству. Таким образом на этих промыслах развитие промысловой техники совершается вполне нормально, и никакого вмешательства или поощрения со стороны Правительства по отношению к этим промыслам не требуется.

Наоборот, на казенных участках, находящихся в аренде у нефтепромышленников, электричество совершенно не может найти себе применения вследствие своеобразных льгот, предоставленных арендаторам кондициями торгов, заключающихся в том, что нефтепромышленник может расходовать сколько ему угодно нефти на топливо, не платя за нее полюдного сбора, лишь бы он расходовал ее на самом участке.

Такое положение вещей на казенных участках, находящихся в аренде у нефтепромышленников, является сильнейшим тормозом для развития промысловой техники. И ясно, что нефтепромышленникам нет никакого экономического расчета вводить какие бы то ни было усовершенствования в свои котлы и машины с целью сделать их более производительными, другими словами, расходующими менее топлива на данную работу. Нефтепромышленник считает нефть, сжигаемую на его участке, даровой, особенно при низкой рыночной цене нефти, почти равняющейся платимой им попудной плате.

Вышеуказанные условия ведут к хищнической трате топлива и создают совершенно ненормальное положение вещей, при котором нефтепромышленнику выгодно работать устарелыми, совершенно непроизводительными машинами, лишь бы они были дешевы, т.е. лишь бы основной капитал был небольшой. Высокие же эксплуатационные расходы, обусловленные огромным расходом топлива, нефтепромышленника не интересуют, так как он пользуется предоставленной ему льготой на даровое топливо.

Совет Съезда нефтепромышленников нашел весьма желательным удовлетворение ходатайства, возбужденного некоторыми нефтепромышленными и электрическими фирмами, состоящего в том, чтобы льгота, представленная арендаторам казенных нефтеносных участков, была истолкована таким образом, чтобы то количество нефти, которое в настоящее время расходуется на нужды участков, было предоставлено в пользование нефтепромышленника и в том случае, если он не сжигает его на участке, а пользуется двигательной энергией извне. Такое толкование уже предоставленной льготы несомненно явится стимулом для введения более рациональных приемов производства и, следовательно, явится вполне желательной мерой, как с точки зрения упорядочения промысловой техники, так и с точки зрения государственных интересов – мерой, прекращающей хищническое хозяйство.

Если производство двигательной силы будет централизовано в больших электрических станциях и арендаторы казенных участков будут пользоваться двигательной энергией от них, то поступление в казну попудного сбора останется прежним, но фактически нефти будет сжигаться в 4 или 5 раз меньше, чем в настоящее время. С точки зрения государственных интересов поступление на рынок ежегодно нескольких миллионов пудов нефти явится, несомненно, желательным фактом, с этой точки зрения, а также в интересах большей безопасности промыслов в пожарном отношении. Разрешение этого вопроса в утвердительном смысле является вполне современным и желательным.

Приложение 1

Извлечение из доклада Технической по охранению Бакинских нефтяных промыслов Комиссии XVII Съезду Нефтепромышленников по вопросу «об освобождении от попудной платы известной доли добываемой нефти на промыслах, пользующихся электрической энергией».

Комиссия принципиально высказалась против предоставления какому-либо электрическому обществу особых прав и преимуществ и в то же время приступила к изысканию мер, могущих способствовать развитию электричества на промыслах.

При этом Комиссией было усмотрено, что главным фактором, препятствующим применению электричества на участках, сданных за попудную плату, является пункт договоров казны с ее арендаторами, в силу которого арендатор освобождается от взноса попудной платы за нефть, употребленную на топливо, лишь при условии сжигания ее на заарендованном участке, и лишается этого права при сжигании ее вне участка, хотя бы и ради производства двигательной силы, необходимой для действия промысла на заарендованном участке.

Арендаторы казны, пользуясь в пределах арендуемых ими участков правом неограниченного потребления топлива без оплаты такового попутным сбором, как производители двигательной силы, находятся в условиях, близко подходящих к положению, когда цена топлива равна нулю. Т.е. к положению, при котором двигательная сила получается тем дешевле, чем менее будет сделано затрат на оборудование производства, а следовательно, чем первобытнее будет само оборудование.

Таким образом арендатору казны двигательная сила дается почти даром в виде премии за технические неусовершенствования, содержание на промысле огнедействующего здания и усиленного сжигания казенной нефти. Само собою, при таких условиях, ему нет никакого расчета переходить на электрическую энергию, получаемую извне участка, стоимость которой складывается из расходов на покупку (а не дарового) топлива и амортизацию значительного капитала, потребного для устройства и оборудования центральной электрической станции и снабжения промыслов электрическими приспособлениями.

Указанные условия производства двигательной силы для действия промыслов вызвали сооружение отдельных кочегарок на каждом арендуемом у казны участке. И промысловая площадь покрылась сетью их. Причем каждая из них, как огнедействующее здание среди легко воспламеняющихся предметов, увеличивает опасность для промыслов в пожарном отношении и, в силу противопожарных требований, отнимает от эксплуатации значительную площадь нефтеносной земли. Это одинаково не выгодно как для самого промышленника, так и для казны-землевладельца, влияя на уменьшение добычи, оплачиваемой попутным сбором.

Попутно выяснилось, что при рациональном оборудовании больших электрических станций возможно достигнуть сокращения расходов топлива [\[на собственные нужды\]](#) на 50-75%, что сэкономит государству от 40 до 50 миллионов пудов нефти, ныне, благодаря праву неограниченного пользования на участках даровым топливом, сжигаемой непосредственно в промысловых кочегарках.

Комиссия полагает желательным ходатайствовать об установлении следующего порядка отчисления нефти на топливо тем арендаторам казенных участков, которые для действия промыслов на арендуемом у казны участке будут пользоваться электрической энергией:

1. На казенных участках, пользующихся электрической энергией, должна быть заведена особая книга, в которую администрация промысла ежедневно вносит сведения о действующих скважинах, причем под действующими скважинами разумеются скважины эксплуатирующиеся, бурящиеся, исправляющиеся, углубляющиеся, в которых производится ловильная работа и т.п. Записи эти должны проверяться чинами по учету нефти в порядке преподанной им на сей предмет инструкции, и, кроме того, книги всегда должны быть открыты для чинов Горного Надзора.
2. Ежемесячно, не позже 5-го числа следующего месяца подводится итог рабочих суток, и выписка из книги о внесенных в нее за предшествующий месяц отметках представляется, через контролера по учету нефти, в Кавказское Горное Управление, как учреждение, ведающее расчетами казны с арендаторами казенных участков.
3. Учету, происходившему на основании действующих на это правил, подлежит вся добытая на участке нефть, безразлично, каким путем она добыта – тартажем или фонтанами и на что предназначается – продажу, переработку или топливо.

4. При производстве расчетов арендной платы из учтенного на основании предыдущего (3) пункта количества нефти предварительно исключается количество, причитающееся на основании следующего пункта (5) на топливо, и разность оплачивается договорной платой на общем основании.

5. Отчислению на топливо подлежит такое количество нефти, какое получится от умножения суточной нормы, исчисленной в 90 пудов, на число суток бывших в действии скважин.

Приложение 2

Выписка из резолюции XVII очередного Съезда Бакинских Нефтепромышленников

§ X. По шестому пункту программы – об освобождении от попудной платы известной доли добываемой нефти на промыслах, пользующихся электрической энергией, съездом постановлено:

1) признать такое освобождение безусловно желательным.

2) Поручить Совету съезда возбудить ходатайство о том:

а) чтобы мероприятие было осуществлено в возможно непродолжительном времени.

б) чтобы норма освобождаемой от попудной платы нефти была установлена на трехлетний срок, впредь до указаний опыта, в размере 90 пуд. в сутки на каждую действующую скважину, т.е. находящуюся в эксплуатации, бурении, углублении, исправлении, чистке и т.п.

в) чтобы порядок отчисления освобождаемой от попудной платы нефти был установлен согласно доложенному съезду и одобренному им проекта технической по охранению промыслов комиссии.

3) поручить Совету съезда ходатайствовать об освобождении от попудной платы доли добываемой нефти и на всех тех промыслах, на которых она не сжигается для получения необходимой энергии.

В прениях было высказано следующее:

[Член И.Р.Т.О.] *Александр Федорович Лаговский* спрашивает, были ли выработаны нормы расхода нефти для нужд промысла на случай, если предоставили бы ее расходовать вне участка, а если выработаны, то не представляют ли они некоторого обратного преимущества расходованию не обложенной арендной платой нефти вне промысла.

Р.Э. Классон указывает, что все детали способа отчисления топлива для промыслов, оборудованных электричеством, разработаны в технической Комиссии по охранению бакинских нефтяных промыслов, и заключение этой Комиссии будет приложено к докладу.

В докладе вопрос ставится только принципиально и только о принципиальной поддержке со стороны III Электротехнического Съезда, и только об этом хлопочет Бакинское Отделение И. Р. Т. Общества.

А.Ф. Лаговский замечает, что при постановке вопроса таким образом, чтобы ходатайствовать лишь принципиально об уравнивании условий конкуренции для пара и электричества путем отмены существующего преимущества для пара, нет надобности подробно рассматривать предложения при помощи Комиссии: это преимущество совсем ясно и состоит в предоставлении системам паровым на принадлежащих казне промыслах удешевленного, а иногда почти дарового топлива; в таком виде вопрос может быть без труда разрешен Общим Собранием принципиально.

Р.Э. Классон указывает, что вообще электричество лучше, безопаснее и экономичнее пара; на промыслах же, где топливо бесплатно, пар дешевле, но не безопасен; вопрос этот следовало бы разработать в Комиссии.

[Профессор Электротехнического Института Императора Александра III, С.-Петербург] *Петр Семонович Осадчий* удивляется, что вопрос этот, возбуждавшийся уже неоднократно на Съездах нефтепромышленников, до сих пор не получил разрешения.

Докладчик замечает, что несмотря на то, что вопрос этот встречал всеобщее сочувствие, он до сих пор не мог быть разрешен, так как пройдя множество инстанций он был возвращен обратно в Комиссию.

П.С. Осадчий ожидает полного внимания Съезда к этому вопросу и предлагает передать его рассмотрение в Комиссию, уже образованную при Съезде по рассмотрению доклада П.И. Шапирера, и поручить ей разработать соответствующее ходатайство для направления через Постоянный Комитет в соответствующие Министерства.

[Электротехник-консультант из С.-Петербурга] *Чеслав Киприанович Скржинский* предлагает пригласить в Комиссию специалистов по нефтяному делу, так как вопрос, поднимаемый Р.Э. Классон, должен быть разработан всесторонне.

[Директор-распорядитель Русских Электротехнических заводов «Сименс и Гальске»] *Борис Аркадьевич Эфрон* против передачи разработки этого вопроса в Комиссию по докладу П.И. Шапирера, так как это затянёт решение вопроса, и предпочитает образование специальной Комиссии.

П.С. Осадчий соглашается на передачу рассмотрения вопроса в специальную Комиссию с тем, чтобы она к 5 января 1904 года дала свое заключение.

[Профессор, и.д. декана механического отделения Политехнического Института, С.-Петербург] *Михаил Андреевич Шателен*, считая вопрос слишком специальным и крайне спешным, соглашается с мнением Б.А. Эфрон в том, что передача его в Комиссию по докладу П.И. Шапирера может затянуть его рассмотрение; желательно, чтобы новая Комиссия могла дать полную мотивировку ходатайства для скорейшего его представления в Горный Совет.

Р.Э. Классон указывает, что вопрос имеет формальный, а не научный характер, необходимо предоставить электричеству те же права, какими пользуется пар. Передавать дело еще раз Комиссии не имеет смысла: вопрос прошел через целый ряд инстанций и Комиссий из специалистов, в нем все уже выяснено.

[Инженер-электрик, начальник телеграфа Управления Московской Окружной железной дороги] *Николай Георгиевич Двужильный* замечает следующее. Принимая во внимание, что с выражением хотя бы принципиального постановления, что на Бакинских нефтяных промыслах производство энергии электрической и паровой должно быть поставлено в одинаковые условия, т.е. что должно быть этим принципиальным согласием высказано пожелание об упразднении привилегий, дающих право арендаторам казенных нефтяных промыслов жечь нефть для генераторных станций, снабжающих энергией свой участок и построенных на своем же участке, сколько угодно, с одной стороны, и в виду того, что как оппонент лично, так вероятно и большинство присутствующих не знакомы совершенно с условиями применения той или другой энергии вообще на промыслах, казалось бы необходимым высказаться за образование специальной Комиссии или, если таковой не будет образовано, то при голосовании подсчитать голоса тех, которые не решатся в столь важном деле, не будучи знакомы с деталями самого вопроса, подавать голос за или против.

М.А. Шателен указывает, что вопрос вовсе не так ясен и прост, как предполагает докладчик. М.А. Шателен настаивает на образовании специальной Комиссии.

[Член И.Р.Т.О. из Москвы] Александр Федорович Лаговский соглашается с докладчиком по поводу ясности вопроса, так как, пока на промыслах будет бесплатная нефть, электричество не будет в состоянии конкурировать с паром. Об отмене этой льготы на казенных промыслах и хлопочет Бакинское Отделение Императорского Русского Технического Общества. Передача рассмотрения вопроса в Комиссию лишь затянет разрешение этот вопроса.

В.А. Эфрон настаивает на образовании Комиссии, даже если вопрос и разработан специалистами, так как необходимо выработать вполне ясную мотивировку к ходатайству в Горный Совет.

Председателем [А.И. Смирновым], после резюмирования прений, поставлены на баллотировку два вопроса: образовать ли новую Комиссию с тем, чтобы она дала свое заключение к Общему Собранию 5 января 1904 года, или принять заключение, предлагаемое докладчиком. Председатель высказался против второго в виду того, что от правильности мотивировки ходатайства всецело зависит успех его.

Большинство высказалось за образование особой Комиссии, в виду чего Собранием постановлено передать предварительное рассмотрение возбужденного докладом Р.Э. Классон вопроса в специальную Комиссию с тем, чтобы к 5 января был составлен доклад о результате работы Комиссии и представлен на обсуждение заключительного Общего Собрания Съезда. В состав Комиссии вошли: Н.К. Антошин, Б.А. Эфрон, А.Ф. Лаговский, Г.Л. Лебурде, Р.Э. Классон, П.К. Войвод и А.А. Троицкий. Председательство в Комиссии Собрание просило взять на себя Н.К. Антошина.

По предложению Председателя, Собрание благодарило докладчика.

Заключительное заседание 5 января 1904 г.

<...> 9) Р.Э. Классон прочел следующий доклад Комиссии образованной по рассмотрению его доклада об уравнивании условий конкуренции для пара и электричества на Бакинских нефтяных промыслах:

„Общее Собрание от 2 сего января III-го Всероссийского Электротехнического Съезда, выслушав доклад Р.Э. Классона «Об уравнивании условий конкуренции для пара и электричества на Бакинских нефтяных промыслах» избрало Комиссию под председательством Н.К. Антошина и следующих членов: Р.Э. Классона (секретарь), Б.А. Эфрона, А.Ф. Лаговского, Г.Л. Лебурде и П.К. Войвода для рассмотрения доклада и дачи своего заключения.

Комиссия в заседании того же числа рассмотрела доклад с приложениями и предлагает Общему Собранию следующую резолюцию:

„Общее Собрание III Всероссийского Электротехнического Съезда, выслушав доклад инж.-технолога Р.Э. Классон: — Об уравнивании условий конкуренции для пара и электричества на Бакинских нефтяных промыслах и заключение Комиссии, избранной для рассмотрения доклада, — постановило, имея в виду содействовать распространению электрической передачи на нефтяных промыслах, — ходатайствовать об ускорении разрешения вопроса, поднятого XVII очередным Съездом Бакинских нефтепромышленников: «Об освобождении от попудной платы известной доли добываемой нефти на промыслах, пользующихся электрической энергией».

Общее Собрание руководилось при этом мотивом, что удовлетворение возбужденного ходатайства будет иметь последствием:

- 1) Уменьшение опасности в пожарном отношении на Бакинских нефтяных промыслах.
- 2) Уменьшение количества непроизводительно сжигаемой нефти на промыслах и соответственное увеличение нефти, поступающей на рынок.
- 3) Увеличение доходности промыслов, вследствие экономии в топливе и освобождение части промысловых площадей для эксплуатации”.

Подписи: Председатель Н. Антошин, члены: А.Ф. Лаговский, Б.А. Эфрон, Р.Э. Классон.

«Ходатайство XVII Съезда при сем понимается так: нефтепромышленникам казенных земель следует предоставить право пользоваться для всевозможных целей количеством нефти выговоренным договорами с казною для потребностей паровой эксплуатации промыслов и действительно расходуемым в том же размере и тогда, когда приемники и двигатели будут заменены другими противу намеченных более совершенными, или будет применена электрическая энергия. Количество нефти должно быть установлено на определенный, не менее 3-х лет срок, и путем соглашения между представительством местного горного округа и арендаторами промыслов. Подписано: Н. Антошин».

Предложенное Комиссией заключение принято Общим Собранием.

***Труды Третьего Всероссийского Электротехнического Съезда,
С.-Петербург, 1905***

Доклад инженер-технолога Р. Классона «О применении электричества к исследованию наиболее рациональных условий тартания», составленный по наблюдениям и выводам А.Б. Красина

Прочитан 14 февраля 1904 г. на Общем заседании Бакинского отделения ИРТО

Несмотря на то, что добывание нефти из скважин при помощи желонки практикуется на Апшеронском полуострове уже в течение почти 30-ти лет, до последнего времени не было предпринято никаких исследований с целью более или менее подробного выяснения различных обстоятельств этой столь распространенной на промыслах работы.

Причину этой почти полной необследованности столь важного в промысловом деле процесса, как тартание, конечно, нельзя видеть в одной нелюбви промысловых инженеров к каким бы то ни было техническим опытам и исследованиям. До тех пор, пока двигательной силой на промыслах являлся исключительно пар такого рода, исследования представлялись очень сложной работой, притом малоблагодарной.

Тартание желонкой, по существу своему, есть процесс периодический, притом с очень малой продолжительностью периода; время между двумя последовательными подъемами желонки измеряется в тесных пределах каких-нибудь 1,5-3 минут, и за этот короткий промежуток времени все обстоятельства движения желонки и расход энергии претерпевают ряд весьма быстрых, а при начале – даже почти моментальных движений.

Единственно возможный при паровой машине способ исследования, снятие ряда индикаторных диаграмм при одновременном измерении числа оборотов тартального барабана, в данном случае малоприменим уже по одной своей мешкотности, не позволяющей поспеть за всеми весьма быстрыми колебаниями исследуемого процесса. Прежде, чем будет снята одна пара диаграмм, величина затрачиваемой энергии и скорость движения желонки получают уже совершенно иное значение, чем в тот момент, когда начали снятие диаграммы. Этим обстоятельством, вероятно, объясняется то, что, кажется, ни одна из промысловых паровых машин не имеет отверстий для индикаторных кранов.

Дело совершенно изменяется с введением на промыслах электрической передачи энергии, так как при помощи электрических измерительных приборов возможно не только учитывать, но и регистрировать расходуемую электромоторами энергию и получить в форме диаграммы до мельчайших подробностей точную картину всего процесса.

Опыты, описанию которых посвящается настоящая статья, были произведены инженер-технологом А.Б. Красиным, по поручению Об-ва «Электрическая Сила», на 38-м участке в Раманах, в одной из буровых скважин, любезно предоставленной для этих опытов администрацией Каспийско-Черноморского Общества.

Цель опытов состояла в том, чтобы, прежде всего, выяснить по возможности детально все обстоятельства процесса тартания, определить количественное значение и влияние различных факторов этого процесса, в частности, расход энергии на весовую единицу добываемой жидкости при различных соотношениях этих факторов, а так же указать, если удастся, те способы, при помощи которых возможно уменьшить до минимума расход энергии на тартание, не уменьшая количества добываемой нефти.

Опытная буровая имела диаметр скважины 12"; самые опыты состояли в том, что в этой буровой производилось тартание при употреблении желонки различного диаметра, а именно в 6, 7, 8, 9 и 10" и длиной около 10-11 метров. Кроме того, опытное тартание производилось при различных скоростях [вращения] тартальных барабанов, что достигалось посредством смены шкивов на валу трансмиссии, приводившейся в движение от электромотора трехфазного тока с почти постоянным числом оборотов.

Скорость тартального барабана при опытах составляла, в зависимости от той или другой комбинации шкивов, 60, 70, 85, 90 и 105 оборотов в минуту, что соответствует скоростям [движения] желонки от 4 до 7 метров в секунду. При каждой желонке данного диаметра производилось тартание с последовательным изменением величины скоростей, за исключением 10-дюймовой желонки, при которой удалось произвести опыты только при сравнительно малых скоростях, так как иначе расход энергии оказался бы уже чрезмерным для мотора данной мощности.

Самые измерения состояли, во-первых, в определении скоростей вращения тартального барабана тахометром и, во-вторых, в определении расхода энергии электромотором посредством пишущего килоуаттметра. Прибор Гартман и Браун, употреблявшийся для этой цели, давал возможность снимать непрерывную диаграмму секундной работы мотора в течение 15 минут и получить, таким образом, полную картину тартания при нескольких последовательных подъемах желонки. При внимательном рассмотрении диаграмм, даваемых этим прибором, возможно с полной точностью проследить ход тартания.

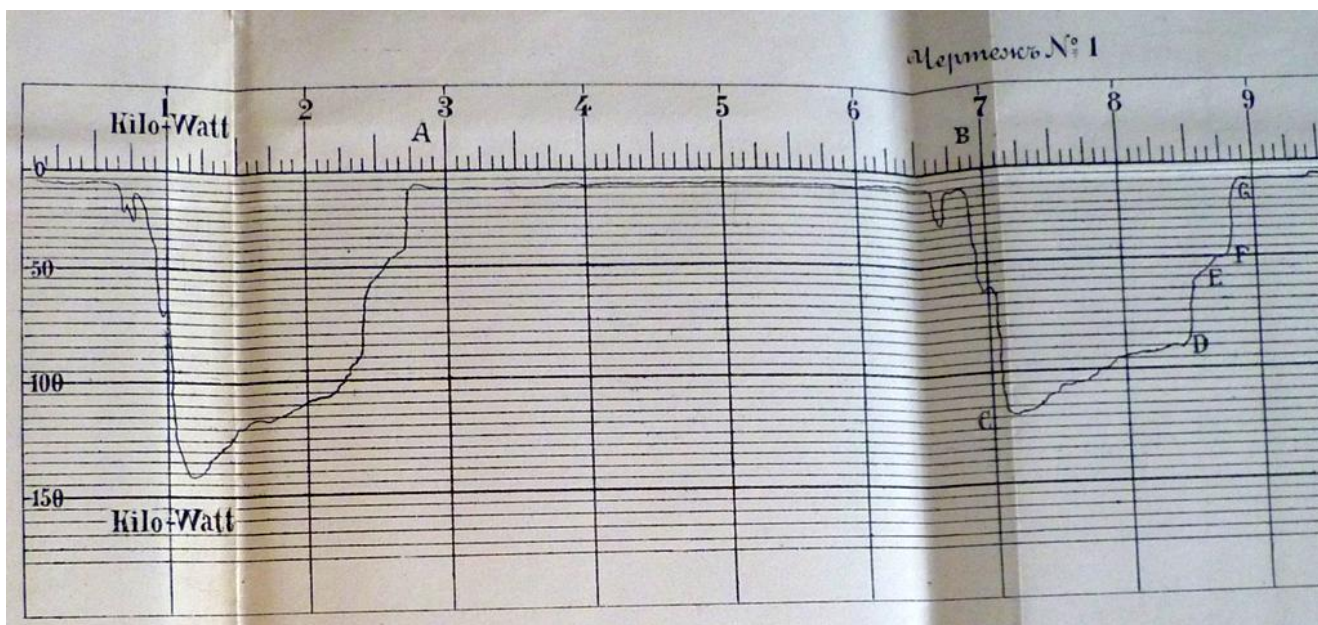
В течение времени **AB**, как видно из изображенной на рисунке №1 диаграммы, количество энергии, поглощаемой мотором, составляет всего от 7 до 8 KW (1KW = 1,36 Н.Р.). При **B** кривая расхода круто поднимается* – это начинается подъем желонки. Если подъем желонки производится за один прием, то эта кривая поднимается непрерывно до наивысшей точки **C**.

Затем кривая начинает постепенно опускаться книзу; расход энергии уменьшается по мере того, как уменьшается вес поднимаемого стального каната. При дальнейшем уменьшении количества расходуемой энергии в точке **D** замечается быстрое уменьшение расхода энергии на высоту **DE**, что соответствует моменту выхода желонки из жидкости на воздух. Таким образом, отрезок ординаты **DE** дает нам представление о величине гидравлических сопротивлений при движении желонки в жидкости.

Часть кривой **EF** выражает постепенно уменьшающийся расход энергии при дальнейшем подъеме желонки над уровнем жидкости в скважине, опять-таки вследствие укорачивания поднимаемого каната и утечки нефти из желонки. Наконец, при **G** подъем желонки закончен, и расход энергии снова падает до 7-8 KW, представляющих работу холодного хода мотора и трансмиссионного устройства.

Чтобы показать обстоятельства, сопровождающие процесс тартания, на чертежах I-VI помещено еще несколько диаграмм, снятых частью с испытуемой скважины (12"), частью же со скважин других размеров.

* На рис. 1 приведено зеркальное отражение кривой – после точки **B** она круто опускается.



Чертеж №1 (Рис. №1)

(диаметр скважины – 12", глубина скважины – 224 саж.,
уровень жидкости – 65 саж., диаметр желонки – 10", длина – 9,1 м,
диаметр тарт. барабана – 4', обороты тарт. барабана – от 65 до 83)

Масштаб, в котором сняты диаграммы, виден из чертежа: ординаты представляют нагрузку в килоуаттах, абсциссы – время в минутах. Таким образом, диаграмма не только дает возможность при помощи планиметра определить средний расход энергии за определенный промежуток времени, но и позволяет знать величину этого расхода для каждого данного момента полного периода тартания.

Кроме этих диаграмм было снято несколько диаграмм подъема ловильных штанг для определения механического коэффициента полезного действия тартального устройства.

Наконец, для определения потери жидкости, вследствие выбрасывания ее газами из желонки, было произведено 16 замеров добытой жидкости (в среднем замерялось каждый раз около 0,43 куб. метра).

Предполагавшиеся вначале опыты для выяснения влияния формы концов желонки на степень наполнения ее жидкостью и на расход энергии по недостатку времени не были произведены совсем.

I. Расход энергии на 1 000 пудов добытой нефти в зависимости от размеров и скорости желонки <...>

II. Суточная добыча нефти в зависимости от диаметра желонки и скорости тартания <...>

III. Суточный расход энергии в зависимости от диаметра желонки и скорости тартания <...>

В заключение, прежде чем перейти к краткому сопоставлению выводов из нашей работы, скажем несколько слов относительно коэффициента полезного действия тартания. Его нетрудно определить для существующих условий в данной буровой, на основании снятых нами диаграмм.

<...> При скорости тартального барабана в 106 оборотов в минуту, желонке диаметром 8,3" длиной 11 м., глубине скважины до забоя 478 м. и до уровня жидкости – 138 м. для подъема 1 000 пудов нефти (16 380 клгр.) и (1 000 x 2)/0,875 пуд. (37 350 клгр.) воды расходуется 276 килоуатт-часов.

Желонка в воде весит 132 клгр. и часть каната, находящаяся в воде, 374 клгр.

Теоретическая работа подъема жидкости на высоту 138 м. будет:

$$(16\ 380 + 37\ 350) \times 138 = 7\ 420\ 000 \text{ клгр.-метров}$$

Работа подъема желонки и каната на высоту соответственно 478 и 478/2 мт. будет:

$$132 \times 478 + 374 \times (478/2) = 152\ 400 \text{ клгр.-метров}$$

Полная теоретическая работа подъема:

$$7\ 420\ 000 + 152\ 400 = 7\ 572\ 400 \text{ клгр.-метров}$$

или $7\ 572\ 400 / (75 \times 1,36 \times 3\ 600) = 20,6$ килоуатт-часов.

Коэффициент полезного действия тартания как способа подъема жидкости будет:

$$20,6/276 = 7,5\%$$

Коэффициент же полезного действия тартания как способа подъема нефти, т.е. когда работа подъема воды считается вредным сопротивлением, будет:

$$7,5 \times 16\ 380 / (16\ 380 + 37\ 350) = 2,3\%$$

Последнее значение коэффициента полезного действия тартания может быть взято при сравнении тартания желонкой с тартанием сжатым воздухом, где количество удаляемой из скважины воды нельзя регулировать.

Полученные выше величины для коэффициента полезного действия, конечно, не могут претендовать на какое-либо универсальное значение. Несомненно, его значение сильно изменяется при изменении различных обстоятельств работы даже в одной и той же скважине; еще более может измениться его величина при переходе к скважине иного диаметра и глубины. Но для данного случая выведенные выше величины сохраняют полное значение; и так как этот случай, вообще говоря, соответствует средним условиям промышленной работы, то полученные цифровые величины коэффициента полезного действия заставляют сделать очень неутешительный вывод относительно экономичности существующего способа добычи нефти.

В заключение перечислим те средства, которые, как это видно из произведенных опытов, позволяют уменьшить расход энергии на единицу добываемой нефти:

1) Употребление желонки наибольшей длины. Шестилистовая желонка (длиною около 13 мт.) изредка употребляется на промыслах теперь при скоростях [вращения тартального барабана] около 110 оборотов в минуту, при уменьшенной же скорости (приблизительно до 65-80 оборотов) употребление ее не представит, вероятно, никаких затруднений.

2) Употребление желонки наивыгоднейшего диаметра (в данном случае в 12-дюймовой скважине желонки в 8,5", или половина сечения скважины должна быть равна сечению желонки).

3) Уменьшение числа оборотов тартального барабана до 60-70 в минуту.

***Труды Бакинского Отделения ИРТО,
1904 г., выпуск 2 (февраль)***

Из Журнала Общего Собрания Бакинского Отделения ИРТО 14 февраля 1904 г.

Председатель [К.И. Хатисов]. Теперь, господа, перейдем к первому вопросу повестки. Роберт Эдуардович, прошу Вас приступить к Вашему докладу.

Р.Э. Классон читает доклад о «Применении электричества к исследованию наиболее рациональных условий тартания», составленный по наблюдениям и выводам А.Б. Красина.

Председатель. Прошу присутствующих высказаться по поводу сделанного доклада.

Пирбудагов. Делать желонку очень длинной нельзя, так как придется делать очень высокие вышки, что непрактично.

госп. Манчо. Я не согласен с мнением госп. Пирбудагова; можно значительно удлинить желонку при теперешней высоте вышек; имеются на Биби-Эйбате вышки до 15 сажен высоты.

Тер-Крикорян. Длинные желонки не представляют никакого неудобства. Но я должен заметить, что количество поднимаемой желонкой жидкости не увеличивается пропорционально длине; коэффициент наполнения желонки меньше у длинных желонки, чем у коротких. Увеличение расхода энергии при входе желонки в нефть нельзя объяснить гидравлическим сопротивлением; он зависит от количества газов в скважине и коэффициента наполнения желонки.

госп. Классон. Главные сопротивления, встречаемые желонкой при движении вверх, следующие: 1) торцовое, 2) трение жидкости о стенки желонки, 3) движение жидкости в кольцевом пространстве между стенками скважины и желонки. Относительно коэффициента наполнения желонки я должен заметить, что при всех наших опытах он одинаков и равен $\frac{2}{3}$ емкости желонки.

госп. Дурнев. Я согласен с госп. Тер-Крикоряном относительно коэффициента наполнения желонки. Что же касается торцевого сопротивления, то размер торца играет большую роль; при одном и том же диаметре желонки, но при перемене торца, меняется сопротивление. Весьма интересно было бы проделать опыты в этом направлении.

госп. Бардский. Один только опыт был сделан, получилась довольно большая разница в расходе энергии.

госп. Тер-Крикорян приводит цифры своих опытов, при которых весь расход энергии при тартании распределяется следующим образом:

на подъем желонки с жидкостью	30 KW
на подъем каната	15 —“-
на торцовое сопротивление	7 —“-
на вредную работу трения	6-7 —“-
на холостой ход мотора	5 —“-
на силу инерции	15 —“-
Всего	78-80 KW

госп. Классон. Я не знаю, как госп. Тер-Крикорян измерил работу на сопротивление торцев и на сопротивление, создаваемое стенками желонки.

госп. Манчо. В практике мы придерживаемся размеров диаметров желонки, указываемых г. Классоном, а именно отношением диаметров 1 : $\frac{3}{4}$.

госп. Троп. Мне кажется, что указание наивыгоднейшего диаметров скважины и желонки, данное докладчиком, поспешно. Возможно, что здесь важно не отношение диаметров, а разница диаметров; может быть, необходимо, чтобы кольцевое пространство между стенками скважины и желонки было бы не меньше известной величины 3-4 дюйма. В этом направлении следовало бы сделать опыты.

госп. Гухман. Я полагаю, что при этих опытах недостает одной величины, а именно коэффициента трения. Дело в том, что коэффициент трения нефти гораздо больше коэффициента трения воды. При переходе желонки из воды в нефть трение должно увеличиться, от этого должен увеличиться и расход энергии, что и видно из диаграммы.

Наоборот, в скважине Каспийского Товарищества, где высота жидкости в скважине была только 40 сажен, где, следовательно, слой воды надо полагать очень малым, там этого явления нельзя было ожидать; это и видно из диаграммы.

госп. Душкин. Выводы докладчика вполне верны. Затем излагает элемент сопротивления, создаваемого при движении желонки в жидкости при разных диаметрах желонки, но при постоянном диаметре скважины.

Собрание благодарило докладчика.

**Труды Бакинского Отделения ИРТО,
1904 г., выпуск 3 (март)**

Взрыв аккумуляторной батареи

Доложено на очередном собрании, 15 сентября 1909 г., Общества Электротехников в Москве

Случаи взрыва газов аккумуляторных батарей происходили неоднократно, но самый большой взрыв в истории электротехники, насколько мне известно, произошел в 1903 году на станции общества «Электрическая Сила» в Баку*.

Если я докладываю об этом сравнительно давнишнем случае, то, главным образом, для того, чтобы обратить внимание на опасность, представляемую аккумуляторными батареями. На эту опасность, по моему мнению, далеко не достаточно обращают внимания, и это пренебрежительное отношение к опасности может иметь тем более тяжелые последствия, что зачастую большие аккумуляторные батареи устанавливаются в подвальных этажах зданий под жилыми домами и под станционными зданиями.

Взрыв, о котором я имею честь докладывать, произошел следующим образом. Центральная станция общества «Электрическая Сила» заканчивала постройки и работала по ночам для освещения нефтяных промыслов; днем же отпуск энергии еще не производился. Аккумуляторная батарея помещалась в подвальном этаже здания центральной станции под распределительным щитом.

Аккумуляторная батарея, емкостью в 4 000 ампер-часов, состоявшая из 60 элементов, была совершенно собрана и должна была быть окончательно сдана. Для сдачи приехал монтер от фирмы. Перед испытанием емкости монтер хотел основательно зарядить батарею и с вечера начал ее заряжать.

Батарея не была сильно разряжена, и поэтому вечером же напряжение дошло до предела, но по обычаю, принятому на аккумуляторных заводах, монтер хотел, по-видимому, вогнать в батарею возможно больше ампер-часов и потому решил продолжать заряжать всю ночь. Мы ему в этом, конечно, не препятствовали, так как его дело было заряжать батарею, как ему было угодно.

Для вентиляции аккумуляторного помещения был приготовлен большой вентилятор трехфазного тока, но он еще не был установлен на место, так как станция днем еще не работала, зарядка же всегда производилась днем. Для того чтобы вентилировать помещение, как общее правило, оставалась открытой дверь, выходящая наружу в торцевой стене помещения. Кроме того, на широкой стене аккумуляторного помещения были вынуты стекла из одного окна, чтобы таким образом создать известную, хотя незначительную постоянную тягу воздуха от открытой двери к окну.

Так как наблюдать за зарядом уже вполне заряженной батареи не представляло для монтера интереса, то он уехал в город, оставив распоряжение дежурному на щите, чтобы всю ночь до утра заряжать батарею при зарядном токе около 500 ампер.

Уезжая в город, монтер запер на ключ изнутри [[торцевую дверь](#)] помещения аккумуляторной с тем, чтобы никто ночью не вошел. Это обстоятельство и обусловило собою через несколько часов взрыв батареи. Случайно в эту ночь была совершенно безветренная погода, что сравнительно редко в Баку, и через открытое окно выходило, следовательно, лишь незначительное количество газов.

Ночью, около 4 часов, дежурный на распределительном щите спустился по винтовой лестнице в помещение для аккумуляторов и увидел, что все помещение наполнено молочно-белыми газами. Дышать было трудно, и он на время своего пребывания в аккумуляторном помещении открыл дверь, но уходя на щит, вновь ее закрыл, полагая, что если дверь закрыта монтером, то, следовательно, так и надо. Помещение было ярко освещено лампами накаливания в герметических колпаках.

* Ошибка памяти: взрыв случился на станции «Белый город» 6 февраля 1902 г.

Через полчаса дежурный послал своего помощника осмотреть аккумуляторы, и тот вошел в помещение, открыв внутреннюю дверь, с папироскою в зубах. Произошел страшный взрыв, которым приподняло на воздух весь фасад здания центральной станции и передвинуло его к северу на два сантиметра. Сила взрыва направилась через окна по улице, образуемой станционными жилыми зданиями. Волна газов вырвала с корнями кустарники, насаженные перед зданием станции, и раздавила в жилых домах, образующих улицу, все стекла и двери.

В машинном здании вылетели все без исключения стекла, и сорваны были с петель двери. Аккумуляторное помещение отделялось от распределительного щита бетонным потолком на толстых двутавровых балках №30. Бетон этот весь был разрушен, а балки согнуты в дугу. Распределительный щит был весь перековеркан: все провода оборваны и приборы уничтожены.

Сила взрыва была так велика, что сотрясение передалось не только в город, лежащий в семи верстах от станции, но и через море, на другую станцию общества «Электрическая Сила», лежащую по воздушной линии на расстоянии восьми верст. Там гул и сотрясение были приняты за землетрясение. От злополучной двери, которую монтер запер, не осталось и следа: она вся была превращена в мелкие щепки и разбросана по соседним участкам. Та дверь, через которую вошел помощник дежурного, так же была превращена в щепки и от нее нашли только замок, который на расстоянии 60 метров ударился о стенку. Помощник дежурного был, конечно, убит взрывом и остался под обломками рухнувших сверху двух этажей.

Машины и котлы не пострадали, так как сила взрыва передалась только на распределительный щит и оторвала эту часть здания от остальной части. Все это произошло в половине пятого утра, в феврале, когда было совершенно темно, и всеми было принято сначала за землетрясение, так как пять дней тому назад произошло знаменитое шемахинское землетрясение. Когда была пущена машина постоянного тока, то оказалось что пол центральной станции густо усеян разбитыми стеклами от фонаря и от боковых окон.

В жилых домах было холодно, так как не осталось ни одного стекла. Сейчас же ранним утром, как только открыли магазины, мы скупили все стекла, имевшиеся в Баку, и стали вставлять их в окна, а затем приступили к исправлению повреждений, чтобы к вечеру дать ток для освещения промыслов.

Работа была невероятно трудная, так как решительно все приборы и аппараты были повреждены, и пришлось делать временные соединения, которые на другой день приходилось опять разбирать и заменять другими временными соединениями, более совершенными. Таким образом работа производилась в течение целого месяца, и каждый вечер надо было работать с другими соединениями проводов. Одновременно приходилось чинить здание, выгребать обломки. Словом, работа была исключительно тяжелая.

Несомненно, что закрытые двери усугубили катастрофу, но возможно, что даже и при открытых дверях все-таки произошел бы взрыв, ввиду совершенно безветренной ночи. При таких больших перезарядках аккумуляторов, когда выделяется огромное количество газов, вентиляция должна быть чрезвычайно интенсивная, и лучше совсем не заряжать батареи, чем заряжать ее при недостаточно совершенной вентиляции. *Р. Классон*

«Электричество», 1909, №10

Письмо в редакцию

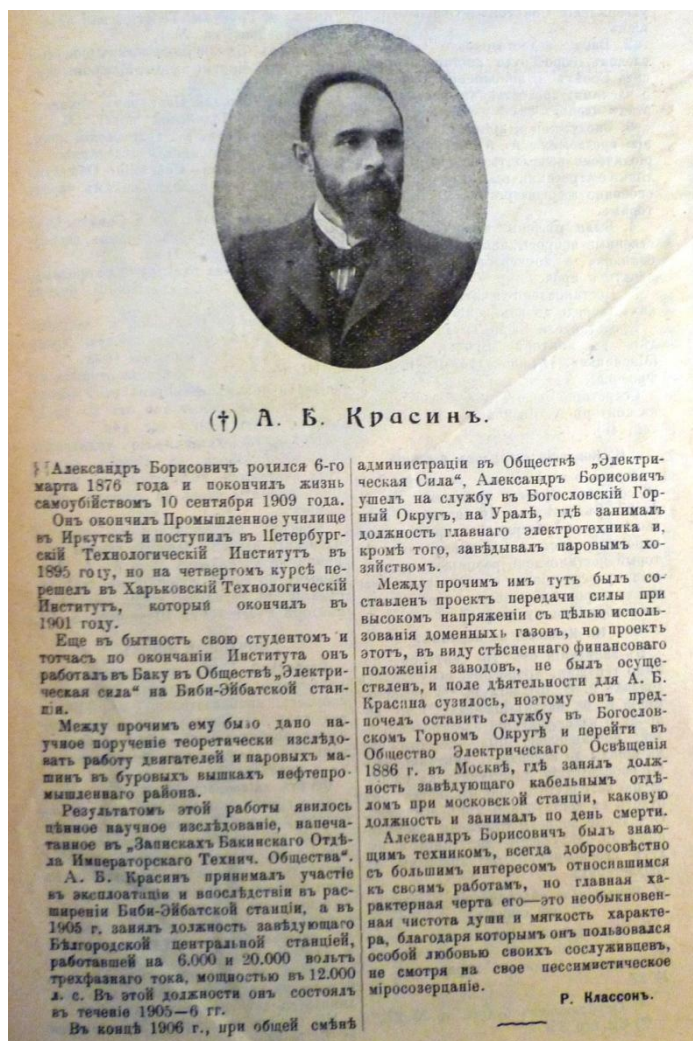
Милостивые Государи, госп. Редактор

Я прочитал замечания госп. С. Кукеля по поводу моего доклада о взрыве аккумуляторной батареи в Баку («Электричество», 1909, №12) и вполне присоединяюсь к высказанным им пожеланиям, чтобы в правила Всероссийских Электротехнических Съездов было внесено требование производить испытание емкости спустя 24 часа после окончания зарядки, а, в крайнем случае, можно было бы даже уменьшить этот срок до 12 часов, так как, наверное, это правило встретит протест аккумуляторных фирм.

При этом условии будет устранена опасность, приистекающая от искусственного повышения температуры батареи зарядным током.

Р. Классон

«Электричество», 1910, №1



А.Б. Красин

Александр Борисович родился 6-го марта 1876 года и покончил жизнь самоубийством 10 сентября 1909 года. Он окончил Промышленное училище в Иркутске и поступил в Петербургский Технологический Институт в 1895 году, но на четвертом курсе перешел в Харьковский Технологический Институт, который окончил в 1901 году.

Еще в бытность свою студентом и тотчас по окончании Института он работал в Баку, в Обществе «Электрическая сила» на Биби-Эйбатской станции.

Между прочим, ему было дано научное поручение теоретически исследовать работу двигателей и паровых машин в буровых вышках нефтепромышленного района. Результатом этой работы явилось ценное научное исследование, напечатанное в «Записках Бакинского Отдела Императорского Технического Общества».

А.Б. Красин принимал участие в эксплуатации и, впоследствии, в расширении Биби-Эйбатской станции, а в 1905 г. занял должность заведующего Белогородской центральной станцией, работавшей на 6 000 и 20 000 вольт трехфазного тока, мощностью в 12 000 л.с. В этой должности он состоял в течение 1905-06 гг.

В конце 1906 г., при общей смене администрации в Обществе «Электрическая сила», Александр Борисович ушел на службу в Богословский Горный Округ, на Урале, где занимал должность главного электротехника и, кроме того, заведовал паровым хозяйством. Между прочим, им тут был составлен проект передачи силы при высоком напряжении с целью использования доменных газов. Но проект этот, ввиду стесненного финансового положения заводов, не был осуществлен, и поле деятельности для А.Б. Красина сузилось.

Поэтому он предпочел оставить службу в Богословском Горном Округе и перейти в Общество Электрического Освещения 1886 г. в Москве, где занял должность заведующего кабельным отделом при московской станции, каковую должность и занимал по день смерти.

Александр Борисович был знающим техником, всегда добросовестно, с большим интересом относившимся к своим работам. Но главная характерная черта его – это необыкновенная чистота души и мягкость характера, благодаря которым он пользовался особой любовью своих служащих, несмотря на свое пессимистическое мировоззрение.

Р. Классон

Бюллетень Общества Электротехников [в Москве], 1909, №26

Наверное в 1915-м Р.Э. Классон выступил с обличением реакционной роли председателя московского отделения Императорского Русского технического общества, гласного Московской городской думы К.К. Мазинга (статья приводится по машинописному варианту, хранящемуся в РГАЭ, ф. 9508). В декабре 1915 г. К.К. Мазинг похоронил своего сына, прапорщика, инженера-агронома Владимира Мазинга, погибшего на войне с германцем. Значит, если публикация Р.Э. Классона (под псевдонимом «Промышленник») состоялась, то ее надо искать до декабря 1915 года (позже критиковать убитого горем отца было бы неэтично). В «Московских Ведомостях» и «Русском Слове», злобствовавших по поводу «немецкого» Общества 1886 г., она не могла появиться по определению. В «Русских Ведомостях», «Санкт-Петербургских ведомостях», Торгово-Промышленной газете, «Коммерсанте» статья тоже не обнаружена...

Прогресс русской техники и Карл Карлович Мазинг

Что он Гекубе,

Что она ему

Не знаю, какими причинами обусловлено то, что московское отделение Императорского Русского Технического Общества влечит довольно скромное существование и ничем себя не проявляет, в противоположность петроградскому обществу. В частности, 6-й отдел ИРТО – электротехнический – в Петрограде, проявляет большую деятельность. Он разработал законопроект о праве передачи на расстояние электрической энергии воздушными линиями. Он недавно протестовал против обложения электрической энергии правительственным акцизом. Он организует выставки, съезды, словом, всячески содействует развитию промышленности. Московское отделение ИРТО деятельностью технической не блещет. Вероятно, соответственно этому и председательствует в нем даже не техник, а педагог Карл Карлович Мазинг. В технике имя К.К. Мазинга совершенно неизвестно. Известен он только как педагог, имеющий реальное училище, да как политик-гласный, резко и крикливо выступающий в [московской] Думе по техническим вопросам, почему-либо приобретшим «политическую» окраску.

По поводу госп. Мазинга можно сказать, что инженеры и техники прощают ему его техническую несостоятельность, считая его великим политиком, а политики, в свою очередь, снисходительно смотрят на его политические выкрикивания, считая, что эти слабости покрываются его большим техническим авторитетом. Для развития техники К.К. Мазинг ничего не сделал, но он пожелал прославиться, по-видимому, противодействием техническому прогрессу. И в этом направлении он гораздо больше успел. Так что, вероятно, не далеко то время, когда он будет избран председателем «Антитехнического Общества».

Мы слышали, что городские инженеры, вернувшись в январе [1915 г.] из Петрограда, после заседания совещания под председательством сенатора Ильяшенко, созванного по всем надоевшему вопросу об «Обществе 1886 года», с недоумением спрашивали, когда же, собственно говоря, имело место заседание московского отделения ИРТО, вынесшее постановление о необходимости ликвидировать и прекратить деятельность Общества «Электропередача». Оказывается, по их словам, что и подтвердилось впоследствии, что К.К. Мазинг на этом заседании авторитетно выступал от имени ИРТО и заявил, что все это общество требует уничтожения и ликвидации Общества «Электропередача», как общества вредного и опасного.

Это было ново и оригинально. До сих пор говорили много и убежденно о вреде «Общества 1886 года», как Общества старого, всем известного и всем чем-либо досадившего. Но госп. Мазинг не захотел смешиваться с толпой и говорил именно об Обществе «Электропередача», которого он, по всей вероятности, никогда не видел и о котором знает, как большинство москвичей, только понаслышке – что устроилось на торфяных болотах электрическое общество.

Выстроило там целый городок. Много спорило с Земством и с окрестными городами. Осветило эти окрестные города. Протянуло свои провода даже до границы Москвы. Провело электрический ток высокого напряжения, до сих пор не известного в России. Стало разрабатывать торф машинным способом. Словом, проявило деятельность необычную, заставившую одних заинтересоваться, а других обеспокоиться.

К числу обеспокоившихся принадлежал К.К. Мазинг. Знакомиться с делом он не считал нужным, а с большой авторитетностью решил, что все эти начинания вредны, а, главное, не патриотичны. А патриотичности у Карла Карловича хоть отбавляй. Появился какой-то иностранный трест, наверное немецкий, который, не спросив госп. Мазинга, вдруг вздумал работать в России с несомненною целью перекачивать русское золото в широкие, наверное берлинские, карманы. Немудрено, что истинно русское сердце Карла Карловича вскипело, и он закричал, что не допустит, чтобы Россия, страдавшая раньше от татарского ига, теперь страдала от ига немецкого.

Нам вполне понятно возмущение госп. Мазинга. Мы сами предпочли бы, чтобы в России весь технический прогресс совершался бы трудами русских инженеров, без помощи иностранного руководства и иностранных капиталов, но нам непонятно, зачем госп. Мазинг сюда приплел ИРТО, у которого задачи технические, а отнюдь не политические. [Действительно,] §1 устава ИРТО гласит: «Императорское Русское Техническое Общество имеет целью содействовать развитию техники и технической промышленности в России».

Не стяжав славы и успеха на поприще содействия техническим предприятиям, госп. Мазинг, по-видимому, решил стяжать таковые на поприще противодействия и не останавливаться для достижения столь высокой цели перед некоторой фальсификацией общественного мнения. Сколько мы ни спрашивали у московских членов ИРТО, никто из них не слышал ничего об общем собрании этого Общества, на котором оно дало поручение госп. Мазингу выступать от его имени.

Может быть ИРТО и действительно сделало бы такое постановление – уверенности в этом у нас нет. Но тогда оно, как научное общество, должно бы обосновать свое поручение всесторонним исследованием и ознакомлением с деятельностью Общества «Электропередача». А то, шутка ли сказать, впервые за время своего существования ИРТО оно ходатайствует перед Правительством о закрытии крупного технического предприятия, во главе которого к тому же стоят, как говорят, инженеры, состоящие членами того же ИРТО.

Неужели госп. Мазинг позволил себе прикрыть свое личное выступление авторитетом научного общества без соответственного уполномочия? Это, единственное в своем роде, выступление было обставлено так легкомысленно, что невольно возникает вопрос, вправе ли председатель московского отделения Императорского Русского Технического Общества дискредитировать Общество своим выступлением, хотя бы во имя высоких патриотических мотивов. Если это выступление является простым самозванством, то как отнесется к этому ИРТО?

Промышленник

ф. 9508 РГАЭ

Правовое положение областных электрических станций

Доклад Р.Э. Классона

Промышленность Центрального района России будет развиваться успешно лишь в том случае, если в ее распоряжении будет дешевое топливо. И только в этом случае она в состоянии будет конкурировать с промышленностью других стран, находящихся в более благоприятных условиях в отношении топлива и двигательной силы.

Утилизация огромных торфяных богатств Центрального района возможна лишь в том случае, если будет выстроен ряд больших, хорошо оборудованных областных электрических станций. Перевозка торфа к промышленным центрам сопряжена с такими огромными практическими трудностями, что серьезного значения она иметь не может, за исключением лишь отдельных, исключительно благоприятных частных случаев.

Но путь осуществления областных станций в настоящее время тернист и труден. Если сооружение областных станций будет признано вопросом государственной важности, то, прежде всего, должны быть устранены те препятствия и трудности, которые встретит всякая областная станция на пути к своему осуществлению.

У многих на памяти еще острая полемика в газетах по поводу первой областной станции в России – станции Общества «Электропередача». Теперь острота прошла, предприятие так или иначе преодолело поставленные ему препятствия, успешно работает, и вопрос, в большей своей части, отошел в область истории. Но, к сожалению, пример Общества «Электропередача» едва ли вызовет подражание. Слишком труден и долг оказался путь, по которому ему пришлось идти. Если совещанию угодно, то я в кратких чертах укажу на практическом примере на те трудности, с которыми пришлось встретиться первой областной станции. И я надеюсь доказать, что, если условия осуществления будущих станций не будут улучшены путем соответственных законодательных положений, то над широкой утилизацией торфяных болот и малоценного угля надо на долгое время поставить крест.

Обычно у нас считают, что предприятия, имеющие характер общественного пользования, всячески поддерживаются организациями общественного самоуправления, но встречают противодействия в бюрократических кругах. История Общества «Электропередача» представляет разительное опровержение этого ходячего взгляда. Обществу «Электропередача» пришлось стать в известные подчиненные отношения к губернским и центральным властям, а с другой стороны ему пришлось иметь много дел с земствами и городами.

Административные органы проявили по отношению к новому предприятию спокойное и беспристрастное отношение: от предприятия были затребованы точные проекты и планы, действия его строго контролировались, все сооружения подвергались тщательному осмотру для определения, насколько таковые согласованы с интересами других ведомств и с требованиями общественной безопасности. Но все требования, при всей своей строгости, были исполнимы и гарантировали, что техническая сторона предприятия будет поставлена на возможную степень совершенства. Правда, администрация не предоставила Обществу «Электропередача» никаких льгот и прав, но она, может быть, и не могла этого сделать, в виду неполноты существующего законодательства.

Во всех тех случаях, когда интересы нового Общества соприкасались с интересами земств, городов, крестьянских обществ и частных лиц, Администрация беспристрастно уклонялась от вмешательства и предоставляла решение вопросов частному соглашению. Но насколько объективно было отношение административных органов, настолько, к сожалению, пристрастно и субъективно было отношение общественных организаций.

Казалось бы, что такое простое и ясное обстоятельство, что население получит возможность пользоваться или не пользоваться по желанию дешевой электрической энергией от вновь устраиваемой районной станции, не должно бы вызвать ничего, кроме сочувственного внимания.

На деле, однако, оказалось совершенно обратное. Перед тем, как Общество «Электропередача» было финансировано, учредители его обратились к председателям Губернской и Земской Управ и встретили самое благожелательное принципиальное отношение. В скором времени, однако, главным образом под влиянием газетной агитации, это благожелательное отношение сменилось прямо противоположным.

Постройка областной станции представлялась в печати как явление, угрожающее общественной безопасности. Были пущены в оборот излюбленные слова, как-то: монополия, кабала, засилье и пр. Губернское Земство и города стали чинить бесконечные препятствия новому предприятию.

Нельзя сказать, чтобы все эти действия были вполне бескорыстны. Напротив, в основе всех этих действий лежало совершенно определенное, нескрываемое желание как можно больше получить от нового предприятия в свою пользу. Так Губернское Земство соглашалось на предоставление обочин Нижегородского шоссе под воздушные линии нового предприятия, но постепенно и непрерывно повышало свои требования и, наконец, дошло до совершенно фантастических арендных сумм, выражающихся уже не в десятках, а в сотнях тысяч рублей ежегодного платежа. Города, с которыми пришлось иметь дело, предъявили совершенно не осуществимые и явно невозможные требования. Интересы общие, интересы населения были совершенно упущены из виду в этой погоне за отчислениями и компенсациями. А вслед за общественными организациями на этот же путь встали крестьянские общества и частные лица.

Отсутствие каких-либо законодательных положений, устанавливающих права для электрических станций общественного пользования утилизировать для своих надобностей, за известную, определенную плату, дороги, привело к тому, что для проведения воздушных линий пришлось входить в частные соглашения со многими десятками крестьянских обществ, частных лиц и общественных организаций.

Крестьянские общества в своих переговорах открыто говорили: «мы знаем, что вам некуда деваться, так как вас теснит земство — поэтому платите нам столько, сколько мы просим». Слишком долго и утомительно было бы перечислять те невероятные трудности, с которыми сопряжено было заключение договоров с десятками крестьянских обществ.

Все старания Общества заключить какой-либо договор с Московским Губернским Земством оказались безуспешными. Переговоры продолжались два года и три месяца и не привели ни к чему, так как в течение этого времени Земство непрерывно повышало свои требования, и когда Общество соглашалось на известный ряд требований, то Земство не останавливалось на этом, а выдвигало ряд новых требований.

Может быть земства и города и правы, желая обложить известным налогом в свою пользу областные станции, но совершенно необходимо, чтобы размер этого обложения был точно известен и заранее определен и чтобы в этой области не было произвола. Раз все эти платы и отчисления будут нормированы, всякий предприниматель будет идти с открытыми глазами, зная, сколько и кому надо платить.

При нынешнем хаотическом и бесправном положении никакие расчеты, а, следовательно, никакое финансирование предприятий невозможно. Пример Общества «Электропередача» подтверждает это очень ярко. Все сооружения Общества уже были возведены, капитал был затрачен, а между тем из-за бесконечных переговоров с Губернским Земством нельзя было начать отпуска энергии. Если сосчитать проценты, потерянные в течение этого времени на капитал Общества в 10-11 млн рублей, то накладные расходы на предприятие, отягощающие его активы, выразятся в сумме близкой к миллиону рублей, представляющие совершенно бесполезные и никому не нужные затраты.

Ясно, что после горького опыта Общества «Электропередача» ни один предприниматель не возьмется за сооружение областной станции общественного пользования, сколь заманчивы ни были перспективы, пока в законодательном порядке не будут установлены точно и строго определенные права и обязанности областных станций и выяснено, кто может и должен разрешать спорные вопросы, возникающие при появлении областных станций, которые затрагивают интересы целого ряда лиц и учреждений.

В частности, в будущем законодательстве совершенно необходимо установить, чтобы каждый фабрикант или заводчик, предприятия которого расположены в каком-либо городе, имел право (с соблюдением, конечно, всяких технических правил) проложить к своему предприятию, находящемуся в черте города или в районе земства необходимые провода для того, чтобы питать это предприятие током, получаемым извне.

В данное время крупные предприятия, находящиеся в городской черте, поставлены в этом отношении в совершенно бесправное положение. Большие заводы могли бы построить свою собственную торфяную станцию и передавать ток на свои заводы в городе, но теперь этого им никоим образом не позволят или же города обложат их такими налогами, при которых такая комбинация становится неосуществимой. Теперь и город заявит протест, и кроме того концессионеры электрических предприятий, где таковые имеются, также будут протестовать, требуя, чтобы предприятие питалось энергией от их станции.

Такое разрешение пользоваться городскими улицами для прокладки кабелей, имеющих специальное назначение питания определенных заводов и фабрик, явилось бы наиболее действительным противодействием против всякого рода монополий. Кроме того, необходимо, чтобы электрические предприятия общественного пользования получили на известных, строго определенных условиях, право пользования дорогами и в крайних случаях право отчуждения частных земель.

Если для железных дорог право отчуждения признано давно и бесспорно, то с не меньшей настоятельностью выдвигается вопрос о необходимости права отчуждения для питательных артерий областных станций, призванных сыграть в будущем не меньшую роль чем железные дороги, разнося силу, свет и тепло широким кругам населения.

Если Совещание согласится в принципе с необходимостью установить определенные законодательные нормы для облегчения осуществления областных станций с целью наиболее рациональной утилизации торфяных и каменноугольных залежей страны, то я позволил бы себе предложить следующую резолюцию:

«Совещание, созванное Московским Уполномоченным Председателя Особого Совещания по Топливу, выслушав ряд докладов об условиях, в которых приходится работать областным электрическим станциям, видит в скорейшем установлении твердых законодательных норм, регулирующих права и обязанности таких станций, необходимый шаг к планомерному и рациональному использованию торфяных богатств Центрального района. Эти законодательные нормы должны бы устранять всякого рода монополии и привилегии, предоставляя свободной конкуренции устанавливать возможно низкие тарифы и широкое распространение электрической энергии среди населения. Желательна интенсивная постройка областных станций, не стесненных излишними регламентациями, кроме технических правил, обеспечивающих интересы других учреждений и общественную безопасность».

Председатель. Мы выслушали три очень интересных доклада*. Может быть, кому-нибудь угодно по этому поводу высказаться?

М.А. Смирнов. Я хотел бы присоединиться всецело к тому пожеланию, которое выставил последний докладчик относительно известных законодательных норм. Дело в том, что областные станции, как правильно он заметил, имеют значение не меньшее чем железные дороги, и в этом отношении право отчуждения земли для электропередач было бы вполне рационально и справедливо. В этом отношении государство должно пойти навстречу, потому что оно заинтересовано в том, чтобы рациональным и экономным образом были использованы те богатства, которыми оно обладает<...>.

Всякому, даже не технику понятно, что передача электричества по проводам, несомненно, экономнее и удобнее, чем перевозка [топлива] по железной дороге. Было бы справедливо поддержать резолюцию в том смысле, как было предложено, и не только справедливо, но и своевременно. Я даже так сказал бы, что большинство болот, как несколькими докладчиками было указано, очень удобно расположены в отношении в отношении к возможной подаче электрической энергии: они лежат почти в центре наших промышленных районов, так что говорить о том, что при привлечении в эту область капиталов какое-нибудь предприятие может потерпеть убыток – не приходится. Но даже в том случае, если бы это было возможно, то государство, мне кажется, могло бы пойти навстречу, как это делается в железнодорожном строительстве. Там, известным образом, гарантируется известный район.

Б.И. Угримов. Мы прослушали три доклада, три доклада представителей общества «Электропередача» и мы весьма благодарны за эту интереснейшую картину, которую они начертили. Рассматривая эту картину, мы приходим к заключению, что первый доклад был посвящен очерку государственного значения центральных районных станций.

Докладчик блестяще иллюстрировал это на примере Германии и наметил перспективы в этом отношении и у нас в России. Второй докладчик – об успехах пионеров этого дела в России. Третий докладчик говорил о терниях, которые пришлось претерпеть при организации дела.

* До Р.Э. Классона выступили Г.М. Кржижановский с докладом «Областные электрические станции на торфе и их значение для Центрального промышленного района России» и В.Д. Кирпичников – «Первая торфяная областная станция». См. Приложение «Документы по добыче торфа и Гидроторфу».

Я скажу: действительно та карта Германии с заштрихованной поверхностью, которую мы видели [во время доклада Г.М. Кржижановского], учит нас, что уже почти $\frac{2}{3}$ ее опутано сетью высокого напряжения. Карта – весьма поучительна. Эта карта, рассмотренная относительно отдельных мелких государств Германии, привела общественное мнение к тому убеждению, что та сила, которая подается по этим линиям высокого напряжения, – сила и энергия, – не могут находиться, как величайшая сила, в руках частных предпринимателей.

В Германии мы видим громадное количество районных станций, принадлежащих частным лицам, но вне всякого сомнения, что число их будет уменьшаться, потому что целый ряд государств принципиально высказался за то, чтобы такой способ питания населения, как способ питания электрической энергией, принадлежал государству, чтобы это была государственная монополия.

Прослушав резолюцию, которую предлагает докладчик, я сказал бы одно: я всецело присоединяюсь к ней, но с такой прибавкой – ежели можно доказать, что большая часть капитала этих районных станций не принадлежит иностранцам. Я не предлагаю ничего нового. В Швеции уже введено правило, что большая часть капитала районных станций должна принадлежать [юридическим] представителям государства. Если этот пункт будет введен в резолюцию, то мне кажется, она должна быть принята нами с большой благодарностью.

Л.Б. Кафенгауз. Я хотел бы указать только относительно речи последнего докладчика. Дело в том, что вопрос о значении электрических областных станций не подлежит никакому сомнению, но центральным вопросом является вопрос о тех условиях, которые должны быть созданы для их развития. Я совершенно согласен с госп. Классоном в том, что можно выработать условия о проложении кабелей, но последний докладчик несколько субъективен с точки зрения электрических станций. Мне приходилось знакомиться с такими станциями в Западной Европе, в Южной Германии, которые там имеют большое распространение. И мне приходилось наталкиваться на историю, подобную той, о которой рассказывал последний докладчик. И там была масса недоразумений между предпринимателями-владельцами таких станций и местными коммунами из-за отдельных пунктов договоров, и происходили бесчисленные совещания и разговоры по этому поводу.

Несомненно, что государство должно поставить электрические станции в такие условия, которые не мешали бы их развитию, но в то же время должно поставить пределы их деятельности в смысле свободы назначения цен и в особенности тарифов.

Председатель. По существу не встречается возражений о желательности устройства электрических областных станций, как это предложил Р.Э. Классон. Резолюцию, предложенную им, можно, собственно, принять, но с дополнениями, указанными его оппонентами: о желательности нормировки деятельности центральных электрических станций в законодательном порядке. Раз такое законоположение будет, то в нем будут предусмотрены права как предпринимателя, так и потребителя. Окончательное обсуждение проекта постановления я предложил бы передать в особую комиссию, в которую могут войти все желающие, для выработки его текста, который и будет внесен на обсуждение совещания в воскресенье, вечером.

***Труды совещаний по подмосковному углю и торфу,
созванных в Москве на 20-22 ноября 1915 года
Московским Уполномоченным Председателя
Особого Совещания по топливу, 1915 г.***

Зимой 1918/19 года сын Иван учился в МВТУ, по-видимому, в связи с этим Р.Э. Классон надиктовал своему секретарю следующий спич (без заголовка)

[О высшем техническом образовании]

Вопрос о замене старого поколения инженеров, постепенно сходящего со сцены, новым поколением, имеет чрезвычайно большое значение для страны.

Сейчас получился разрыв на несколько лет: в течение целого ряда лет молодое поколение училось плохо, с перерывами и перебоями, курсы были чрезмерно кратки, выпускались инженеры, которые только по названию могли считаться инженерами, фактически же обладали лишь ничтожными практическими и теоретическими знаниями.

Сейчас вопрос о высшем техническом образовании мне представляется чрезвычайно острым. Недавно я видел курс электротехники, который должны изучать нынешние студенты московских высших учебных заведений, и пришел в ужас: целая толстая книга заполнена исключительно математикой, заполнена интегральными и дифференциальными уравнениями, и для того, чтобы постигнуть такую книгу, нужно затратить, по крайней мере, полгода.

Если считать, что в других областях будут предъявлены столь же теоретические курсы и если принять во внимание, что способность студентов воспринимать не безгранична, то окажется, что у студента голова будет забита всецело уравнениями и не останется ни времени, ни сил для того, чтобы постигнуть то, ради чего изучается самая математика и для чего она является лишь подготовительной ступенью.

Студент за деревьями не увидит леса, за обилием математических формул он не получит представления о материи, не получит представления о той таинственной силе электричества, которой человек пользуется и под влиянием которой, в свою очередь, складывается промышленность и жизнь страны. Задача высших учебных заведений дать студентам, по возможности, глубокое понимание законов физики и химии, понимание законов механики и умение применять их к практическим вопросам. Будущие инженеры, независимо от специальности, которую они избирают, должны иметь ясное, определенное понятие о законах термодинамики, должны знать свойства важнейших металлов, а не только одни формулы, которые для него не претворяются в жизнь и не ассоциируются ни с какими физическими представлениями.

В этом отношении наши учебные заведения всегда чрезвычайно грешили. Студенты знали отдельные формулы, даже решали задачи, но не видели связи одной науки с другой, не вникали в сущность науки и не осязали, не чувствовали, так сказать, тех сил, которые они изучали. Студент оканчивал высшее учебное заведение, зная бесконечное количество математических формул, но не имея понятия о великих достижениях инженерного искусства, знакомство с которыми могло бы пробудить в нем столь нужный во всяком деле интерес и энтузиазм в своей специальности.

Студент оканчивал высшее учебное заведение, только мельком слыша о том, что такое Панамский канал, совсем ничего не слыша о гигантских сооружениях в области утилизации водяных сил с их огромными плотинами, искусственными озерами, ирригацией и пр. Студент, окончивший электротехнический отдел, никогда не слышал о паровозе, и если бы ему не приходилось в частной жизни ездить по железной дороге, он даже не знал бы о существовании паровоза и железной дороги.

Вся большая инженерная деятельность последних десятилетий оставалась ему чуждой и незнакомой, он знал лишь свои формулы и, приходя в соприкосновение с действительной жизнью, оказывался совершенно беспомощным и непрактичным, так как он не мог отличить железа от чугуна, антрацита от кокса, и лишь по окончании высшего учебного заведения начинал учиться реальной технике, реальному инженерному делу.

ф. 9508 РГАЭ

Доклад о Германии

2 марта [1919 года] я выехал из России по поручению тов. Красина – приобрести чертежи турбин и ознакомиться с общим положением электротехнической промышленности. Поручение относительно турбин я исполнил быстро и по сравнительно дешевой цене.

Относительно промышленности в Германии мне, прежде всего, бросилась в глаза разница между Германией в марте и Германией – в июле. Я проезжал и через Швецию, и через Швейцарию. Проезд из одной страны в другую представляет невероятные трудности. Туда я ехал 12 дней, оттуда – 2 месяца. Сидел 3 дня в Швейцарии в карантине от сыпного тифа. В марте настроение в Германии было чрезвычайно удрученное, озлобление – повсеместное. Промышленности никакой, можно сказать, не было – все бастовало.

Доходило до того, что углекопы бастовали, требуя национализации на государственных копях. Когда пришли первые пароходы из Америки с сырьем, то им пришлось взять [в обратный путь] водяной балласт, за неимением угля. Такое настроение держалось в течение всего марта и апреля. Затем постепенно с приближением мира наступал перелом. После подписания мира перелом совершился очень быстро. Последние забастовки во время моего обратного проезда в июне и июле были уже исключительно экономического характера, и все бастовавшие группы подчеркивали, что забастовка экономическая.

Когда в июне началась наиболее неприятная для немцев забастовка – забастовка железнодорожная, то правительство приняло следующие меры: оно заявило, что никаких прибавок к жалованью не будет, но будут понижены цены на жизненные припасы. На семью общее понижение цен должно составить около 500 марок в месяц. После понижения цен 7-го июля с./г. фунт муки стоил в Германии 44 пфеннига (раньше – 1 м. 20 пф.), фунт картофеля – 12 пфеннигов (раньше – 25 пф.). Это понижение должно было обойтись правительству в полтора миллиарда, которые должны были быть покрыты из поимущественного налога с имущих классов. Но по всей вероятности убыток будет гораздо меньше, благодаря жадности Антанты.

Пока шла блокада, ни Швеция, ни Скандинавские страны, вообще никто не ввозил в Германию ничего. После же занятия Эльзас-Лотарингии и Рейнских провинций Антанта сразу наводнила Германию своими товарами. Никаких товаров из нейтральных стран союзники ввозить не позволяли, и нейтральные страны подняли вопль. Они рассчитывали на Германию, и вдруг – ввозятся только товары из стран Антанты. Понизился даже курс немецкой марки, которая поднялась было на 30% после подписания мира, потом, вследствие слишком большого ввоза, курс опять упал. Ввозились предметы роскоши в изумительном количестве. Я был в Берлине с 24 июня по 4 июля. Цены падали неудержимо и не только на предметы роскоши, но и на продовольствие.

Затем правительство выпустило объявление, в котором предупреждало, что покупать пока не следует, что после [снятия] блокады цены еще более упадут как на изделия, так и на сырье: заработают немецкие заводы и все станет дешевле. Мыло в июне еще стоило 20 марок, а в июле стало стоить семь. Немецкое правительство предупредило население не покупать английского мыла, потому что в конце августа Германия должна выпустить свое собственное мыло. Заранее было намечено, сколько оно может стоить, а именно от 80 пф. до 1 марки 20 пф. за кусок в 100 грм. Этот процесс наводнения товарами очень облегчал задачу снабжения населения. Получился перелом в настроении. Немцы стали говорить и думать исключительно только о падении цен. Перед этим население было исключительно занято вопросом о подписании мира.

Если бы мир не был подписан, то по всей вероятности в Германии наступил бы полный хаос. Народ протестовал против неподписания мира. Получалось впечатление полного равнодушия – народу нужен только мир, а остальное безразлично. Наблюдалось настроение полнейшей апатии, страшной усталости, особенно среди рабочих. Так же страшно устали представители банков и промышленности.

Для промышленности не хватало сырья. Франция протестовала против ввоза в Германию, Америка – напротив, настаивала на своем праве ввозить. И американские корабли с хлопком стояли наготове, чтобы немедленно начать ввоз после ратификации мира.

Англичане уже начали торговые операции, так что когда я уезжал, то кое-что начало налаживаться. Товарообмен со Швецией, Данией и Голландией уже шел, но еще был ограничен. После снятия блокады торговля, конечно, будет идти в более широких размерах.

Что касается промышленности, то крупнейшие заводы, как например Крупп, старались всеми силами восстановить производство. Крупп выпустил публикации, в которых говорилось: завод Круппа считается военным, а между тем в мирное время очень значительная часть производства, а именно до 95%, была мирным производством – паровозы, бандаж, рельсы, пароходы, и только 5% [мощностей] работало на военные цели. Сейчас настал мир, и я опять буду работать на мирное производство.

В марте и апреле у него происходили политические забастовки, он тогда публиковал отчеты по своим предприятиям для своих рабочих и писал: «Я получил из Норвегии столько-то заказов на бандаж, но благодаря вашей забастовке не мог их исполнить, и заказы были переданы в Америку по более дорогим ценам, а кто при этом пострадал – вы же».

Электротехническая промышленность продолжала работать почти нормально. Она очень сильно развилась за последние годы. Интересно то, что целый ряд гидротехнических предприятий, которые не давали хода до войны, развились и окрепли во время войны. Из-за недостатка угля больше всего страдала Швейцария и Италия. Когда я ехал в Швейцарию, в Германии все пароходы стояли, ночные поезда не ходили. Когда же я уезжал, то все было восстановлено, потому что Германия выступила в качестве конкурентки для Антанты, продавая тонну угля за 90 [швейц.] франков против 120 за английский уголь.

Положение итальянской промышленности во время войны было очень затруднительно, даже во время больших наступлений австрийцев военная промышленность в Италии не могла полностью работать, потому что не было угля, вздорожавшего в 8-9 раз.

В Швейцарии происходило то же самое ранней весной, но в конце мая было заключено соглашение с Германией, по которому она обязывалась доставлять Швейцарии 100 тысяч тонн угля в месяц взамен шоколада, конденсированного молока и т.д., которых в Швейцарии имеется в изобилии. Швейцарские рынки вообще завалены товарами, преимущественно обувью и текстильными товарами, там большое количество обуви собственной и американской. В Швейцарии также около 20-ти механических заводов обуви, раньше обувь стоила около 40 фр. [за пару], теперь вздорожала на 50%. Магазины полны товаров, а покупателей мало за отсутствием обычного притока иностранцев. Швейцария разделилась на два лагеря – лагерь отелье* и лагерь так называемых политиков, которые никого к себе не пускают, боясь что их объедят. Въезд в Швейцарию очень затруднителен.

В Германию въезд свободен, но требуются консульские разрешения. Хлеб в Германии выдается по хлебным карточкам регулярно, по шести русских фунтов на неделю за общую цену в 1 марку 20 пф. Гостиницы все время переполнены. Некоторых предметов совсем нет, например крахмала, поэтому вместо столового белья везде бумажное, художественно исполненное, так что даже не замечаешь что это бумага. Совершенно нет пеньковых бечевок, все из бумаги, даже канаты из бумаги, дешевые костюмы тоже.

* От hôtelier – содержатель гостиницы.

Когда я проезжал по Германии в начале моей поездки, то поезда были плохие: ходили только днем, не было скорых и курьерских поездов и спальных вагонов. Но все изменилось, когда я проезжал обратно. Поезда шли круглые сутки, скорые поезда были восстановлены. Из Берлина я доехал до Ковно в спальном вагоне за 17 часов. В марте было чрезвычайно трудно ехать, ни на одном вокзале нельзя было купить еды. Теперь вы можете везде обедать, хотя плохо. Пиво стало отвратительно, и, как в шутку говорят, одна из причин революции в Мюнхене, это то, что там страшно были озлоблены плохой пищей и плохим пивом.

В некоторых областях промышленности немцы сделали чрезвычайные успехи, особенно в области дистилляции угля, я вез по этому поводу массу интересных документов, но в Вержболове немцы их все у меня отобрали. Благодаря дистилляции угля, при низких температурах, немцы хотят стать совершенно не зависимы от нефти, т.к. будут получать бензин и масла из угля.

Немцы вообще теперь скрывают очень тщательно свои усовершенствования и открытия. У них громадное внимание обращено на то, чтобы Германия стала самодовлеющей, независимой страной в промышленном и земледельческом отношениях. Я привез несколько брошюр по этому поводу, в особенности о применении техники к земледелию.

Если следовать их программе, то Германия скоро станет самодовлеющей страной. Они высчитали, например, что если будут обрабатывать 150 тысяч десятин под коноплю, то они станут независимы от американского хлопка, так как научились во время войны облагораживать льняные и конопляные волокна. А так как у них имеется 2 миллиона десятин неводеланных торфяных болот, то это возможно.

В Америке во время войны накопилась масса меди, около 600 000 тонн свободной меди. Германия уверена, что американцы бросят эту медь на немецкие рынки. За время войны Германия применяла новые металлы в электропромышленности, пуская в ход, главным образом, цинк, который раньше не играл особой роли.

Проводка электричества в домах делается из железа и цинка, медь на это у них больше вообще не будет расходоваться. Вот никель они ничем не могут заменить, так что подводная лодка Deutschland, которую они посылали в Америку, привезла им 700 тонн никеля.

Обуви там нет совершенно, ее можно получить дешево только по карточкам или по очень высокой цене около 300 марок, без карточек и тайно.

Что касается настроения банков, то в марте оно было подавленное. Сейчас настроение у них повышается, хотя по-прежнему трудно работать, но они надеются рано или поздно стать на ноги. Жизнь в Берлине сейчас дешевле чем в Париже, и Франция, которая рассчитывала, что все расходы будут возложены на Германию, разочаровалась. В Германии надеются, что Версальский мир будет пересмотрен. Английский рабочий класс * заявил, что в тот день, когда он станет у власти, мир будет пересмотрен. Америка тоже недовольна миром. В общем Клемансо ** ведет политику, которая противоречит интересам его собственного класса.

В области экономической интересно развитие судостроения в Америке, суда выпускаются с громадной быстротой. Одна верфь выпускает по кораблю в 15 тысяч тонн каждые два-три дня. Они строят исключительно типовые корабли, и это то, чем они победили Германию. В Германии, наоборот, слишком много разрозненных типов, которых она не могла изготовлять в достаточном количестве. Военных аэропланов, например, в Германии было 7 типов, в Америке – 1. Для того чтобы поддерживать и строить военный флот она должна была постепенно уничтожить весь свой старый броневой флот.

* Лейбористская партия?

** Жорж Клемансо (1841-1929), премьер-министр Франции в 1917-20 гг.

Когда Америка выпустила против Германии броневые автомобили, последняя ничего не могла противопоставить, так как вся промышленность была поглощена подводными лодками. В конце концов борьба свелась к борьбе стальной промышленности, американской и английской с немецкой.

Очень интересна между прочим переписка принца Баденского с Гинденбургом^{*}, почему Германия проиграла войну. Гинденбург писал, во-первых, необходимо заключить мир, так как в октябре 1918 года уже не было резервов – отправка войск на Украину их очень ослабила. Америка в это время стала посылать огромное количество солдат во Францию, и к августу было уже 3½ миллиона солдат, не считая французов и англичан.

Во-вторых, танки. Сперва они шли совершенно открыто, и немецкая артиллерия их разбивала. Но потом они стали наступать так: шли в ряд в облаках черного дыма, так что стрелять не было возможности, когда они доходили до окопов, то начинали стрелять вдоль окопов.

Одновременно летали сотни аэропланов, которые летели низко и заливали огнем пулеметов немцев, снизу – огонь танков, а сверху – аэропланов. Немецкие войска не выдерживали и сдавались массами. Это и решило войну.

Интересны обстоятельства при потоплении Германией своего флота, характеризующие разногласия между союзниками. Как известно итальянцы бросили Парижскую конференцию и уехали. Но так как союзники продолжали делить добычу и решать все вопросы независимо от итальянцев, те вернулись обратно, но было уже поздно – весь германский флот был разделен, и ни одно судно не досталось итальянцам. Поэтому, когда произошло потопление германского флота, все отнеслось к этому событию по-разному.

Французские газеты требовали казни адмирала, отдавшего приказ о потоплении, англичане делали вид, что они недовольны, а на самом деле были довольны, потому что при дележе их флот относительно менее усиливался чем флот французов и американцев. Итальянцы ликовали крича, что это героический жест со стороны немецкого командования и моряков, потому что им не досталось ни одного корабля.

Такие разногласия проходят красной нитью через все действия союзников. То же самое происходило и при разделе колоний, и итальянские газеты писали даже, что Италии остается только «ориентироваться на Север», т.е. на союз с Германией. Между Францией и Англией разногласий на военной почве не было.

В отношении России трагично то, что они о ней совершенно забыли, с ней перестали считаться. До тех пор, пока она служила источником сырья, с ней считались. Теперь же о ней забыли. Некоторые нейтральные страны готовы были бы начать с ней товарообмен, но боятся национализации и конфискации.

В газетах о России пишут очень мало. Французские газеты пишут преимущественно о победах Колчака. Пишет иногда о России Frankfurter Zeitung – крупнейшая немецкая газета, совершившая большой сдвиг влево и требующая полной национализации [[частной собственности в Германии](#)]. Курьезно, что один крупный немецкий финансовый деятель, директор целого ряда крупнейших предприятий доктор Вальтер Ратенау проявил себя сторонником большевизма. Он заявляет, что только в социализации спасение. Что касается подготовки к социализации, то работы идут усиленным темпом, но пока ограничиваются социализацией рудников, всего металлургического дела, электротехнической промышленности и лесов.

^{*} Пауль фон Гинденбург (1847-1934), немецкий генерал-фельдмаршал, главнокомандующий войсками Восточного фронта в I мировую войну.

Принц Максимилиан Баденский (1867-1929) – немецкий политик и военный. Осенью 1918 г. будучи канцлером Германии объявил об отречении кайзера Вильгельма II.

Мелкие предприятия они не собираются национализировать, а только крупные. Затем, конечно, все железные дороги, вообще они хотят сохранить капитал, но ограничить прибыль. Они надеются поднять свое земледелие и, по возможности, через два года быть обеспеченными своим собственным хлебом.

ТОПЛИВО. На ближайшее будущее Германия обеспечена топливом. Рудники теперь работают везде. Всюду введен 8-ми часовой рабочий день. Производительность пока еще не повышена потому, что народ ослаблен войною, и только теперь, после снятия блокады, они надеются, что производство поднимется. Большие осложнения у них с Силезским [угольным] бассейном, который будет передан Польше, против чего, как это ни странно, протестуют даже польские рабочие, предпочитая иметь дело с немецкими предпринимателями. Все это, конечно, понижает выработку рудников. Все-таки они уже сейчас снабжают Голландию, Швецию и Швейцарию, теперь будут отправлять и в Италию и надеются, что угля [всем] хватит.

Металлургическая промышленность повысила цены, вследствие повышения цен на уголь. Сначала цены на уголь были повышены немного, марки на полторы-две, затем, в апреле – на 20 марок и в июне – еще на 14 марок. Железо возросло в цене в 3-4 раза.

Так как немцы считают, что им трудно будет конкурировать, если цены не упадут, то все их усилия направлены к понижению цен на уголь, так как это безусловно понизит цены и на железо.

Рабочие союзы вначале следовали русским образцам. Потом произошел целый ряд эволюций, они постепенно меняли характер. Немецкие промышленники заявляли, что к ним предъявляются непомерные требования. В последнее время роль советов [рабочих депутатов] ограничилась, главным образом, хозяйственной [сферой], они строго следят, чтобы исполнялся 8-ми часовой рабочий день. Даже зверей не кормят в зверинцах после [окончания] 8-ми часового рабочего дня. В предприятиях они заботятся о снабжении продовольствием и о бытовой стороне.

Руководители и директора остались старые, за исключением некоторых рудников. На заводах было очень мало случаев, когда приходилось уходить инженерам. Вообще надо отдать последним справедливость, что они немедленно освоились с новыми условиями и работали все время. Промышленники тоже уступили сразу, и таких резких протестов как у нас там не было.

Национализация все время эволюционирует, но процесс направлен теперь вправо, т.е. рабочим отводится хозяйственная область, в административной же остается старая администрация. Министр труда и министр снабжения и другие почти все социалисты. Теперь в Германии впервые за одним столом заседали представители крупных промышленников и представители рабочих союзов и политики, как Каутский, Бернштейн и другие. Окончательной формы и полного соглашения по вопросу о предстоящей деятельности по национализации промышленности еще пока нет. Одни министры уходят, другие приходят.

Профессиональные союзы стояли весной на точке зрения близкой к Советской, но отличающейся тем, что они настаивают на постепенном, эволюционном переходе к социализации. Их испугал наш пример. Они подчеркивают, что промышленность должна переходить к новой форме постепенно. Дивиденды будут ограничены, но так, чтобы капитал получал в будущем свои 6-8%, так что, в общем, ему будет выгоднее работать, чем получать доход с государственных бумаг. Очень много обращено внимания на точное ведение [бухгалтерских] книг с указанием доходов, откуда они получаются и т.д. В виде единовременного налога будет взята с промышленников почти вся прибыль за время войны. Очень мешает восстановлению промышленности низкий курс марки. За марку платили в Швейцарии до заключения мира 35, после заключения мира – 42-46 сантимов.

Металлургическая промышленность теперь очень зависит от других государств в смысле снабжения рудой, и немцы очень боятся этого. Они знают, что Эльзас-Лотарингия с ее железными рудами для них потеряна, но они рассчитывают, что Франция не в состоянии переработать всю руду и волей-неволей будет экспортировать ее в Германию.

Пока вывозит руду Швеция, но на нее они не рассчитывают, так как всюду хотят ограничить вывоз руды. Они также рассчитывают на украинскую руду. Сейчас есть уже признаки того, что французы будут вывозить руду [из аннексированной Эльзас-Лотарингии]. У них уже состоялось с Германией соглашение, по которому немцы дают кокс, а французы руду, по расчету, одну тонну руды за 1 с четвертью тонны кокса. У немцев очень много кокса, которого нет во Франции.

Красочная промышленность у них всегда была чрезвычайно развита и сейчас опять работает на мирное производство. Что касается металлообрабатывающей промышленности, то она далека от своего прежнего развития, так как последствия войны прежде всего отразились на тяжелой индустрии. Немцы надеются, что после открытия рынков все машиностроительные заводы пойдут в ход.

Интересный инцидент произошел во Франции с автомобилями. Америка привезла во Францию 100 тысяч автомобилей, для них возвели гаражи. После войны французы требовали от американцев, чтобы они очистили место, занятое под гаражи, и привели все в прежний вид. Американцы предложили Франции купить у них эти автомобили. Французы отказались, боясь повредить своей собственной автомобильной промышленности. Тогда они прибегли к чисто американскому приему: облили керосином несколько сот автомобилей и сожгли их, пригласив предварительно на это зрелище корреспондента газеты Матен [(«*Matin*»)]. На другой день в газете появилась громовая статья против Клемансо, которая была подхвачена всей социалистической прессой. И французское правительство было вынуждено купить автомобили и остальное снаряжение.

Относительно газет повторяю, что немецкие газеты не пишут почти совсем о России, они заняты своими делами. Вообще в Берлине очень трудно следить за европейской печатью, так как французские и английские газеты приходят туда на пятый день. Наоборот, в Швейцарию эти газеты приходят на другой день. [Английская] Times пишет обязательно еженедельно статью о России. Остальные совсем не пишут о России, разве только нелепые сенсации вроде сообщений о «национализации женщин» и т.п. Социалистическая пресса требует невмешательства в дела России. Несмотря на это правительства английское и французское проводят свою линию и так отвечают на запросы: «в данный момент на это вопрос не могу ответить». В общем, социалистическая пресса занята больше всего своими профессиональными интересами.

Относительно вопроса о ввозе товаров в Россию дело обстоит пока безнадежно: американское правительство запретило своим подданным входить в соглашение с Россией, «пока там не будет демократическое учреждение». То же самое сделали Франция и Англия. Германия и Швейцария готовы вступить в торговые сношения, но боятся, как я уже говорил, национализации и конфискации [у себя].

Сообщено на президиуме ВСНХ 7 августа 1919 г.

ф. 9508 РГАЭ

см. также ф. 3429 РГАЭ, оп. 1, ед. хр. 1255, стр. 100-104

Служебная записка инж.-технолога Р.Э. Классона Правлению ГЭС «Электропередача»
12 января 1920 г.*

В заседании Правления от 3 января с/г. Правление избрало в состав Дирекции Государственной Электрической Станции «Электропередача» Г.М. Кржижановского, В.В. Старкова и меня. Это постановление Правления до сих пор не было оформлено Высшим Советом Народного Хозяйства, и потому я в исполнение своих обязанностей пока не вступил.

Как, вероятно, известно Правлению, я последние два года почти не принимал участия в административно-технической работе «Электропередачи», ограничиваясь исключительно работами по гидравлическому торфу. Главнейшие причины, почему я – строитель и основатель «Электропередачи», тративший на нее в прежние годы почти все свое время и свой труд, совершенно отстранился от управления «Электропередачей», лежат в той атмосфере, которая создалась за последние годы на станции «Электропередача».

За последние два года почти совершенно прекратилась всякая техническая работа, производительность труда, как рабочих, так и инженеров, упала до невероятных пределов, так как все время тех и других было поглощено бесконечными разговорами. Дисциплина на станции упала чрезвычайно. Вопросы политические заслонили все остальные интересы станции, и я, стоя совершенно в стороне от политической борьбы, не мог привлечь внимания персонала к техническим и экономическим вопросам станции.

Постепенно станция приходила во все больший и больший упадок, и сейчас станция из хорошо налаженного предприятия, которым она была в прежние годы, превратилась почти в развалину. Теперь стыдно показать кому-либо станцию, до такой степени вся она запущена, грязно и небрежно содержится и до такой степени нарушены самые элементарные требования техники и экономики. Третьего дня я был на станции и был поражен зрелищем котельного здания, окутанного облаками непроизводительно выпускаемого пара.

Паропроводы парят, уход за котлами недопустимо небрежный – около них редко увидишь кочегаров или зольщиков. Многочисленные кочегары и зольщики сидят за чайными столами, никто не следит за уровнем воды в котлах и за горением торфа. А между тем сейчас для страны каждый пуд торфа должен быть на учете, и к нему надо бы относиться с крайней бережливостью.

Мне приходилось при посещениях станции наблюдать, что кочегары по полчаса и более не подходят к своим котлам, а продолжают сидеть за чайными столами. А Государственная станция ведь не богадельня, и при восьмичасовом рабочем дне (который благодаря 6-7 свободным дням в месяц сводится к шестичасовому) от рабочих можно и должно требовать самого внимательного и добросовестного отношения к делу. Надо удивляться, что при таком небрежном отношении со стороны кочегаров до сих пор не было взрыва котла.

Расход топлива на киловатт-час очень велик и все увеличивается, и, конечно, тут виноват и старший технический персонал, но он занят не улучшением техники производства, а разговорами в комиссиях и заседаниях. Мало чем лучше машинное здание. Когда осенью [1919 года] пришлось разбирать турбину №3 из-за [повышенных] вибраций, я, по просьбе Г.М. Кржижановского, приехал туда вместе со Штумпфом, не в качестве директора, а просто в качестве инженера, имевшего много дел с турбинами.

* В заголовке письма значит: «Москва, февраля 12 дня 1919 г.», однако И.Р. Классон указывал на то, что документ стоит отнести к 12 января 1920 г. («ни в коем случае не 1919-го»): «15 февраля [1920 г.] Классон уже долго был на Электропередаче, когда в письме в Москву просил привезти кривые ножницы для ногтей, которые успели отрасти». По-видимому, стенографистка путалась в датах из-за истощения организма от недоедания. Добавим, что 23 февраля 1919 г. Р.Э. Классон выехал из Петрограда за границу (значит, прибыл в оный город еще в середине февраля!), правда, пограничники завернули его в Белоострове из-за отсутствия разрешения на вывоз валюты (см. очерк «Под большевиками»).

Определив вероятную причину вибрации турбины, мы наметили ряд работ, которые нужно было одновременно произвести, работ не сложных, но требующих усидчивой работы десятка хороших слесарей. Нам ответили, что эти работы быстро произвести нельзя, так как, хотя в «Электропередаче» и имеется, кажется, 28 слесарей, но из них 25 или около этого, заняты в комиссиях. И над ремонтом турбины, от которой зависела благополучная работа всей станции «Электропередача», а, значит, в значительно степени благополучная работа московской промышленности – работало только три-четыре человека. Ремонт затянулся на месяцы, не был вполне закончен, и турбина была собрана без того, чтобы отдельные стадии ремонта были нами проверены и осмотрены.

Часто приезжать в «Электропередачу» при настоящих условиях железнодорожного сообщения трудно и потому необходимо, чтобы технические указания исполнялись на месте людьми вполне компетентными, на которых можно положиться. Такого опытного среднего технического персонала при турбинах «Электропередачи» нет.

Я не буду утомлять внимания Правления перечислением дефектов технической постановки дела. Приведенные примеры я привел не в укор, а лишь для того, чтобы указать, что если не будет реформирована в корне постановка дела в «Электропередаче» введением строгой дисциплины и наложением на администрацию станции технических обязанностей, освободив ее от бесконечных разговоров, то в техническом отношении станция «Электропередача» не может быть поставлена на должную высоту, и тогда участие мое в Дирекции явится бесполезным и излишним.

Перед вступлением в состав Дирекции я считаю долгом выяснить эту свою точку зрения на положение дела на станции, и только если она принципиально будет принята Правлением и будут приняты меры к тому, чтобы на электрической станции, как на боевом корабле, царила дисциплина, порядок и сознание ответственности каждого за порученное ему дело, то для меня имеет смысл вступить в состав Дирекции и тем принять на себя ответственность за то, что сейчас происходит в «Электропередаче».

Благодаря крупному недостатку топлива роль «Электропередачи» в промышленной жизни Московского района чрезвычайно велика, и все, как Правление, так и Дирекция и Заводский Комитет несут ответственность за то систематическое разрушение крупного технического организма первостепенной государственной важности, каким является станция «Электропередача».

РГАЭ, ф. 9508

Письмо Инженера-Технолога Р.Э. Классона в Жилищную комиссию Г.Э.С. «Электропередача»

24 апреля 1920 г.

С апреля месяца я по предложению Правления «Электропередачи» вновь, после двухлетнего перерыва, стал работать на «Электропередаче». Спокойное рабочее настроение, однако, нарушается зачастую действиями Жилищной Комиссии, которая нарушает мои права, как квартировладельца. Я очень хорошо знаю, что существует острая квартирная нужда в «Электропередаче», что каждый должен ограничить свою квартиру минимальными размерами, и сам провожу это неукоснительно: мой дом, бывший дом Правления, всегда густо населен, как служащими Гидравлического Торфа, так в последнее время и лицами «Электропередачи». Лично у меня имеется две комнаты во втором этаже, для меня и моей семьи, и одна маленькая для В.Д. Кирпичникова вместе с А.И. Швальбахом.

Тем не менее, Жилищная Комиссия неоднократно покушается на перераспределение в моем доме, то предполагая в нем устроить комнаты для приезжающих, то, как это было недавно, предполагая поселить наверху двух барышень.

Затем Жилищная Комиссия совершила совершенно недопустимый поступок по отношению ко мне, поместив без моего ведома в лично мне принадлежавших комнатах на ночь трех человек, совершенно незнакомых, которые вторгаются в мою квартиру, ночуют в ней, как будто это была не частная квартира, а ночлежный дом.

По-видимому, Жилищная Комиссия не отдает себе отчета в том, что этим она нарушает основное право человека на неприкосновенность его жилища и не понимает того, что я могу не согласиться на то, чтобы в мое отсутствие в моих комнатах ночевали чужие люди, может быть больные, и после этого в тех же комнатах, на тех же кроватях спала моя семья.

Если же Жилищная Комиссия делает это умышленно, то не может быть другого объяснения, как то, что она желает меня таким путем выжить из «Электропередачи». Конечно, это способ очень действительный, так как я предпочту уйти совсем из «Электропередачи», чем подвергаться подобным нашествиям, которым при этом подвергаюсь я один, так как в отсутствие кого-либо из служащих Жилищная Комиссия все же к нему не направляет чужих людей, чтобы они спали в его кровати.

Против подобных действий я заявляю решительный протест и настаиваю на том, чтобы моя квартира не превращалась ни в ночлежный дом, ни в гостиницу. Я сам всегда буду заботиться, чтобы дом был достаточно уплотнен и чтобы в нем жили те люди, которые, с моей точки зрения, в данное время наиболее нужны, при том по моему выбору, как хозяина квартиры.

Копию этого заявления я посылаю в Правление «Электропередачи», Садовники, д.30, т.е. Г.М. Кржижановскому который является председателем правления «Электропередачи».

РГАЭ, ф. 9508 (ксерокопия)

Сообщение заводууправления Г.Э.С. «Электропередача» в Управление Г.Э.С. «Электропередача» в Москве

5 мая 1920 г.

При сем препровождается заявление Р.Э. Классона от 24/IV с.г. с отзывом Жилищной Комиссии*, из коего усматривается, что не ею были направлены в квартиру Р.Э. Классона ночевавшие у него лица.

Предполагая, что то были приезжие, получившие в Москве указание на возможность остановиться у Р.Э. Классона, Местное Заводоуправление вынуждено вновь подтвердить, что в настоящее время никаких свободных помещений для размещения в них и ночевки приезжих Комиссий или отдельных командированных лиц на Озере не имеется. О чем Заводоуправление и просит поставить в известность учреждения, командирующие на «Электропередачу» своих представителей по служебным делам. В исключительных случаях просим уведомлять заблаговременно о приезде отдельных лиц.

РГАЭ, ф. 9508 (ксерокопия)

Письмо Инженера-Технолога Р.Э. Классона в Московскую контору Г.Э.С. «Электропередача»

6 июля 1920 г.

Я вынужден вновь обратить внимание Московской Конторы «Электропередачи» на то, что на станции «Электропередача» совершенно нет свободных помещений для приезжих и что поэтому туда нельзя направлять никого из посторонних лиц иначе, как с условием, что они вечером возвратятся обратно.

* На обороте заявления Р.Э. Классона.

Все посторонние лица направляются в мою квартиру, и четыре дня тому назад, ночью ко мне в квартиру буквально вломился госп. Шпиндлер в мое отсутствие, напугал прислугу какими-то мандатами, требовал в час ночи, чтобы ему ставили самовар, словом вел себя, как в завоеванной стране. Он ссылался на то, что ему в Московской Конторе сказали, что он может остановиться по указанию А.И. Таирова, а так как А.И. Таирова не было, то он счел нужным вломиться ко мне.

Перед этим аналогичная история была с инженерами Главного Торфяного Комитета, которым буквально негде было ночевать и которых мой сын, наконец, принял в наш дом, чтобы им не ночевать на улице. При таких условиях никого нельзя посылать на «Электропередачу», пока не будет достроен и вполне оборудован дом для приезжих. Поэтому я прошу Московскую Контору никого не направлять туда, особенно с указанием на бывший дом Правления.

РГАЭ, ф. 9508 (ксерокопия)

Значение Шатурской торфяной станции

В воскресенье [(25 июля 1920 г.)] на Шатурском государственном строительстве пущена в работу опытная электрическая станция, построенная для сжигания торфа под котлами морского типа. Эта станция будет подавать электрическую энергию в общую сеть Московской государственной станции и станции «Электропередача» до тех пор, пока не будет построена большая Шатурская государственная станция, проектированная на 40 000 киловатт и будучи соединена с другими районными станциями, явится первым примером электрификации большого промышленного района вместе с Москвой от станций, работающих на торфе.

По этому поводу уместно сказать несколько слов о государственном значении Шатурской станции, являющейся после «Электропередачи» второй крупной станцией, работающей на торфе. Шатурская Государственная электрическая станция строится в центре больших торфяных массивов общей площадью 10-15 тысяч десятин. Станция расположена приблизительно в 120 верстах от Москвы, на берегу озера, находящегося в связи с целым рядом других больших озер.

В непосредственной близости проходит Люберцы – Арзамасская железная дорога, от которой отведена ветка как к торфяным разработкам, так и к самой станции, так что машины и все оборудование будет непосредственно подвозиться к зданию станции и здесь подниматься из вагонов и устанавливаться мощными электрическими кранами.

К работе по постройке станции долгое время не приступали, так как необходимо было предварительно построить целый ряд жилых и служебных зданий для того, чтобы поставить самое строительство на более рациональное основание. Кроме того, готовилось большое торфяное болото. На нем были расставлены машины, выстроены были сначала предварительные здания, а затем в этом году были построены образцовые поселки для торфяных рабочих и начато производство торфа в широком масштабе. К тому времени, когда станция будет построена, добыча торфа будет идти уже полным ходом, и на станции будет подготовлен запас торфа для того, что бы она немедленно по окончании постройки могла бы быть пущена полным ходом из запасов топлива предыдущих годов, одновременно усиливая добычу торфа с каждым годом.

Торфяное топливо при рациональной постановке дела является наиболее дешевым топливом для центрального района, и широкое применение его предохранило бы леса центрального района от дальнейшего хищнического истребления, которое, к сожалению, в настоящее время происходит.

Торфяные болота сами по себе бесплодны, и утилизация их в виде топлива в высшей степени желательна, так как выработанные торфяные площади могут быть пущены под земледелие и представлять при надлежащей мелиорации чрезвычайно плодородную землю, увеличив таким образом площадь удобных для земледелия земель в центральном районе.* С торфяными работами связан целый ряд мелиоративных работ, которые уже проведены на Шатурском болоте и которые имеют целью понижение уровня грунтовых вод и общее осушение местности.

Подача большого количества электрической энергии в московский район будет иметь огромное значение для поднятия промышленности в этом районе, так как сейчас московская промышленность бездействует в значительной степени за недостатком топлива, и население Москвы чрезвычайно страдает от того же недостатка.

Рассчитывать на подачу большого количества топлива по железным дорогам в ближайшие годы не приходится за недостатком подвижного состава, и поэтому подача электрической энергии, несущей свет и тепло в Москву по проводам, не обременяя совершенно железных дорог, явится истинным благодеянием для населения.

Значение опытной Шатурской станции велико еще потому, что здесь впервые производится опыт применения для электрических станций котлов, снятых с миноносцев, которые при наступлении мирного строительства гораздо целесообразнее могут быть применены на электрических станциях для мирных целей, чем как орудие истребления на военных кораблях. Таких котлов имеется большое количество, и чрезвычайно желательно утилизировать их как можно быстрее в настоящее время, когда нет возможности ни получать из-за границы котлы обычного типа, ни построить таковые на русских заводах. Удачное решение этого вопроса на Шатурской станции могло бы оказать большое влияние на постройку котельных зданий для центральных станций вообще, так как применение котлов морского типа означает чрезвычайную экономию места.

И при известных условиях скорость постройки такой котельной может быть чрезвычайно велика, что так же очень важно для быстрого сооружения районных электрических станций.

В ближайшем будущем предполагается построить целый ряд районных электрических станций на торфе, а именно: станции предположены в Иванове-Вознесенске, Нижнем Новгороде, Ярославле, Костроме и др. местах. Эти станции частью будут работать для местных районов и только частью будут направлять энергию в московский район. Тогда как Шатурская станция всецело предназначена для наиболее важного района – московского, восстановление промышленности которого представляется наиболее спешным государственным делом.

При усиленном направлении на шатурское строительство строительных материалов, рабочей силы и продовольствия, главная Шатурская станция могла бы через 2 года работать полным ходом.

* Из воспоминаний на вечере памяти Р.Э. Классона в 1926-м рабочего Мудрова:

В 1915 г. я работал на «Белом Мху», пахарем на волах. В августе меня послали на «Скворцы». Там был мелкий карьер, и этот карьер мне велели засеять рожью и часть – клевером. Отправившись на паре волов с одним рабочим, захватив с собой борону и полольник, очистив карьер от пней, начали боронить, потом рыхлить землю плугополольником, затем опять пробороновали и засеяли семенами. Все это мы проделали по распоряжению и инструкции Р.Э. Классона. Спустя месяца полтора мне пришлось работать на «Старых Скворцах», и я первым делом пошел посмотреть на ту заимку. И что же – озимое возшло сверх ожидания и возшло неизмеримо лучше чем на крестьянских наделах. Очень жаль, что это был только опыт. Весной все это пропало из-за полой воды. Все это Р.Э. Классон предвидел, но ему вероятно хотелось узнать, как богата земля после торфа теми веществами, которыми питаются растения.

И тогда московская промышленность была бы в значительной степени независимой как от иностранного капитала, так и от привозного топлива из Донецкого и Бакинского районов. И в этом условии заключается огромное значение мощной районной станции, работающей на местном топливе.

Р. Классон

Экономическая жизнь, 29 июля 1920 г.

Некоторые соображения по поводу отмены взимания платы за отпускаемую электрическую энергию

9 сентября 1920 г.

Помимо чисто принципиальных соображений о необходимости отмены взимания платы за электрическую энергию, которых в данной записке мы касаться не будем, одной из причин отмены выставляется возможность сильного сокращения аппарата, учитывающего электрическую энергию и даже уничтожения его если не целиком, то частично. Посмотрим, насколько правилен такой взгляд, по крайней мере, по отношению к МГЭС.

В настоящее время аппарат станции, учитывающий электрическую энергию, состоит из следующих отделов:

1. Отдел установки и ремонта счетчиков	34 чел. на сумму	216 000 руб. в месяц
2. 4 счетные отделения	113 чел. на сумму	862 000 руб. в месяц
3. Ресконтро [*]	36 чел. на сумму	290 000 руб. в месяц
4. Кассовые артельщики	80 чел. на сумму	750 000 руб. в месяц
5. Отделы для переговоров с абонентами (Фабрично-Заводский – моторы и Справочный – освещение)	12 чел. на сумму	190 000 руб. в месяц
Всего	275 чел. на сумму	2 300 000 руб. в месяц
Из общего числа	1 100 чел. на сумму	в 10 000 000 в месяц.

1. Отдел установки и ремонта счетчиков

Даже при вполне бесплатном отпуске тока всем желающим необходим будет учет отпуса тока, потому что в противном случае потребление электрической энергии может вырасти до таких размеров, что никакая станция не сможет выдержать нагрузки.

При современном же состоянии техники единственным рациональным способом учета является счетчик, следовательно отдел установки и ремонта счетчиков должен остаться полностью и даже увеличиться ввиду неперемennого усиления спроса на электрическую энергию.

2. Счетные отделения

По изложенной выше причине и при бесплатном отпуске тока все же необходимо установление какой-то нормы пользования электрической энергией. Будет ли установлена эта норма в отношении к площади квартиры, конторы, склада и т.д. или же в отношении к числу обитателей таковой, все равно учет показаний счетчиков должен вестись регулярно.

В настоящее время показания счетчиков снимаются раз в два месяца (до революции – ежемесячно), при бесплатном же отпуске показания должны будут сниматься ежемесячно, так как при назначении нормы обывателям нельзя разрешить пользоваться освещением в июле в той же норме, как в сентябре, а в сентябре – в том же количестве, как в декабре. Следовательно, нормы должны быть, как и теперь, не годовые, а сезонные:

май, июнь, июль	летняя норма
август, сентябрь, октябрь	осенняя норма
ноябрь, декабрь, январь	зимняя норма
февраль, март, апрель	весенняя норма.

^{*} Ресконтро – нескл., ср. [ит. *riscontro*, букв. встреча] (бухг.). Бухгалтерская книга для записи частных лицевых счетов. – *Толковый словарь Ушакова*

Затем, чтобы контроль пользования освещением был действителен, необходимо, чтобы он производился непрерывно. Существующий в настоящее время контроль над соблюдением нормы не достигает цели потому, что он является случайным и ловит лишь отдельных абонентов. Вследствие этого обыватель в настоящее время почти не следит за соблюдением нормы, рассчитывая, что случайно он не попадет в число штрафных. Но сейчас есть такой фактор, заставляющий хотя бы немного следить за расходом электрической энергии, – это определенная плата. Для действительного контроля необходимо ввести обязательную оплату за энергию, потребленную сверх нормы, а следовательно учитывать непрерывно отпуск тока.

При разделении норм на 4 периода с первого взгляда кажется необходимым снимать показания счетчиков через каждые три месяца, т.е. 4 раза в год, но это встретит технические затруднения, так как при 80 000 абонентах затруднительно сразу снять показания у всех счетчиков, а при ежедневном снятии показаний работа эта может быть произведена в больший период времени.

Но, допустим, что возможно будет снимать показания счетчиков раз в 3 месяца. Сейчас показания снимаются раз в два месяца, и существующий штат не управляется со своей работой, при снятии же показаний раз в три месяца существующий штат едва, едва управится со своей работой.

Следовательно, все 4 счетные отделения должны остаться полностью, сокращение коснется лишь отдела ресконтро и сборщиков денег. Отделы для переговоров с абонентами должны остаться и лишь быть реформированы сообразно с усилением контроля за соблюдением норм потребления электрической энергии.

Таким образом, сокращение штатов коснется лишь кассовых артельщиков (80 человек) и отдела ресконтро (30 человек) – приблизительно 110 человек на сумму 1 000 000 рублей в месяц. Каковая сумма, по сравнению с общим числом служащих (1 100 человек на сумму около 10 000 000 рублей в месяц) и поступлением в кассу от частных абонентов около 20 000 000 рублей в месяц, составляет ничтожную величину.

РГАЭ, ф. 9508

Соображения о себестоимости тока на МГЭС во 2-ой половине 1920 года и связанных с ней тарифах за отпускаемую электрическую энергию

9 сентября 1920 г.

При современном ежемесячном росте расходов, трудно поддающемся предварительному учету, получить более или менее точную цифру себестоимости тока представляется затруднительным. Приходится подойти к этому вопросу исходя из цифр последних месяцев, при условии внесения в эти цифры поправок на указанный выше рост расходов.

Чтобы подойти ближе к этому вопросу, необходимо раньше выяснить, в каких размерах следует ожидать отпуска тока в Московскую сеть. За первую половину 1920 года отпущено в сеть около 30 000 000 к.в.ч (точно 29 735 000 к.в.ч), из них около 11 000 000 к.в.ч произведено на Московской станции, около 15 000 000 к.в.ч получено от станций Богородского района и около 4 000 000 к.в.ч – от трамвайной станции.

Отпуск тока (на основании статистических данных) делится обычно таким образом, что на 1-ое полугодие приходится около 45% и на 2-ое полугодие – около 55% годового отпуска тока.

Исходя из этих цифр получаем отпуск тока во 2-ю половину 1920 года:

$$(30\,000\,000 \times 0,55)/0,45 = 37\,000\,000 \text{ к.в.ч.}$$

По программе, принятой ЧКЭ*, из этого количества около 20 000 000 к.в.ч должно быть получено от Московской станции и около 17 000 000 к.в.ч – от других станций, главным образом от станции «Электропередача». За вычетом потерь в сети и трансформаторах (35%) указанный выше отпуск тока в сеть дает у абонентов $37\,000\,000 \times 0,65 = 24\,000\,000$ к.в.ч.

Расходы по производству тока состоят из 4-х частей:

1. Топливо
2. Ток, получаемый от других станций
3. Рабочая сила
4. Ремонт, эксплуатационные и разные расходы.

Топливо. Из расчета отпуска с Московской станции 20 000 000 к.в.ч израсходовано уже в июле-августе:

2 720 куб. сажень дров по 8 000 руб. за сажень	22 000 000 руб.
35 000 пуд. керосину по 100 руб. пуд	3 500 000 руб.
228 000 пуд. нефти по 11 руб. за пуд	2 500 000 руб.

Предстоит израсходовать в сентябре-декабре около 800 000 пуд. нефти (13 000 000 к.в.ч по 0,06 пуд), из них около 100 000 пуд. по 11 руб./пуд, а остальное – по 100 руб. за пуд, ввиду того, что такая цена, по полученным нами от Главконефти сведениям, будет введена с сентября месяца текущего года. Итого предстоит израсходовать на топливо 100 000 000 руб.

Ток, получаемый от других станций, главным образом, от станции «Электропередача» – 17 000 000 к.в.ч по 16 руб.

Рабочая сила. За последние два месяца (июль-август) рабочая сила, включая премии, сверхурочные, сдельные и т.д., составляла около 15 000 000 руб. в месяц, что за 6 месяцев дает 90 000 000 руб.

Ремонт и общие расходы. Расходы по этой статье особенно трудно поддаются учету, ввиду тенденции к сильному ежемесячному повышению, что видно из следующего сопоставления:

Январь	2,8 миллиона рублей
Февраль	4,0 миллиона рублей
Март	5,6 миллиона рублей
Апрель	7,5 миллиона рублей
Май	12,0 миллиона рублей
Июнь	24,0 миллиона рублей
Июль	27,0 миллиона рублей.

В среднем за 1-ое полугодие 1920 года получается ежемесячно около 10 000 000 рублей. Пред[по]лагая (как видно из приведенных выше цифр по месяцам 1-го полугодия), что не будет сделано большой ошибки, если мы примем за 2-ое полугодие двойное повышение – 20 000 000 рублей в месяц или же всего в 120 000 000 руб.

Таким образом, все расходы за 2-ое полугодие выразятся в цифре около 580 000 000 руб., что при отпуске абонентам 24 000 000 к.в.ч дает себестоимость тока в 25 рублей за отпущенный к.в.ч.

Какую же плату следует взимать с абонентов, чтобы окупилась все вышеуказанные расходы. Как известно, $\frac{1}{3}$ часть всего отпуска тока приходится на освещение и $\frac{2}{3}$ – на технические цели, причем отпуск тока для освещения обходится в несколько раз дороже, чем для технических целей.

* Чрезвычайной Комиссией по Электроснабжению.

Это происходит из-за того, что с одной стороны значительное количество отпускаемого тока для освещения приходится в часы зимнего максимума, что сильно увеличивает расходы на ремонт, обслуживание машин и т.д., с другой стороны расходы на распределительный аппарат (надзор за сетью и трансформаторами, постановка и снятие счетчиков, отделы по переговорам с абонентами, выписка счетов и т.д.) главным образом ложится на осветительных абонентов (79 000 осветительных абонентов и 4 500 моторных).

Мы примем, что ток для освещения обходится вдвое дороже, чем для технических целей. Тогда из трех килоуатт-часов, обходящихся в среднем около 80 рублей, один к.в.ч, отпущенный для освещения, стоит столько же, сколько другие 2 к.в.ч, отпущенные для технических целей; т.е. к.в.ч, отпущенный для освещения, должен расцениваться в 40 рублей, а к.в.ч, отпущенный для технических целей, в 20 рублей.

Таким образом, тарифы за отпускаемую электрическую энергию для станций Московского региона должны быть назначены в 20 руб. за 1 к.в.ч для технических целей и 40 рублей – за 1 к.в.ч для освещения.

ф. 9508 РГАЭ

Служебная записка Р.Э. Классона в Центральное правление Объединения Г.Э.С.

15 ноября 1920 г., на бланке Управления МОГЭС

Настоящее письмо является дополнением к моему докладу от 27 октября, который, к сожалению, не дал никаких практических результатов в смысле улучшения положения дел на Московской Государственной Электрической станции. Может быть, это объясняется тем, что значение Московской Государственной станции недостаточно оценено. Я утверждаю, что в настоящее время Московская Государственная Электрическая станция является важнейшим промышленным предприятием в России.

Любой завод, как бы важен он ни был, может остановиться на несколько часов или даже дней, любой завод может даже надолго выбыть из строя, и все же это не будет иметь такого значения для жизни страны как выбытие из строя хотя бы на несколько часов Московской Государственной станции.

Станция работает параллельно с целым рядом других станций, которые являются как бы подсобными [по отношению] к ней, но работа остальных станций для населения Москвы и для правительственных учреждений не имеет особого значения до тех пор, пока исправно работает Московская станция.

Даже когда вторая по значению станция – «Электропередача» после летнего пожара была остановлена больше чем на месяц для необходимого ремонта, Москва этого не заметила. Все же остальные станции могут останавливаться и пускаться в ход, ремонтироваться и вновь присоединяться, и все это совершенно не отражается на отпуске энергии в Москве. Зато, когда 22 октября Московская Государственная станция остановилась на 23 минуты, а 8-го ноября – на 35 минут, впечатление получилось большое, так как остановилась работа всех правительственных учреждений, телефона, телеграфа, заводов, освещения и проч. Словом, замерла вся жизнь Москвы.

Я подчеркиваю значение Московской станции для того, чтобы еще раз указать на необходимость принятия всех мер для поддержания ее работы и сохранения сложных механизмов станции в должном порядке. К сожалению, в этом направлении делается слишком мало, почти ничего, и я еще раз считаю своим долгом указать на необходимость быстрых и решительных мероприятий по отношению к станции.

Отсутствие связи с границей, невозможность заменять износившиеся части и изготовлять хотя бы частично запасные части в России за отсутствием материалов приводит к тому, что механизмы станции изнашиваются быстрее, чем мы успеваем их ремонтировать. И в этом заключается большая опасность.

После моего доклада от 27 октября [на заседании Центрального правления О.Г.Э.С.] пришлось сделать капитальный ремонт еще одной турбины – №16, у которой сломалась часть бронзовых лопаток. Турбина отремонтирована и вновь пущена в работу. Но это потребовало двух недель напряженной работы всего персонала. И в данное время опять идет спешная работа по ремонту турбины №19, закончить которую раньше не удалось, из-за вышеуказанной еще более спешной работы.

Основным вопросом по-прежнему остается вопрос о персонале. Персонал ослабел, потерял работоспособность и, для того чтобы прокормиться, должен искать вечерней работы на стороне, что совершенно недопустимо теперь, когда станция нуждается в каждом работнике, и должна полностью использовать весь свой квалифицированный персонал. Я уже говорил о кочегарах, которые отказываются от всякой физической работы.

То же самое сейчас происходит с машинистами и с кабельным персоналом. Все машины пускаются в ход средним техническим персоналом, помощниками мастеров и мастерами, и на них ложится вся тяжесть эксплуатации, как в машинном, так и в котельном здании.

Так же как и шоферы, машинисты и кочегары голодают* до тех пор, пока все машины и котлы исправно работают, так как они вынуждены жить на ставки, давно потерявшие всякое значение. И только тогда, когда идет спешный ремонт, они могут заработать достаточно для своего прокормления. Повторяется та же картина: выгодно, чтобы котел был испорчен, выгодно, чтобы машина сломалась, иначе люди погибают от недоедания.

Особенно опасно это в котельном здании, где, естественно, технический персонал не может все 24 часа наблюдать за котлами и где от кочегаров требуется большая внимательность и непрерывный надзор за котлами. К сожалению, этой внимательности нет и добиться ее мы не можем.

В котельной положение очень напряженное, работают большие котлы, которые испаряют огромное количество воды, и в несколько минут при недосмотре котел может оказаться без воды, если какой-либо из его автоматических механизмов испортится. Кочегары безусловно недостаточно внимательно относятся к своим обязанностям и на все требования технического персонала отвечают, что у них нет сил, что они не могут стоять перед котлами все время и должны отдыхать.

Сейчас идет спешный ремонт котла, который в июле месяце был поврежден по недосмотру кочегара. Это работа чрезвычайно трудная, требующая огромной затраты физического труда, и ее можно было бы легко избежать, если бы персонал был в свое время достаточно внимателен, а это опять-таки зависит от питания. Прежде, когда кочегары (те же самые, что и теперь) питались достаточно, много лет подряд не было случаев повреждения котлов по недосмотру, теперь же эти случаи все учащаются, и нет никакой уверенности в том, что они не произойдут и в ближайшем будущем.

Сейчас в нашей кабельной сети такие же неполадки. Каждую осень, с наступлением темного времени необходимо контролировать трансформаторные помещения. Прежде для этой цели в сумерки выезжало 10-12 автомобилей, которые за короткое время, пока длится максимум [нагрузки], должны были объехать сотни трансформаторных помещений, всюду произвести измерения и следить за работой трансформаторов.

И сейчас это необходимо было бы делать. Но мы работаем вслепую, не зная, что делается в кабельной сети, так как у нас осталось только два исправных автомобиля. И то один из них несколько дней подряд отбирался у нас по распоряжению Совета Труда и Оборона. Результаты очень печальны: третьего дня сгорело сразу 5 трансформаторов – 3 от перегрузки, а 2 – от порчи водопровода, залившего подвалы водой.

* Исправлено карандашом на – «недоедают».

В кабельной сети сейчас накопилось уже свыше 60 испорченных трансформаторов. И с каждым днем это число увеличивается. Своевременно отремонтировать их мы не можем вследствие сложности и даже невозможности их доставить в мастерскую. Для того, чтобы вынуть из помещения тяжелый трансформатор, надо послать 10-15 человек чернорабочих. Таких людей у нас в распоряжении нет, и никогда не было на станции. Но прежде мы брали их у подрядчика, платя ему, конечно, дороже за то, что он держит наготове, в ожидании нашего распоряжения, десятки людей. Сейчас, чтобы вынуть трансформатор посторонними людьми, мы должны составить смету в 8-ми экземплярах и представить ее на утверждение по инстанциям.

Но наша смета не утверждается, так как могут быть утверждены только определенные ставки, помноженные на известный коэффициент, достаточный при нормальной работе изо дня в день. Но за эти деньги совершенно нельзя нанять людей, раз речь идет об экстренной работе, для которой сегодня требуется 20 или 50 человек, а завтра – может быть ни одного. За ту плату, которую мы имеем право предложить, никто к нам не идет. С Биржи Труда мы людей достать не можем. [Положение создается почти безвыходное.]*

Увеличить же свой штат на десятки людей, которым временами нечего делать, мы тоже не можем. Да к нам никто и не пойдет, имея возможность в других государственных учреждениях заработать гораздо больше, чем у нас.

В результате больше 60-ти трансформаторов выбыло из строя. С каждым днем число это увеличивается, оставшиеся трансформаторы перегружаются все больше и больше, особенно теперь, когда маловаттные лампы исчезли и всюду ставят волей-неволей угольные лампы. Нагрузка растет, а с нею будут расти и повреждения, так как своевременно мы не можем даже предупредить их, не имея возможности контролировать в городе полторы тысячи трансформаторных помещений за отсутствием автомобилей.

Пешком монтеры отказываются ходить, так как у них нет сапог. Да это и бесполезно, так как проверка должна происходить в течение получаса одновременно в сотне помещений. У нас же мало осталось монтеров, а так же осталось лишь немного измерительных приборов.

Как и все предприятия, станция страдает от недостатка квалифицированных работников. Прежде она сама обучала и вырабатывала новых квалифицированных работников. Теперь же и это прекратилось, так как невыгодно быть квалифицированным работником.

Как это ни странно, но квалифицированный труд вознаграждается меньше, чем труд чернорабочий. И потому стремление переходить в высшие разряды служащих совершенно исчезло. Слесаря, машинисты и кочегары сейчас могут заработать сравнительно много отдельными работами. Для высшего же персонала это недоступно, так как сдельные работы для них почти невозможно провести – они не утверждаются.

Поэтому персоналу нет расчета стремиться к высшим должностям. Даже молодые инженеры зарабатывают, благодаря сдельным работам, больше чем старшие, и это обстоятельство является чрезвычайным тормозом к поддержанию штата.

Недостаток квалифицированного персонала усугубляется еще тем обстоятельством, что во всякого рода продовольственные организации и комиссии выбираются по преимуществу квалифицированные работники. Если посылается экспедиция за гусями или козами **, то непременно выбирают в нее слесарей, токарей, машинистов.

Хотя мы боремся с этим явлением, но люди, попавшие в продовольственную организацию и пробывшие в ней несколько месяцев, портятся и теряют интерес к прежней профессиональной работе.

* Зачеркнуто карандашом.

** «Козы» исправлены карандашом на «яблоки».

Таким образом, выбывает из строя еще целый ряд квалифицированных работников, и штат их все больше и больше сокращается. Даже если удастся вернуть кого-либо из этих продовольственных организаций, то, в большинстве случаев, от этого человека мало пользы, он отвык от работы и стремится к более легкой работе в комиссиях и организациях.

Вторым по важности вопросом является вопрос о материалах. Станции нужно очень мало материалов*, но, тем не менее, она испытывает острую нужду в них. Постепенно ломается и портится инструмент. И пополнить его почти невозможно, так как официальным путем, из соответствующих главков, станция получает лишь ничтожное количество. Иногда приходят кустари и владельцы остановившихся мастерских и предлагают свой инструмент, который был бы очень ценен для станции. Но купить его мы не имеем права, так как это является покупкой на вольном рынке, и инструмент этот уходит на Сухаревку. Недавно мы просили 70 шт. отверток, но получили лишь одну. И то за ней пришлось ехать в Марьину Рошу. Если посчитать, во что обошлась эта отвертка, сколько на нее было потрачено переписки, бумаги и труда, то получится буквально золотая отвертка.

Недавно я с ужасом увидел, что в мастерской при станции из котельного железа вырезается большой гаечный ключ, за невозможностью достать таковой. Ключ был нарисован на листе железа, затем было высверлено огромное количество маленьких дыр по очертанию ключа, и наконец он был изготовлен вручную. Это – египетская работа, требующая затраты огромного труда, и, конечно, возможно было бы найти такие ключи на десятках бездействующих заводов.

Как трудно получить необходимые материалы, можно проиллюстрировать следующим примером. В котельном здании нам нужно было для ремонта котлов, которые сейчас усиленно работают на нефтяном топливе, запастись 50 000 огнеупорных кирпичей. После долгих хлопот мы получили наряд на получение этих кирпичей на станции «Думиничи» Брянской ж.д. Послали агента, чтобы он доставил их, но агент явился ни с чем, так как за перевозку на станцию ж.д. надо было заплатить 5 миллионов рублей. Таких денег мы платить не имеем права, да у нас их и нет.

И потому мы вошли с представлением в Центральное Правление об отпуске нам 7 миллионов рублей, учитывая, что пока бумага пройдет все инстанции, перевозка кирпичей будет стоить уже не 5 миллионов, а, вероятно, 7 милл. или дороже. Ремонтировать котлы без этого кирпича мы не можем, и потому очень обеспокоены скорейшим получением денег и возможностью перевезти кирпич.

Я не буду утомлять внимание Центрального Правления перечислением аналогичных фактов и резюмирую положение вещей. Московскую Государственную станцию, ввиду исключительной важности, необходимо поставить в такие условия, чтобы персонал ее был заинтересован в правильной безостановочной работе станции, чтобы ему не пришлось искать заработка на стороне для поддержания своего существования, чтобы он мог все силы отдавать работе на станции и, кроме того, он должен быть настолько обеспечен одеждой, чтобы быть в состоянии исполнять возлагаемые на него поручения.

[Сейчас все работы в кабельной сети задерживаются еще и вследствие отказа персонала выходить на улицу без сапог и валенок и без теплой одежды.]**

* Здесь карандашом поставлен знак вопроса, по-видимому, Р.Э. Классон имел в виду, что давно налаженная в эксплуатации станция ежегодно требует не так уж много нового оборудования – лишь некоторый инструмент (взамен сломавшегося) и какие-то расходные строительные материалы, типа огнеупорного кирпича.

** Зачеркнуто карандашом.

Оплата персонала должна быть так урегулирована, чтобы для него не было надобности искать спасения в отдельной ремонтной работе, напротив, должна премироваться и всячески вознаграждаться нормальная работа, поддерживающая в исправном виде драгоценные, ничем не заменимые механизмы станции. [И станция должна снабжаться необходимыми материалами, количество которых крайне незначительно, без задержек.]*

Необходимо так же устранить ненормальное положение, при котором квалифицированный труд менее выгоден, чем труд чернорабочий, надо создать персоналу интерес к достижению более высоких должностей. Необходимо предоставить нам право спешных работ, чтобы возможно было бы, в случае надобности, производить ремонт во всякое время, не дожидаясь продолжительных утверждений и рассмотрений смет. Последнее тем более бесполезно, что все ремонтные работы станции настолько своеобразны, что они не поддаются никакому исчислению по Урочному Положению и прочим нормам, и потому составление всякого рода смет является бесполезной потерей времени. Может быть, для этой цели нужно поставить представителя Рабоче-Крестьянской Инспекции на станции, который был бы достаточно компетентен и полномочен, чтобы сразу на месте разрешать возникающие вопросы об оплате и способе производства работ.

Самый факт, что накопилось больше 60-ти поврежденных трансформаторов в сети и что к ремонту даже приступить нельзя, свидетельствует, что постановка дела неправильна, недопустима и что нужно сделать все, что только возможно, для устранения подобных явлений.

Затем станция должна быть снабжена должным количеством автомобилей для обслуживания кабельной сети. Нельзя вслепую пускать ток в сеть протяжением несколько тысяч верст, в которой стоят полторы тысячи трансформаторов, не имея возможности проверить их работу. До сих пор это сходило [с рук] благодаря тому, что нагрузка в сети была очень мала за недостатком топлива.

Теперь же, с улучшением положения с топливом, наоборот, ухудшается положение сети: начинают работать заводы, усиливается повсеместно освещение, ставят нагревательные приборы, вследствие всего этого трансформаторы перегружаются. Мы об этом ничего не знаем, и трансформаторы постепенно неизбежно погибают; никакие предохранители здесь помочь не могут, так как они защищают трансформатор только от временной большой перегрузки, но совершенно не могут его предохранить от систематической ежедневной перегрузки.

Если нельзя предоставить нам возможность нанимать рабочих по той цене, по которой он соглашается работать, то, может быть, разрешение вопроса должно быть найдено путем предоставления нам для работ в кабельной сети воинской команды.

[Итак, в первую очередь я ставлю вопрос о пище для персонала станции. Если этот вопрос не будет разрешен в ближайшем же будущем, то нет надежды поддержать исправную работу станции, и придется считаться с медленным, но неуклонным разрушением механизмов станции, за невозможностью своевременно их ремонтировать.]*

ф. 9508 РГАЭ

* Зачеркнуто карандашом.

** Зачеркнуто карандашом. Возможно, что все карандашные исправления вносил В.Д. Кирпичников, которому Р.Э. Классон поручил просмотреть и поправить текст перед отправкой в вышестоящую инстанцию.

В ГОЭЛРО

Докладная записка от 25 ноября – 1 декабря 1920 г.

В настоящее время работы по составлению общего плана электрификации страны приближаются к концу, и в близком будущем предстоит перейти к практическому осуществлению широких предположений ГОЭЛРО. В виду этого вопрос о той или другой организации промышленности и, в частности, электропромышленности*, приобретает для ГОЭЛРО чрезвычайно реальное, практическое значение.

В настоящее время заканчиваются войны**, и перед страной возникают новые задачи и новая борьба с новым врагом, быть может более серьезным, чем все предыдущие. Этот враг – низкий коэффициент полезного действия промышленности.

Социалистический строй в промышленности может с успехом заменить капиталистический строй лишь только в том случае, если он явится более совершенной организацией промышленности, если производительность труда при нем будет выше. Теоретически для этого имеются все предпосылки.

Преимущество социалистической организации

Несомненно, что социалистическая организация, регулирующая производство в соответствии с потреблением, ставящая вместо личных интересов отдельных лиц или групп лиц общегосударственные интересы и соответствующий государственный масштаб работ, руководствующаяся в своей деятельности исключительно интересами всего населения, представляет более совершенный строй, чем капитализм с его разрозненной деятельностью отдельных лиц и организаций, с его борьбой частных интересов и с неизбежным отстранением всех тех работ, которые не представляют непосредственных ближайших выгод, хотя бы их и необходимо было произвести в интересах большинства населения.

Теоретически такая производительность труда должна быть гораздо выше, чем при прежнем строе, так как каждый заинтересован в результатах своего труда и нет более работы на «хозяина».

Правильность программы

Переходя к принципиальной постановке дела, мы видим, что промышленность построена по вполне целесообразному плану. Вся промышленность сосредоточена, имеются центры, которые управляют всем производством, которые подчиняют интересы отдельных предприятий широким государственным интересам, которые устраняют несовершенные предприятия и всячески поддерживают только наиболее крепкие и правильно поставленные промышленные организмы.

Устроены системы трестов – наиболее совершенная форма промышленности, но с устранением отрицательных сторон капиталистических трестов.

Практическая организация совершенно негодна

Далее начинается практическое осуществление вполне правильно поставленной в общих чертах программы. И тут выступает на сцену вышеуказанный низкий коэффициент полезного действия. Несмотря на организацию промышленности в большие тресты, подчиненные ее определенным центрам, и на стремление регулировать производство соответственно потребностям, на практике оказывается, что промышленность работает чрезвычайно плохо.

* По-современному, электроэнергетики.

** Гражданские войны при большевиках продолжались как минимум до расстрела рабочих в Новочеркаске в 1962-м. А чекистское преследование по идеологическим мотивам – до середины 1980-х. В то же время внешние войны длились до момента вывода советских войск из Афганистана в 1989-м.

Производительность труда, несмотря на все усилия, несмотря на всю производственную пропаганду, чрезвычайно низка. Количество людей, занятых непроизводительным трудом, бесконечно велико. Промышленные предприятия, и в особенности их центральные учреждения, работают с феноменальной медленностью.

И если подсчитать количество труда, затраченного на производство каждого данного продукта, то оказалось бы, что оно во много раз больше, чем при прежнем неорганизованном производстве, регулируемом только законами рынка, без всякой государственной регламентации. Для того чтобы бороться с этим злом, предстоит произвести полную мобилизацию всех сил, преимущественно интеллигентных, и необходимо во главу угла поставить вопрос организации.

Председатель ГОЭЛРО в своем докладе указал на необходимость повысить производительность труда тремя способами: интенсификацией, механизацией и рационализацией труда. Несомненно, что все эти три фактора тесно переплетаются друг с другом, и с четвертым фактором – организацией. Но, мне кажется, в первую голову надо поставить вопросы организации промышленности, а затем уже к ним применять перечисленные методы. Можно представить себе чрезвычайно интенсивный труд, но совершенно бесплодный, раз плоха организация.

Приведу пример: недавно на одном из московских вокзалов на субботнике работало 6 000 человек. Им была дана задача перенести рельсы из одного склада в другой. Когда рельсы были перенесены, выяснилось, что эта работа не нужна, и, наоборот, рельсы должны лежать в первом складе, и их тотчас же пришлось нести обратно. Здесь, несомненно, был очень интенсивный труд, но не было организации.

Вопрос о целесообразной организации промышленности чрезвычайно труден, людей, обладающих организаторским талантом, очень мало, особенно в России. И потому я считаю, что борьба с недостатками организации есть наиболее трудная борьба из всех, которые до сих пор пришлось вести новому строю.

Для того, чтобы подойти к правильной постановке промышленности, прежде всего необходимо выяснить недостатки существующей постановки дела, и это является целью настоящей статьи. Причем я буду касаться только промышленности и примеры брать из электропромышленности, наиболее мне знакомой.*

Вся промышленность построена на принципе строжайшей централизации, и в угоду этой централизации принесена в жертву самостоятельность каждого отдельного предприятия. Ничто не может делаться иначе как по сметам, утверждаемым целым рядом инстанций. Ни одно предприятие не может расходовать денег и платить своим служащим иначе как по строго определенным правилам. От предприятий требуется предвидение всего, что им понадобится в будущем, а затем беспрекословное исполнение всех предписаний.

Первое же условие – предвидение будущей своей потребности практически сейчас совершенно не может быть исполнено ни одним предприятием. Стремление подогнать производство к потребности, выяснив заранее потребности, осуществляется в самых несообразных формах, так как дело составления и проведения смет поставлено столь бюрократически, что требования жизни совершенно игнорируются.

* Далее в докладной записке, направленной в комиссию ГОЭЛРО за 4 месяца до введения НЭПа, идет речь *о текущем периоде*, названном впоследствии военным коммунизмом.

Сметы

Как раз в настоящее время электрические предприятия составляют сметы своей потребности в материалах на первое полугодие 1921 г. С этой целью Электроотделом указана точная инструкция и указан подробный перечень того, что должно быть сделано. Идея правильна, но все исполнение испорчено тем, что при этом указывается, что все, что будет пропущено и не указано заранее в смете, впоследствии не будет дано, хотя бы в этом была настоятельная потребность.

Эта оговорка совершенно несообразна, а результаты ее еще более несообразны: если можно будет получить материал только в том случае, если он упомянут в смете, притом не только упомянут, но и указано количество, которое потребуется, то единственный выход – указать все материалы и против них поставить возможно большее количество, так как иначе рискуешь, пропустив материал, впоследствии его не получить.

В частности Московская государственная электрическая станция представила огромную сводную смету, состоящую из 19 отдельных смет, каждая во многих экземплярах, словом, огромное количество бумаги, заполненное цифрами. И все эти цифры совершенно нелепы, т.к. пришлось указать потребности, в частности, для железа – на все сорта железа, какие имеются.

Конечно, фактически не понадобится даже десятой доли, а может быть и сотой доли того, что написано, но приходится исполнять строгое предписание центра и перечислять на всякий случай вещи, которые, может быть, понадобятся, а может быть, и не понадобятся*.

Так как это делают все предприятия, то сводная ведомость приобретает фантастические размеры, а соответствующий главк, в данном случае Продрасмет для смет на железные изделия, получит чудовищную, ни с чем не сообразную смету** по всем заводам, вероятно в сотни раз превышающую фактическую потребность и возможность изготовить. Не исполнять этих смет нельзя, центр их требует, и критика не допускается. Результаты составления смет явно нелепы, и работа произведена не в государственном масштабе, а, напротив, в антигосударственном: затрата труда огромна, как на проставление цифр, так и на переписку целых фолиантов смет.

* МГЭС приходилось указывать не только все сорта железа, но и разнообразнейшую техническую и канцелярскую мелочевку:

«<...> свечей – 10 пудов, спичек – 5 ящиков, <...> клея столярного 10 пудов, <...> замков висячих разных – 150 штук, замков шкафных врезных – 50 штук, метров – 20 штук, аршинов – 20 штук, толя кровельного – 100 кусков, железа кровельного – 300 пудов, <...> шурупов с полукруглой и плоской головкой для дерева 1" №5 и 6, 1½" №7 и 9, 2" №10 и 12, 2½" №9 и 12 и 3" №10 – по два комплекта по 5 gross, <...> серебра для предохранителей – 1 пуд, батареек для карманных фонарей – 500 штук, лампочек к ним – 500 штук, ламп электрических 120 вольт 10, 16, 25, 33 и 50 свечей – по 300 штук, можно заменить угольными, ламп экономических 120 вольт 100, 200 и 300 свечей по 50 штук, ламп электрических 120 вольт 600, 1000 и 2000 свечей по 10 штук, <...> щеток половых – 200 штук, щеток-сметок – 100 штук, кистей малярных – 100 штук, бумаги упаковочной – 20 пудов, вязки (шпагата) – 10 пудов, <...> тряпок аптекарских – 50 пудов, швабр мочальных – 200 штук, метел – 1000 штук, лопат деревянных – 1000 штук, лопат железных – 100 штук, ведер железных разных размеров – 50 штук, бидонов железных от 10 фунтов до 1 пуда [е-м-кости] – 20 штук, машин пишущих – 7 штук, лент для пишущих машин – 50 штук, <...> карандашей чертежных «кох-нор» – 2 дюжины, кальки полотняной – 10 рулонов, бумаги светочувствительной – 50 рулонов, бумаги ватманской – 100 штук, туши черной – 15 флаконов <...>». – РГАЭ, ф. 9508.

** Т.е. заявку.

Порядок утверждения смет

Переходя к вопросу об утверждении смет, получаем ту же несообразность: принципиально совершенно правильно, чтобы всякая работа предварительно оценивалась, выяснялась потребность в материалах, и затем какое-нибудь компетентное государственное учреждение решало бы, надо это делать или нет. На деле обстоит совершенно иначе, для того, чтобы произвести самую простую работу, скажем, отремонтировать нефтепровод, поврежденный в каком-либо месте, необходимо составить смету в восьми экземплярах и представить ее на утверждение целому ряду инстанций. Тут в самых различных комбинациях фигурируют и Рабоче-крестьянская инспекция, и Электроотдел, и Оском^{*}, и еще другие учреждения, которые кому-либо вздумается привлечь.

Смета ходит взад и вперед, подвергается переделкам и изменениям, ее необходимо подогнать к нормам Урочного положения^{**}, хотя это может быть фактически и невозможно. Затем она урезывается и идет назад по целому ряду инстанций. Когда она приходит, наконец, утвержденная в предприятие, ее представившее, то зачастую случается, что работать по ней нельзя, ушло время, прошел строительный сезон, цена денег так упала, что первоначальные сметные предположения совершенно не соответствуют данному моменту, люди, которые собирались провести эту работу, давно ушли на другие работы. Словом, в большинстве случаев, смету исполнить нельзя.

Фантастическая децентрализация, как результат неумелой постановки дела

Как это ни странно, но чрезмерная централизация приводит к фактической децентрализации во многих случаях. Так, например, необходимость обращаться за всякими материалами в центры приводит к тому, что, помимо центральных органов снабжения, каждое предприятие должно иметь свой собственный орган снабжения и так называемых «толкачей», без которых никакая работа сейчас идти не может.

По идее каждый главк должен снабжать учреждения необходимыми материалами и отпускать их со своих складов. На деле – каждому предприятию приходится содержать огромный штат людей, которые сами разыскивают эти материалы или за ними ездят в разные города. Для примера укажу на то, что недавно М.Г.Э. станция должна была послать одного агента в Коломну за 200 штук рогож, другого агента – на Урал за асбестом, третьего – за пятью пудами гипса в Саратов, четвертого – за резиновыми кольцами в Переяславль-Залесский и т.д. Все эти люди обременяют железные дороги, сами ездят в тяжелых условиях, непроизводительно затрачивают свое время, но другого способа нет. Если не посылать агентов, то ничего доставлено не будет и материалов получить нельзя.

С государственной точки зрения, это является хищническим расходованием человеческого труда, благодаря несовершенству организации. Через центральные учреждения можно провести какую-нибудь бумагу только в том случае, если о ней напоминать.

Бумаги, о которых не напоминают, считаются устаревшими и сдаются в архив. Если предприятие хочет интенсивно работать, оно должно иметь большой штат этих толкачей. И чем больше толкачей, тем лучше предприятие снабжается. Центральные учреждения переполнены огромным количеством служащих, далеко превышающим всякую потребность, и эти огромные тяжеловесные механизмы задыхаются от собственной громоздкости и не могут работать.

При капиталистическом строе всякое плохо организованное предприятие не выдерживало конкуренции с другими и естественным отбором уничтожалось. Сейчас дело происходит, к сожалению, наоборот: чем хуже организовано учреждение, чем оно бестолковее, тем больше оно влияет на соседние, соприкасающиеся с ним учреждения, заражая их и заставляя держать лишний персонал.

^{*} По-видимому, Объединенный сметный комитет.

^{**} Урочное положение нормировало расход рабочего времени и материалов на отдельные виды работ.

С хорошо функционирующим учреждением можно работать по телефону или деловой перепиской. Если же предприятие плохо организовано, то каждое письмо приходится повторять по нескольку раз. И, наконец, в самых плохих учреждениях приходится постоянно держать людей, которые «протаскивали бы» письма из одной комнаты в другую и следили бы, чтобы дело не задерживалось. В некоторых учреждениях надо сидеть безотлучно, иначе дело вести нельзя. Конечно все эти толкачи и «напоминатели» являются совершенно бесполезным и даже вредным, с государственной точки зрения, элементом.

Бесполезные работы и затраты

По идее, централизация производства должна предупреждать всякого рода бесполезные затраты, всякое предприятие должно оцениваться с точки зрения, окупается ли его работа полученными результатами. Этот вопрос, к сожалению, никогда не возникает в настоящее время. Никто не интересуется в центральных учреждениях, окупается ли данная работа или нет, и это является глубоко деморализующим фактором.

Несомненно, что в социалистическом государстве производство должно вестись более экономично чем раньше, а между тем всякое сопоставление между расходами и доходами данного предприятия невозможно хотя бы потому, что от предприятий требуется только расходная смета. Благодаря этому нельзя судить, окупается ли данная работа, стоит ли ее производить и стоит ли вообще работать тому или другому предприятию.

Нередко приходится видеть, что затрачиваются большие материальные и рабочие стоимости в тех случаях, когда результаты настолько ничтожны, что если бы их противопоставить затратам, то всякий сказал бы, что делать данного дела не стоит. Но лица, утверждающие сметы, этого знать не могут, так как они знают только расходные сметы и, если только смета составлена по всем правилам, с соблюдением всех постановлений, то она проходит.

Бесплодная работа инженеров

Для будущей работы ГОЭЛРО большое отрицательное значение будет иметь то обстоятельство, что инженеры, работающие в настоящее время, отвыкают совершенно от всякого рода экономическо-технических подсчетов. Все время инженеров в предприятиях и центрах уходит на бесплодные, никому не нужные работы по составлению смет, по заполнению анкет и в прочих, большею частью совершенно нецелесообразных занятиях, а на живое реальное дело не хватает ни времени, ни сил.

Для молодого поколения инженеров это особенно губительно, а центральные правления поглощают огромное количество именно молодых инженеров, которые технически развращаются мертвой бюрократической работой вдали от жизни. Вся работа сводится к бесконечным совещаниям, бесконечной переписке с другими учреждениями, а для реальной работы на заводах людей не хватает.

В значительной степени это объясняется тем, что условия реальной работы чрезвычайно трудны, настолько трудны, что многие ищут спокойной работы в главках и центрах, хотя работа там им совершенно не по душе.

Работа на заводах чрезвычайно трудна еще потому, что всюду слишком много начальства. Взять хотя бы Московскую государственную станцию: помимо прямого естественно-го начальства, в виде Центрального правления, Электроотдела и ВСНХ, кто только не приказывает и не предъявляет требований Московской станции – тут и Главтоп, и Москвотоп, и Автосекция, Автобаза, транспортные учреждения, Комитет обороны, профессиональные союзы, всевозможные «тройки».

Словом целый ряд учреждений отдает распоряжения, грозит, требует и, так или иначе, вмешивается в жизнь станции. От всех этих учреждений приходится отписываться, сносить с ними, и реальную работу делать некому и некогда.

Дешевизна труда

Между тем, именно в данное время следует вести целый ряд больших работ в государственном масштабе. Никогда труд не был так дешев, как теперь, несмотря на оплату его огромным количеством денежных знаков. Если перевести эти денежные знаки на реальную потребительскую ценность, то получаются феноменально низкие цифры. И государство должно бы пользоваться этим обстоятельством, для того, чтобы с минимальной затратой, только путем прокормления работников, поставить их на работы, которые в другое время было бы трудно совершить за недостатком необходимых денежных средств на оплату целой армии труда.

Сделать это сейчас нельзя только по недостатку организации. В конце концов, люди, так или иначе, прокармливаются всякими правдами и неправдами. Но никакой реальной работы они при этом, в большинстве случаев, не совершают.

Было бы целесообразнее предоставить человеку на данном месте необходимые ему средства для существования и требовать тут от него вполне реальной и большой работы, чем заставлять его тратить силы и время на поиски в большинстве случаев фиктивной работы в целом ряде учреждений. В тех случаях, когда при благоприятном стечении обстоятельств можно произвести известную работу, заручившись необходимым продовольствием для работников, стоимость произведенной работы в переводе на довоенное время оказывается поразительно низкой.

Этим летом на Московской государственной станции было сделано 2 формовочных барабана большого диаметра для торфяных разработок. Эти работы были произведены 16-ю человеками, работавшими в течение двух недель с раннего утра до позднего вечера, Им было уплачено мукой около 32 пудов. Если посчитать стоимость муки по довоенным ценам и сопоставить с тем, что стоило бы такие барабаны в мирное время изготовить на заводах, то окажется, что работа стоила приблизительно в пять-десять раз дешевле такой же работы в мирное время.

Таких примеров можно привести сколько угодно. Конечно, целый ряд работ не может быть произведен за недостатком материалов и машин. Но все же многие работы, требующие только затраты рабочей силы и надлежащей организации, могли бы и должны бы были исполняться. Теперь надо бы строить судоходные каналы (хотя бы земляные работы), делать мелиоративные работы, осушать и дренировать болота.

Боязнь денежных затрат

Большим препятствием к этому является совершенно неправильный взгляд большинства учреждений на денежные затраты. Почти никто не боится бесполезной, ежедневной затраты труда сотен и тысяч людей, но почти все боятся больших цифр, большого числа денежных знаков. «Миллионы» пугают людей, и зачастую спешные и важные работы остаются неисполненными только потому, что пугают цифры.

Нельзя заплатить специалисту – кузнецу или слесарю дороже ставки, но можно послать того же слесаря хотя бы на Урал за несколькими пудами асбеста, и потеря его рабочего времени от такой несообразной поездки ни во что не ценится. Нельзя купить пуд гипса дороже твердых цен, но можно послать за пятью пудами гипса, как это нам пришлось сделать, в Саратов. Ясно, что саратовский гипс [при доставке в Москву] в десятки раз дороже самого дорогого гипса, купленного в Москве.

Можно тратить сколько угодно ценностей в скрытой форме, можно жечь без всякого смысла драгоценное топливо, но нельзя заплатить сотни тысяч за переустройство топки, если эти сотни тысяч, деленные на рабочие дни, превышают ставки. В погоне за экономией денежных знаков, потерявших всякую ценность, приносятся в жертву реальные ценности, иногда совершенно незаменимые, имеющие огромную ценность.

Летом этого года, после взрывов на Ходынском поле и повреждения складов, два электромотора стояли под открытым небом, и мы их хотели взять, нуждаясь в этих моторах для торфяных работ. Но после получения, наконец, разрешения мы не могли их перевезти к себе, так как стоимость перевозки на ломовых извозчиках не утверждалась соответствующим учреждением. Само же учреждение смогло перевезти моторы только поздней осенью по окончании [\[торфяного\]](#) сезона, когда моторы уже много раз были под дождем, вероятно, испортились, и когда надобность в них уже миновала.

Сейчас Московская государственная станция остро нуждается в огнеупорном кирпиче, наряд получен уже 5 октября. Но до сих пор (25 ноября) его перевезти нельзя, так как за перевоз дорого требуют. В конечном счете, мы заплатим еще дороже, но потеряем массу драгоценного времени и сожжем зря много нефти.

Боязнь утвердить что-либо

Кроме боязни траты денег большинство учреждений боится еще разрешать что-нибудь. Если учреждение не разрешает чего-нибудь, то оно за это никакой ответственности не подвергается. Если же оно разрешает, то как бы принимает на себя ответственность за это. В результате проще и спокойнее не разрешать. И так всюду и делается: одно учреждение пересылает проекты и сметы в другое, никто не хочет взять на себя смелости решить, и все ограничиваются отписками и указаниями на несоблюдение формальностей. В результате всякая реальная работа стоит, если не совершать правонарушений и не превышать ежедневно своей власти.

Заводоуправление все время колеблется между техническими и юридическими преступлениями: не произвести данной работы нельзя, так как это преступно, ее необходимо сделать в интересах обеспечения города энергией, произвести же работу юридически нельзя, так как она не разрешена, не утверждена. Все время идут колебания в ту или другую сторону. Причем дело еще усложняется угрозами привлечения к суду, как за технические неисправности, так и за превышение власти. Повторяю, условия работы так тяжелы, что спокойнее сидеть где-нибудь в Центральном органе и предписывать другим, стоя вдали от жизни.

Смена лиц

Во всех учреждениях происходит непрерывная смена лиц. Работа идет плохо, и вина за это взваливается не на самую организацию, а на лицо, стоящее во главе. Лицо это сменяется другим лицом, но так как сама организация остается прежней, то естественно через несколько месяцев опять происходит неизбежная смена лиц. Если же происходит реорганизация, то она ограничивается или изменением числа лиц или той или другой перегруппировкой лиц, но не касается самой сущности постановки дела.

Благодаря этому получается чрезвычайная неустойчивость. Неустойчивость увеличивается еще тем, что подчиненный орган зачастую отменяет и изменяет постановления высших органов, и даже санкции самых высших органов Республики не гарантируют, что то или другое дело будет фактически исполняться.

Пример. Спешность постройки Иваново-Вознесенской районной станции была признана Центральным электротехническим советом, затем Электростроем, ГОЭЛРО и, наконец, признана и утверждена Советом [\[труда и\]](#) обороны. Казалось бы, вопрос кончен. Однако в течение последних 5-6 месяцев подготовительные работы на Иваново-Вознесенской станции два раза останавливались и два раза вновь начинались.

Несмотря на то, что, казалось бы, постановление Совета [\[труда и\]](#) обороны не дает возможности никаких толкований в ту или другую сторону. Два раза работы начинались, два раза разлаживались и теперь еще находятся в неопределенном состоянии. Естественно, что такая неустойчивость вредно отражается на ходе работ, и это явление должно быть коренным образом устранено.

Отсутствие прав у промышленных предприятий

Возвращаясь к работе отдельных предприятий, я должен, прежде всего, подчеркнуть трудность работы, благодаря недостаточности прав, предоставленных заводоуправлениям. Предприятие не имеет права получать самые необходимые, самые мелкие материалы, без санкции высших органов. В частности, Московская государственная станция каждую мелочь – получение каких-нибудь пяти фунтов резиновой трубки, двух фунтов олова и прочих мелочей – должна проводить через Центральное правление. Огромные вороха бумаги, исписываемой по таким пустякам, отнимают массу времени, работа без всякой пользы задерживается, и непонятно, для чего нужна такая централизация.

Я понимаю, что Центральное правление, как наиболее авторитетный орган, должен контролировать всю деятельность подчиненных ему государственных электрических станций. Но совершенно непонятно, почему какой-нибудь чиновник Центрального правления, к которому, в конечном счете, поступают эти требования, может лучше судить, нуждается ли станция в пяти фунтах резиновой трубки, чем инженер станции, выписывающий это требование.

Самостоятельной работе предприятия препятствует господствующий взгляд, что каждого человека надо строжайше контролировать, не давая ему никакой свободы действий. А priori считается, что каждый человек – мошенник, и если не будет за ним контроля, то он непременно укрдет.

В этом отношении постановка дела в крупных капиталистических предприятиях была более правильная. Там для крупных должностей выбирались лица, в честности которых можно быть уверенным. Их ставили в благоприятные жизненные условия, предоставляя им полную возможность удовлетворять все свои потребности крупным получаемым жалованием.

Пока человек не уличен в воровстве и недобросовестности, до тех пор он имеет право требовать к себе безусловного доверия. Если теперь наблюдается огромный процент преступлений с так называемой корыстной целью, и если большинство преступлений падает на интеллигенцию, как это было засвидетельствовано одним из трибуналов, то это не удивительно. Всеобщая нужда неизбежно создает преступников, а те слои населения, которым приходится тяжелее всего, естественно дают наибольший контингент преступников. Сейчас создались настолько трудные условия практической работы, что неизбежно приходится совершать целый ряд юридических правонарушений.

Если эти правонарушения делаются не в личных интересах, а в интересах дела, то их и осуждать нельзя, так как при создавшейся коллизии между быстро текущей жизнью и неизбежно отстающими нормами и правилами всегда нужно, в интересах дела, отдавать преимущества требованиям жизни.

Всезнание чиновников

Приходится затронуть чрезвычайно важный вопрос о компетентности центральных учреждений. В основе принципа сосредоточения всех разрешений в центральных органах лежит основная, совершенно неверная мысль, что всякий чиновник центрального управления компетент решительно во всем, что ему представляется на рассмотрение. Это приводит к совершенно бесплодной трате времени и труда.

Например, опытный инженер промышленного предприятия требует предоставления предприятию известной машины или станка. Для проверки центральное учреждение присылает молодого, совершенно неопытного инженера, который расспрашивает первого [встречного], узнает от него, какую роль играет каждая машина или станок в предприятии, отнимает у него много времени и затем, на основании услышанного, дает свое заключение.

Это еще наиболее благоприятный случай, когда для контроля присылают хотя бы неопытного, но все же инженера. Нередки случаи, когда решение о необходимости поставить тот или другой станок зависит от людей совершенно не компетентных, не имеющих понятия ни о производстве, ни о роли данного станка.

Такое представление, что чиновник центрального правления, особенно если он политически правоверен, может все что угодно и во всем компетентен, отнюдь не является особенностью переживаемого момента. И раньше в России этот взгляд был очень распространен, чиновник всегда считался компетентным, независимо от своей подготовки и своих знаний.

Тот же взгляд господствовал и в городских самоуправлениях. Раз человек избран, например, членом Управы, считалось, что на него нисходит «благодать», и он все знает и все может делать. Недаром в последней Московской [городской] Управе инженер Малинин заведывал медицинской частью, а доктор Дувакин заведывал технической частью.

Единственная область, в которой теперь, как и раньше, компетентность людей, профессионально знакомых с делом, продолжает признаваться – это область искусства. В театрах по-прежнему поют Шаляпин и Нежданова^{*}.

Отчасти это относится и к медицине: ведь никто не решится подвергнуться операции, если ему скажут, что лицо, которое ему будет делать операцию, не хирург, анатомии не знает, с хирургическими инструментами никогда не обращалось, но зато исполнено благих намерений и политически вполне благонадежно. Между тем считается возможным, чтобы живое тело заводов продолжало резаться людьми, к заводам никакого отношения не имеющим, знающими только односторонне всю сложную заводскую остановку и не могущим охватить деятельности заводов в целом. Повторяю: то, что, может быть, нужно было еще год тому назад, сейчас не только не нужно, а прямо вредно.

Для того чтобы предприятие успешно работало, нужно дать ему самостоятельность, а нельзя спутывать его по рукам и ногам и затем требовать от него работы. Необходимость сношений с центральными плохо организованными учреждениями ведет к тому, что персонал безмерно увеличивается, притом персонал не работающий, а бесполезный, преодолевающий только трение в учреждениях, но сам не производящий никакой реальной работы.

В частности на Московской государственной станции количество квалифицированных работников все уменьшается, и оставшемуся персоналу все труднее и труднее работать. А между тем количество служащих возросло за последние 2-3 года на несколько сот человек. Работа, которую производят эти новые служащие, в большинстве случаев бесплодна.

Анкетная мания

Чрезмерное вмешательство центральных учреждений в жизнь отдельных предприятий сказывается, между прочим, в феноменальном росте бесполезных и никому не нужных анкет. В прежние годы Московская государственная станция вела образцовую, тщательно разработанную в течение многих лет статистику работы станции.

Эта статистика пользовалась заслуженной репутацией даже за границей, а большинство русских станций принимало к руководству и, так или иначе, заимствовало способ ведения статистики у нас. На каждые 8 часов^{**} вычислялась производительность труда отдельных органов станции, органы эти премировались, и статистика способствовала дальнейшему повышению производительности труда и высокой утилизации топлива.

^{*} А в промышленности часто бывает пение капельдинеров – приводилось в одном из черновых вариантов записки.

^{**} По-видимому, посменно.

Сейчас эта статистика совершенно разрушена и больше не ведется, причиной этого являются бесконечные анкеты, которые необходимо заполнять для всевозможных учреждений. Каждое учреждение требует анкеты на свой образец. Каждый молодой человек, поступающий в центральное учреждение, где для него нет реальной работы, бросается на анкеты. Анкетные требования предъявляются к нам в невероятном количестве, притом в самой категоричной форме, с угрозами. И на составление этих анкет, от которых нет, в огромном большинстве случаев, никакой пользы ни нам, ни центральным учреждениям, тратится все время персонала. Настоящая же деловая статистика совершенно не ведется, так как для нее не хватает времени. Анкеты в большинстве случаев настолько не продуманы, что на них даже отвечать трудно.

Нас, например, спрашивают, сколько пара испаряют наши котлы, [и] ответ требуется немедленно под угрозой. На это мы отвечаем, что котлы в разное время года и в разное время суток испаряют различное количество пара, и спрашиваем, что собственно интересует составителя анкеты. Возникает большая переписка по данному вопросу.

Недавно мы должны были спешно дать справку, сколько людей у нас пьет чай ежедневно и по сколько раз в день. Это не анекдот, а факт. Затем спрашивают, сколько у нас печей, и сколько раз у нас берут ванну. Все это делается для выяснения расхода топлива.

А когда мы тратим [на основном производстве] сотни пудов топлива без всякого смысла, только из-за того, что нам не дают химического реактива, который нужен для контроля условий сгорания топлива, то на это никто не обращает внимания. А между тем расход этого зря истраченного топлива в сотни раз больше, чем расход на питье чая.

Оплата труда должна быть в корне изменена

Правильная постановка промышленности возможна только при условии правильной оплаты (денежной или натуральной) квалифицированного или чернорабочего труда. Всюду со всех сторон раздаются жалобы на недостаток квалифицированных работников, и действительно квалифицированных работников не хватает, их насильственно привлекают, мобилизуют отовсюду, и все-таки их нет. Объяснение этого явления чрезвычайно простое, но его почему-то не решаются указать.

Дело в том, что квалифицированным работником быть сейчас невыгодно, настолько невыгодно, что квалифицированные работники скрывают свои знания и работают, если только это возможно, как чернорабочие или же по другой специальности, которую еще не успели регламентировать. Слесарь, кузнец, токарь должен работать исключительно по ставкам, в лучшем случае с премией и со сверхурочными.

Заработок даже при премии совершенно ничтожен и прокормить никого не может, так как ставки давно отстали от жизни и представляют полнейший анахронизм. Профессиональные союзы крепко держатся за свои разряды и ставки, хотя жизнь давно доказала явную несообразность их и крайнюю вредность.

Во время торфяных работ этого года среди чернорабочих торфяников попадались люди, которые очень ловко и умело обращались при случае со слесарным инструментом. Это были опытные слесари, но они это тщательно скрывали, так как, работая слесарями, они могли бы заработать гроши. Работая же как чернорабочие по торфу, они получали большой торфяной паек и большую торфяную заработную плату, в общем, по крайней мере, в десять раз превышающую заработок, который они могли бы иметь как слесари.

Естественно, что это совершенно несообразно и что одними насильственными вербовками залучить квалифицированный труд нельзя, раз человек на этом труде по своей специальности погибает от недоедания. Непонятно, почему возможно было в Москве создать кадры свыше 20 000 ломовых извозчиков, которые зарабатывают в 15-20 раз больше, чем лучший слесарь, и нельзя сделать обратное, дав больший заработок слесарям.

Роль профессиональных союзов

Кроме того, заводским рабочим невыгодна работа в самом предприятии, а выгодна работа на стороне. Мы это наблюдаем на Московской станции: наши кочегары не могут прокормиться своим заработком на станции и принуждены работать на стороне. На смену они приходят утомленными, засыпают перед котлами. И мы бессильны бороться с этим злом, так как они резонно нам говорят, что прокормить на свое жалованье семью они не могут, без частной работы они погибают. Давать же работу на самой станции сменному персоналу мы опять-таки по тем же правилам профессиональных союзов лишены возможности, и если мы все-таки это делаем, то с нарушением всех правил, лишь бы спасти персонал.

Получается странная картина: там, где профессиональный союз силен, он всю свою силу и влияние употребляет на нормирование и ограничение заработной платы своих членов, и там рабочим живется плохо; там, где союза нет, где нет регламентации, жизнь устаниавливает известное равновесие, и люди в этих профессиях могут жить не только сносно, но даже вполне благополучно.

Извозчики, печники, кровельщики, просто чернорабочие – все они в лучшем положении, чем ценный высококвалифицированный персонал. Эта ненормальность должна быть устранена в первую голову. Без этого нельзя создать промышленности.

Необходимо еще указать на одну ненормальность, созданную неправильной политикой профессиональных союзов: пока работа предприятия идет нормально, все работники получают оплату своего труда по ставкам. Как я уже раньше указывал, на эти ставки жить нельзя. Если, однако, случаются повреждения, аварии, то тут все правила отступают на задний план, тут можно платить и приходится платить во много раз дороже нормального труда. И те же люди, которые голодали при нормальной работе машин, сравнительно благоденствуют, когда машина поломана.

Когда, например, шофер ездит на машине, он зарабатывает так мало, что не может жить. Когда же благодаря неосторожному, слишком быстрому пуску автомобиля, ломается та или другая шестерня, он ремонтирует автомобиль вместе со слесарями гаража и ест досыта. Создаются премиальные фонды для сдельных и аварийных работ, но воспрещается премировать нормальную текущую работу. Это глубоко ненормально и глубоко неправильно. И пока такие явные несообразности будут продолжать господствовать в промышленных предприятиях, промышленность наладиться не может.

Нельзя создавать такие условия, при которых выгодно ломать машины, нельзя толкать человека на преступление, ради соблюдения схоластической никому не нужной оплаты труда. Надо наоборот, чтобы человек был заинтересован в безупречной работе вверенного ему механизма, а не старался бы незаметным образом его испортить, чтобы на ремонте подкормиться. Странно, что профессиональные союзы сами этого не понимают, и странно, что об этом никто не говорит в печати.

Человек – та же машина

При предъявлении требований к работникам всех категорий постоянно упускается из виду, что человек, в сущности, есть живая машина, работа которой в среднем строго пропорциональна потребляемому топливу – питанию. Человек только тем отличается от машины, что он может дать работу в течение известного времени, нескольких дней, совсем без питания, за счет расходования своего организма, но это можно делать лишь в течение короткого времени – 2-3 дня, но нельзя делать 2-3 года. За долгий период сказывается закон больших чисел, и работа строго пропорциональна полученному питанию.

Эта машина – человек – должна быть сохранена. Гибель огромного числа интеллигентных деятелей объясняется несоответствием между полученной пищей и количеством работы, которую необходимо [было] израсходовать. Если нельзя нормально поставить питание, то дело организации утилизировать с наибольшей пользой то небольшое количество работы, которое может дать недоедающий человек. И вот – это то, к сожалению, что до сих пор не делается.

Все это – недостатки организационные, которые не дают возможности промышленности работать с полной производительностью. Обычно интересуются только тем, сколько данный завод произвел продуктов, но есть еще не менее важный вопрос – а сколько на производство этих продуктов затрачено труда и времени. Пока опытные инженеры будут сидеть вдали от заводов и тратить время на бумажную работу в главках и центрах, до тех пор дело организации правильной заводской деятельности не может начаться.

Что наша техническая интеллигенция может производить большую реальную работу, лучше всего иллюстрируется примером Центрального электротехнического совета (ЦЭС). Он создан по мысли Л.Б. Красина, работает более двух лет, произвел целый ряд крупных ценных работ, дал отзывы о большом числе провинциальных проектов и предположений, в большинстве случаев наивно-невежественных, но которые без ЦЭСа могли бы начать осуществляться.

ЦЭС создал нормы для электрической промышленности, подготовил законопроекты, некоторые его работы представляют ценный вклад не только в русскую, но и в европейскую техническую культуру. ЦЭС устроил два бюро для проектирования станций, давшие проекты Шатурской, Каширской и др. станций. Словом, ЦЭС является одним из наиболее интенсивно и плодотворно работающих учреждений в стране.

ЦЭС работает почти бесплатно, так как вознаграждение, получаемое членами ЦЭСа, настолько ничтожно, что о нем и говорить не приходится. Например, пожетонное вознаграждение за заседания, в которых обсуждаются важнейшие государственные проекты, составляет 150 рублей.

После сорока заседаний, после рассмотрения, следовательно, нескольких десятков крупнейших электротехнических вопросов член ЦЭСа получит 6 000 рублей, то есть может купить фунт сахара по довоенным ценам. Ясно, что не эта оплата труда заставляет участников ЦЭСа посещать заседания, приходить пешком с разных концов города и приезжать из Петербурга, а интерес к реальной работе. Никто не мешает работе ЦЭСа, она протекает совершенно спокойно, и в этом заключается объяснение того, что она столь плодотворна.

Пример ЦЭСа подтверждает, что техническая интеллигенция отнюдь не чуждается государственной работы, и что для привлечения ее к таковой нужно создать только мало-мальски благоприятные условия. И с этого, мне кажется, надо начать работу по оздоровлению промышленности. Надо дать людям возможность работать в мало-мальски сносных условиях, предоставить им свободу действий, и только при этих условиях можно приступить к важнейшим вопросам организации промышленности.

Опытные организаторы должны работать с развязанными руками на местах, а не впрягаться в бюрократическое ярмо и должны расходовать свое время вполне продуктивно, а не в мертвой бумажной обстановке. Я думаю, что ГОЭЛРО жизненно заинтересовано в правильной постановке и в отведении надлежащей роли интеллигенции. В настоящий момент окончание гражданской войны дает возможность поставить этот вопрос вполне объективно и приступить к вопросу о целесообразной организации промышленности уже с чисто деловой точки зрения.

Переходя к вопросу, какие меры могут поднять чрезвычайно низкий коэффициент промышленности, я должен, прежде всего, указать на некоторые предпосылки.

Рациональная организация промышленности чрезвычайно затрудняется вышеуказанным распространенным взглядом в некоторых правящих кругах, что эта организация может быть поручена людям экономически и технически совершенно не подготовленным, но вполне политически благонадежным. Очень резко эта точка зрения была проявлена в прошлом году в письме с Урала, напечатанном в «Экономической жизни», где описывалось тяжелое положение Уральских заводов, разоренных во всех отношениях. Это письмо заканчивалось ликующей нотой, указывалось, что приехал тов. Преображенский и «привез двенадцать коммунистов». Таким образом, указано было в письме, «двенадцать Уральских заводов будет спасено и поставлено на ноги».

Суровая действительность, конечно, не замедлила разбить эти детские наивные мечты. Но эта точка зрения продолжает и теперь зачастую проводиться. И пока она господствует, до тех пор ни о каком восстановлении и организации промышленности не может быть и речи.

Истекшие три года научили нас разыскивать и пользоваться старыми запасами, научили перемещать машины, станки и орудия производства с одного завода на другой, научили делать из двух-трех неисправных автомобилей или паровозов один исправный. Вся эта работа хотя и производительна, но [осуществляется] за счет старых запасов.

Таким путем можно временно достигнуть как будто блестящих результатов, отремонтировать в короткое время значительное число паровозов за счет двойного, тройного количества, с которых сняты отдельные части. Но при этом упускается из виду, что в будущем ремонт этих разрозненных паровозов и автомобилей будет с каждым днем становиться все труднее, по мере того как останутся только обобранные и разоренные машины.

Другой чрезвычайно распространенный взгляд, который, в конечном счете, принесет неисчислимый вред промышленности, и с которым надо в корне порвать, это взгляд на благотворительное значение и целесообразность принуждения.

Принуждение является, безусловно, необходимым фактором в военном деле, в отдельных случаях, требующих кратковременной работы, преимущественно вызываемой какими-нибудь стихийными бедствиями. Но строить промышленность на системе принуждения совершенно невозможно. Пока человек лично не заинтересован, пока труд его не удовлетворяет или так плохо оплачивается, что он от него бежит, пока у человека нет стремления переходить в более высокие категории труда, потому что они невыгодны, — до тех пор нельзя создавать промышленности.

Профессиональные союзы должны коренным образом изменить свою политику нивелирования и поставить квалифицированный труд в значительно более привилегированное положение, чем труд чернорабочий. Сейчас, например, наблюдается такое уродливое явление, что помощники паровозных машинистов умышленно не выдерживают экзаменов на машиниста, т.к. это невыгодно — ответственность машиниста большая, а оплата почти такая же. В некоторых местах пытаются даже премировать людей за то, чтобы они согласились выдержать экзамен. Но это не достигает цели, т.к. единовременное премирование мало кого соблазняет.

Другое дело, если бы положение машиниста предоставляло значительные постоянные выгоды, тогда бы многие согласились бы занять эту должность, и получилось бы здоровое соревнование. Правда, разница между положением высококвалифицированного труда и труда чернорабочего была чрезвычайно велика, инженер зарабатывал в сто и более раз чернорабочего, мастер получал в десятки раз больше чем рабочий, десятник в несколько раз больше. Теперь этого нет: инженер и мастер зарабатывает зачастую меньше чем рабочий. Стимул к достижению высоких ступеней исчез, а с ним вместе с каждым днем исчезает квалифицированный труд.

Все попытки насильственным путем водворить на места квалифицированных работников, изъять их из спокойных выборных должностей, зачастую небезвыгодных, лишь в ничтожном числе случаев приводят к положительным результатам. В большинстве же случаев все эти мероприятия остаются на бумаге, занимают большой штат чиновников, которые заняты розысками сбежавших и водворением их. Реального значения это почти не имеет и, вероятно, затраты на труд чиновников полученными результатами не окупаются. История давно осудила рабский и крепостной труд, не с моральной точки зрения, а с экономической, как невыгодный.

Ежедневная действительность осуждает непроизводительный насильственный труд и настойчиво выдвигает как стимул личный интерес работника. Можно сколько угодно осуждать личные интересы и требовать замены их более высокими стимулами – гражданским долгом, сознательностью, добросовестным отношением и проч., но сразу людей не переделаешь, и жизнь показывает, что приходится считаться с могучим в данное время стимулом – личным интересом.

История тарифов и всех видов оплаты труда представляет этому разительный пример. Жизнь настойчиво требует изменения мертвых схоластических форм. Волей-неволей профессиональные союзы уступают, но уступают нехотя, не желая признать ошибочности своей политики. Вводят премии, всевозможные коэффициенты, на которые помножается ставка, не замечая того, что раз для известной работы допускается умножение ставки на коэффициент 3,5 или 8, а в некоторых случаях даже и пятнадцать, то сама ставка является явной несообразностью. И ни о каком справедливом и равномерном вознаграждении работников не может идти речь, раз под давлением требований жизни ставки один раз умножаются на 2, а другой раз на 15.

Надо просто и открыто признать, что все эти нормы отжили свой век в связи с падением ценности денег и нельзя выражать реальную постоянную величину – стоимость труда – в величине переменной, при этом неуклонно и быстро падающей – в цене денег. Это математический абсурд, с которым пора кончить. Упорно цепляясь за свои ставки, профессиональные союзы только увеличивают и углубляют несправедливость. Ведь никто не может доказать, что справедливо, чтобы кузнец и токарь зарабатывал в десять раз меньше полотера или извозчика.

Возвращаясь к основному вопросу об организации производства, прежде всего, необходимо отделить сущность от формы. Благодаря переходу фабрик, заводов и вообще средств производства в руки государства устранена возможность эксплуатации капиталистами рабочих, капиталистов больше нет. Есть только государство и работники. И самым фактом экспроприации частного капитала сущность капиталистического строя устранена. Из этого, однако, не следует, что надо нарушить и формы, оставшиеся от капиталистического строя. Эти формы в течение долгого времени видоизменялись, совершенствовались и в форме акционерных обществ достигли высокого совершенства. По сравнению с крупным акционерным обществом прежнее казенное хозяйство являлось чрезвычайно громоздким, инертным и консервативным.

Нынешнее государственное хозяйство, осложненное необходимостью работать в совершенно до сих пор никому не известной обстановке, при необходимости подчинения всей промышленности определенным центрам, стало еще более громоздким и еще менее эластичным, чем прежнее казенное хозяйство, т.к. масштаб его гораздо больше, опыта же и знаний стало гораздо меньше. И сейчас существует известное стремление сохранить прежние акционерные формы и с этой целью создаются тресты. Но в стремлении создать новые формы и новую организацию промышленности заходят слишком далеко и постоянно нарушают жизненные основы прежних акционерных обществ.

Достаточно было устранить акционеров и заменить прежние правления новыми, составленными из представителей государственных интересов, и, если нужно, политических партий. Но нельзя было трогать всего остального, годами налаженного и чрезвычайно ценного в экономическом отношении аппарата. На переходное время от капитализма к социализму нельзя было осложнять работу разрушением эластичной прогрессивной организации акционерных обществ, надо было оставить всех опытных работников и ограничиться лишь контролем над их деятельностью.

Прежний капитал давал директорам и управляющим определенные директивы, которые заключались в том, что данное предприятие давало [бы] возможно больший доход, не считаясь при этом с интересами государства и населения. Во всем прочем им предоставлялась значительная свобода, и они располагали в своей деятельности хорошо развитым сработавшимся аппаратом, где каждый человек был более или менее на месте (конечно, речь идет о хорошо поставленных предприятиях).

Новое правление должно было дать директорам только другие директивы, а именно стремление к высокому дивиденду должно было совершенно отпасть, и на первый план должно было выдвинуться повышение производительности предприятия, служение его общим интересам и поддержание всего оборудования предприятия на должной технической высоте. Во всем прочем администрация должна была пользоваться по-прежнему свободой инициативы и свободой деятельности. При этих условиях производительность предприятий не пала бы так невероятно низко, как она пала сейчас, и за весьма небольшими исключениями огромное большинство технической интеллигенции не только охотно, но с радостью стало бы работать в новом направлении.

Лишь немногие заскоруждые в капиталистических взглядах люди, для которых стремление к наживе сделалось неотъемлемым психическим фактором, не могли бы приспособиться к новым условиям, и таких людей пришлось бы заменить другими. Думаю, что это были бы исключения, потому что, как общее правило, интеллигенция у нас всегда болезненно чувствовала свою зависимость от капитала, который в большинстве случаев в моральном и техническом отношении стоял ниже этой интеллигенции и давил ее как «хозяин».

Оппозиция, с которой интеллигенция встретила новый строй, относилась не к существу его, а к формам, в которых он проявился. Теперь, когда формы эти несколько сгладились, это мое утверждение вполне подтверждается готовностью интеллигенции работать при этих изменившихся условиях. Эта готовность была бы еще значительно больше и дала бы крупные плоды в том случае, если бы формы управления предприятиями и формы организации промышленности были бы более рациональны и не заставляли бы людей делать заведомо бесплодную непроизводительную работу, которая им претит.

В тех немногих предприятиях, где не было произведено полной ломки и где старые формы управления сохранились с изменениями, соответствующими условиям времени, производительность предприятия понизилась далеко не в такой степени, в какой она понизилась там, где было все сломано, и где новые люди, зачастую без опыта и без знаний, без широкого кругозора, брались восстанавливать разрушенное хозяйство. Надо откровенно признать, что почти все эти попытки были неудачны или, во всяком случае, коэффициент полезного действия этих попыток был несообразно мал.

Коэффициент полезного действия

На последнее обстоятельство нельзя не обратить самого серьезного значения: недостаточно отремонтировать или даже построить новые машины. Надо еще знать, во что это обошлось, и не были ли при этом принесены в жертву другие интересы. На это обстоятельство никогда до сих пор в прессе не указывалось. Отремонтировали паровоз, и поэтому идет ликование.

Для данного момента это, конечно, очень важно, но, с точки зрения состязания между новым строем и старым, этого недостаточно. Тут нет подсчета, что стоит эта работа, конечно, не в деньгах, а в материальных и трудовых ценностях.

На некоторых предприятиях я наблюдаю, к сожалению, чрезвычайное понижение производительности по сравнению с довоенным временем. Количество персонала при неизменной производительности завода возрастает в ужасающей прогрессии, количество «едоков» возрастает, количество же реальных работников падает.

В одном известном мне предприятии в котельном здании с десятком котлов в довоенное время в смене стояло 18 человек, теперь же близко к 60-ти. Это вредно не только для предприятия, но и для самих рабочих. Прежде человеку поручался надзор за целым рядом механизмов, и это было для него полезно в интеллектуальном отношении. Теперь на каждом отдельном механизме сидит человек, которому делать нечего, который развращается от безделья, и работоспособность которого с годами не улучшается, а падает, как у всякого редко работающего механизма.

Конечно, со временем, когда массы перевоспитаются, сами рабочие будут протестовать против чрезмерного увеличения персонала, которое их самих сводит к роли придатка к машине и не дает пищи уму. Но пока этого нет, очень важно, что никто лично не заинтересован в том, чтобы бороться с такими явлениями. Инженерам и без того так тяжело живется, что им нет охоты еще больше осложнять свою жизнь борьбой с тенденцией увеличивать до бесконечности персонал. И зачастую администрация идет по линии наименьшего сопротивления, т.к. опять-таки ни она, ни кто другой не заинтересован в том, чтобы было поменьше людей и люди побольше работали.

Конечно, это очень скверно, но ведь надо считаться с фактами, а не с благими пожеланиями. Несомненно, одна из главнейших задач администрации – обходиться минимумом персонала. Но для этого надо иметь в руках стимул, надо иметь возможность заинтересовать этот персонал в работе. Теперь этого стимула нет. Если бы можно было платить кочегару дороже тогда, когда он обслуживает два котла, чем когда он обслуживает один, то и это было бы уже большим успехом.

Прежде администрация имела могучее средство в своем распоряжении: она могла уволить или грозить увольнением работнику. И так как работник дорожил местом, то это крайнее средство – увольнение – приходилось пускать в ход очень редко, достаточно было одного напоминания. Сейчас получается совершенно нелепое положение.

Я лично видел, как кочегар, уволенный за то, что он по небрежности упустил воду в котле и чуть не взорвал его, униженно благодарил администрацию и был чрезвычайно рад этому, т.к. увольнение дало ему, как местному крестьянину, возможность перейти на извоз леса и зарабатывать ровно в десять раз более чем в котельной, где его удерживали. Конечно, на это можно возразить, что кочегара можно было посадить в тюрьму, а не увольнять. Но я лично совершенно не верю во всеисцеляющую силу принуждения и тюрьмы. Если бы тот же кочегар имел хороший заработок, и заработок его возрастал бы по мере того, как он интенсивнее работает, положение было бы легче и лучше.

Сохранение формальной стороны акционерных предприятий при социализированной сущности таковых мне представляется наиболее рациональным и даже единственно целесообразным для переходного периода. В России так мало интеллигентных сил, так мало налаженных организаций и так мало людей, могущих создать или организовать что-нибудь новое, что надо дорожить каждым налаженным аппаратом и разрушать его только тогда, когда уже на деле выработался новый, более совершенный.

Против сохранения акционерных форм со всеми аппаратами и персоналом может быть выдвинуто возражение, что оплата в прежних акционерных обществах была несоразмерна и несправедлива, и что надо уравнивать рабочих в оплате с высшими категориями, поставив почти всех в одинаковые условия. Это и было сделано, и от этого теперь постепенно приходится отходить под давлением жизни.

Это возражение для переходного периода я считаю несущественным: не беда, если некоторые категории квалифицированных и особенно умственных работников будут оплачиваться выше, отрицательная сторона обратной постановки дела у всех на глазах, и она так велика, что в сравнении с ней принципиальная нежелательность очень высокой оплаты некоторых категорий труда совершенно ничтожна.

Равномерности оплаты нет и сейчас, и с каждым днем эта неравномерность возрастает, да иначе и быть не может. Но тенденция к нивелированию этого процесса уже принесла огромный вред, т.к. очень большое количество квалифицированных работников, неудовлетворенных своим бесправным и тяжелым положением, ушло, в частности, в Эстонию и другие пограничные государства, и они потеряны для страны.

Сохранение или, вернее, восстановление акционерной формы с установлением премий в зависимости от производительности предприятия и труда каждого лица не представляется единственным способом привлечь к реальной работе тех деятелей промышленности, которые сейчас или не у дел, или занимаются бумажным бесплодным делом. Постановка оплаты квалифицированного труда на целесообразных началах извлечет этих работников из деревни и бюрократии гораздо быстрее и полнее, чем всякие насильственные мероприятия. Бесплезно скорбеть о том, что завод не может работать за недостатком каталей, котельщиков и других специалистов, надо только заинтересовать их в возвращении на завод.

И они сами вернутся, и это надо делать скорее, т.к. с каждым годом забываются промышленные навыки, промышленное население приобретает крестьянские навыки и интересы и все с большим трудом возвращается к промышленности.

Техническая интеллигенция при этих условиях будет работать не за страх, а за совесть (и за личный интерес, как бы это ни осуждалось с моральной точки зрения!). Большинство ее очень тяготеет к бесплодной работе в главках, и на призыв к живому делу большинство интеллигенции откликнется и пойдет.

Конечно, администрации должна быть предоставлена свобода действия на заводах и фабриках с соблюдением всех кодексов труда и всех надлежащих постановлений. А охрана завоеваний революции и всех принципов нового строя должна быть возложена на новые правления, которые так же будут направлять деятельность предприятий в желательном для них направлении, как в свое время капиталистические правления направляли в своем.

Что касается вопроса, поднятого мною о нелепости составления смет и их утверждения, то я предлагаю простой и, по моему мнению, целесообразный способ замены существующего способа. Предприятие в качестве сметы на будущий год дает в грубых чертах подсчет того, что оно израсходовало в истекшем году, а затем, в зависимости от того, растаится ли производство или падает, этот расход помножается на известный коэффициент. Т.к. эта работа реальная и сравнительно небольшая, то ее могут сделать руководители предприятий, и благодаря этому смета будет гораздо ближе к действительности, чем нынешние формальные сметы, которые составляются по-чиновничьи и которых никто не читает вследствие их заведомой несообразности.

Утверждение смет на новые работы также могло бы производиться главками. При составлении смет в самых общих чертах, скажем, данная работа оценивается от двух до трех миллионов, главк поручает толковому, знающему человеку узнать, какая работа, чем она вызывается, и при благоприятном отзыве немедленно утверждает ее, руководясь главным образом целесообразностью самой работы и памятуя, что создание новых реальных ценностей или исправление пришедших в неисправность старых важнее, чем сохранение некоторого количества денежных знаков.

Резюмируя, я предлагаю перейти от тяжеловесного громоздкого казенного хозяйства, задышающего в своей собственной сложности, к вполне испытанной эластичной организации, формально аналогичной прежним акционерным обществам, но по существу измененной устранением из нее роли капитала и водворением в нее широких государственных принципов.

В последнее время пресса усиленно отмечает улучшение промышленной жизни, но это улучшение всецело объясняется военными успехами, а не промышленными. Присоединение Баку и Донецкого района дало стране крупные запасы топлива. Но сама промышленность, добывающая топливо, пока не улучшилась, а падает, и запасы тают. Бесполезно закрывать на это глаза.

Наоборот, надо ясно ставить вопрос и всегда помнить, что борьба с низкой производительностью есть трудная и ответственная борьба, гораздо более трудная, чем военная борьба, которая велась до сих пор, и что поражение на этом фронте будет означать дискредитирование социализма, как такового, на десятки лет. С этой точки зрения «друзья», упрямо цепляющиеся за свои схоластические формулы и губящие в угоду мертвым организациям живую промышленность, гораздо опаснее «врагов».

Р. Классон
РГАЭ, ф. 9508

VI глава. «Общие соображения о будущем развитии Москвы»

(составили М.К. Поливанов и Р.Э. Классон)

доклад в комиссию ГОЭЛРО об электрификации Центрального района (Тамбовская, Костромская, Тульская, Нижегородская, Ярославская, Тверская, Пензенская, Курская, Орловская, Могилевская, Владимирская, Калужская, Смоленская, Рязанская, Московская губернии и Москва)

Начало развития торговли и промышленности в Москве относится к самым отдаленным временам, и иностранцы, посетившие Москву еще в XVI веке, свидетельствовали о большой склонности ее жителей к торговле, отмечая, что «в Москве более лавок чем в Амстердаме или даже целом ином государстве». В начале XVII века по некоторым свидетельствам насчитывалось до 40 000 лавок, и Москва была главным Русским центром скупки и перепродажи (с миллионными оборотами) сельскохозяйственных, ремесленных и кустарных товаров объединенной России и товаров иностранного происхождения.

Первая фабрика, суконная – Серикова и Дубровского, была основана в 1598 г., затем в первых годах XVII века была основана казенная парусная фабрика с 1162 рабочими, в 1715 г. успешно обосновалась шелковая фабрика Милютин, и к 1780 г. в Москве насчитывалось уже 316 фабрик и заводов, из которых 46 – мануфактур, но в 1848 г. московская промышленность насчитывала уже 638 фабрик и заводов с [годовым] оборотом около 26 миллионов рублей, а к 1890 г. сумма фабрично-заводской промышленности уже достигла величины 100 миллионов рублей.

В начале последнего десятилетия* общий торгово-промышленный оборот Москвы достиг суммы около 1172 миллионов рублей, немного уступая таковому другому большого русского города – Петербурга, но с значительным превышением его по интенсивности, понимая под последней величину торгово-промышленного оборота на одного жителя.

Интересно отметить, что соотношение оборотов торговли (73%) к обороту промышленности (23%) в Москве близко подходит к соотношению их в Петрограде, с несколько впрочем большим преобладанием оборота торговли над промышленностью, чем в последнем. Однако характер торговли Москвы значительно отличается от Петербурга, и в то время как оборот Петербурга в значительной части, $\frac{1}{4}$ оборота, приходится на внешнюю торговлю, Москва обслуживала значительно большую площадь внутреннего рынка, и товары преимущественно московских купцов и фабрикантов расходились не только в $\frac{3}{4}$ европейской России (за исключением Северо-Запада и Запада, где преобладали Петербургские и Варшавские товары), но заполняли сибирские, кавказские и восточные рынки.

В нижеследующей таблице приведено распределение оборотов торговли Москвы по предприятиям разного характера.

Торговые обороты Москвы

Тип торговли	Число предприятий	Сумма оборотов [руб./год]
1. Мануфактура и галантерея	2 717	337 532 000
2. Смешанно-хозяйственные питательные вещества	2 203	98 195 000
Предметы обстановки	893	47 842 000
Москательные и аптекарские	431	29 452 000
Бакалейные и смешанные	428	26 624 000
[Итого]	3 955	201 768 000
3. Земледельческие и растительные	746	101 575 000
4. Металлы, ископаемые и прочее	928	76 453 000
5. Животноводство, рыболовство, охота	1 153	89 284 000
6. Питейно-трактирные	3 118	59 060 000
7. Лесные материалы и деревянные изделия	539	18 794 000
8. Торговое посредничество	360	31 961 000

Значительно отличалась Москва от Петербурга и по характеру своей промышленности. Мануфактурная промышленность в Москве в $1\frac{1}{2}$ раза сильнее, чем в Петербурге, вдвое большую роль Москва играла по обработке пищевых продуктов, а в то же время Петербург в 2 раза был сильнее в области обработки металлов и именно в крупном и среднем машиностроении.

На следующей таблице представлено распределение оборотов промышленности Москвы по предприятиям разного характера.

* 1911-1920?

Оборот промышленности Москвы

Тип промышленности	Число предприятий	Сумма оборотов [руб./год]
1. Обработка волокнистых веществ	362	109 045 000
2. Обработка питательных продуктов	286	74 741 000
3. Металлическая промышленность, строительные материалы	591	48 639 000
4. Химические производства	130	34 389 000
5. Мелко ремесленные и подрядно-артельные производства	939	29 170 000
6. Обработка животных продуктов	132	16 680 000
7. Обработка дерева	248	6 906 000
8. Перевозочные предприятия	278	9 544 000

Кроме того, Москва являлась сосредоточием ряда банковых и страховых предприятий, обнимавших своею деятельностью всю Россию, число их достигало 50-ти и оборот их превышал 1 900 миллионов рублей, превосходя в 1½ раза весь оборот торгово-промышленных предприятий.

По переписи 1907 г. Москва имела население 1 360 000 жителей, занимая по числу жителей 10-е место в мире, с территорией в 180 квадратных километров и 9-м местом в мире по размеру территории. В середине последнего десятилетия число жителей было значительно больше и вероятно достигало 2 000 000.

Рост населения Москвы, как это можно судить по ряду переписей, производившихся с 1871 по 1907 г., становился все интенсивнее и интенсивнее, характеризуясь годовым средним приростом, бывшим в 1871 г. 2,3% и достигшим в 1907 г. 2,8%, уступая приросту Чикаго – 4,3% и Нью-Йорка – 3,1%, несколько превышая Петербург – 2,6% и значительно превышая прирост всех других мировых городов: Берлин – 1,6%, Париж – 0,5%, Лондон – 0,5%.

Процент самостоятельного населения Москвы – 68% значительно превышает процент такого же населения других больших Европейских городов: Петербурга – 60%, Парижа – 62%, Вены – 55%, Берлина – 51%, Одессы – 51% и имеет тенденцию к постоянному повышению. Самостоятельное население заключало в 1907 г. в своем составе около 40% рабочих, 10% домово́й прислуги, 9% мелких хозяев с рабочими и 7% служащих в торговле и промышленности, причем из состава рабочих большинство принадлежало к двум почти равным группам: рабочих фабрик и заводов – около 108 000 и рабочих ремесленных заведений – около 105 000 человек, в общем заключающих в себе около 25% всего самостоятельного населения.

По размеру и характеру распределения самостоятельных лиц Москва является типичным торгово-промышленным городом, но промышленная жизнь в ней все же не захватила такой части населения, как например в Берлине – 53%. Все же в этом отношении Москва гораздо ближе к большим городам Запада, чем Петербург, где процент самостоятельных лиц, занятых в промышленности, едва достигает 35%.

Характерным для Москвы является значительное развитие мелкой ремесленной промышленности, дававшей занятие главной группе самостоятельных лиц – 158 931 человек (54%), при 116 651 самостоятельных, занятых в фабрично-заводской промышленности, причем 77 401 человек из первой группы был занят приготовлением одежды и туалета и 63 314 человек из второй были заняты в обработке волокнистых веществ, число же занятых в разных других специальностях не превышало ни в одной группе 25 000 человек.

Если сравнить распределение самостоятельного населения по главным отделам промышленной, торговой и непроизводственной деятельности, отмеченной по переписям 1882 и 1907 г., то при общем абсолютном возрастании всех групп относительно значительно возросла только группа торговых служащих. Этот процесс преобразования больших городов из промышленных центров в торговые еще раньше обозначился на Западе, особенно в Германии, и Москва по составу своего самостоятельного населения, занятого в торговле – 25%, уступая только Парижу – 32,3%, значительно превзошла Петербург – 17,9% и превзошла заметно Берлин – 23,8% и особенно Вену – 21,0%.

Все приведенные статистические сведения позволяют характеризовать Москву прежде всего как центр Русской внутренней торговли и распределения товаров на значительной части [европейской] территории России, Кавказе, Сибири и Восточных рынках и как промышленный центр, особенно по обработке волокнистых веществ и по разным производствам ремесленного характера, из которых особо выделяются производства одежды и туалета.

Все эти данные относятся к довоенному и дореволюционному времени. В настоящее время социальный строй коренным образом изменился[, однако вместо прежнего торгового аппарата в настоящее время становится аппарат распределительный и так как Москва по своему географическому положению явится центром распределения, так же как она была до сих пор центром торговли, то]* изменятся [только] формы организации[, в значительной степени сократится мелкая розничная торговля и заменится крупными распределительными центрами]. Поэтому те цифры, которые были приведены, сохраняют свою силу на ближайшие годы и нет основания считать с резким изменением количества занятых людей.

Война оказала большое влияние на промышленность Москвы: существующие предприятия чрезвычайно развились во время войны, работая для нужд обороны, и создан целый ряд новых предприятий, в некоторых случаях очень хорошо оборудованных новейшими машинами и станками. Наступившая революция сразу прекратила всю работу на оборону, а кризис топлива и сырья, последовавший вслед за этим, окончательно остановил московскую промышленность[, которая в данный момент почти вся бездействует].

Возрождение московской промышленности начнется[, по-видимому в этом году, как только промышленность получит двигательную силу и топливо], причем двигательная сила нужна, главным образом, в виде электрической энергии от Московской Государственной станции и других, параллельно с ней работающих электрических станций. [Достаточное снабжение нефтяным топливом Московской станции сразу оказало бы чрезвычайно оживляющее влияние на промышленность, целый ряд фабрик и заводов пришел бы в действие и тот острый товарный голод, который ощущается в настоящее время, был бы смягчен уже по истечении сравнительно короткого времени.]

В дальнейшем промышленность Москвы, в связи с изменившейся международной конъюнктурой, должна чрезвычайно развиваться, так как несомненно, что на долгие годы заграничный ввоз будет ограничиваться строго необходимыми предметами; большинство товаров, необходимых населению, должно изготовляться в самой стране.

* Здесь и далее фрагменты, заключенные в квадратные скобки, вычеркнуты чьим-то (начальственным?) карандашом. Большевикам, похоже, весьма не понравился этот, первый пассаж М.К. Поливанова и Р.Э. Классона, хотя потом станет известно, что к 1922-му число «совслужащих» вырастет до 2,5 млн человек и станет на порядок больше, чем в царской России. Большая их часть разместится именно в Москве: аппараты Совнаркома, Совета труда и обороны, ВСНХ, многочисленных наркоматов и главков и т.д. и т.п.

Москва в этом отношении представляет, по своему центральному положению и как узел десятка железных дорог, наиболее выгодное место, и в Москве разовьется промышленность для удовлетворения спроса не только самой столицы, но и широких провинциальных кругов. До войны особенно интенсивно работала текстильная и металлообрабатывающая промышленность, работавшая на широкий рынок.

Несомненно, что эти отрасли промышленности по-прежнему будут усиленно работать. Только изготовление наиболее тяжелых машин будет, вероятно, перенесено из Москвы на Юг, ближе к источникам угля и руды. [Расстройство транспорта не даст возможности перевозить большое количество топлива в Москву в ближайшие годы, и] поэтому самый характер промышленности должен несколько измениться, а именно – перейти от изготовления громоздких предметов в железоделательной промышленности к изготовлению более ценных, требующих сравнительно мало металла, но много рабочей силы. Такую интенсификацию промышленности можно только приветствовать, так как она должна освободить страну от теперешней чрезвычайной зависимости от иностранного рынка.

Москва, как умственный центр страны, еще более разовьет типографскую и литографическую деятельность со всеми связанными с ней добавочными производствами. Огромное количество мелких промышленных предприятий, работавших до 1917 г. и остановившихся во время социального переворота, несомненно вновь начнут работать по наступлении более нормальных условий. Потребность в товарах так велика, что работы хватит и на крупные производства, которые должны приспособиться к новым условиям и не скоро еще достигнут высокой производительности труда, и на мелкие. И потому мелкие производства, как более эластичные и более зависящие от личной воли лиц, непосредственно в них работающих, долгое время будут еще работать вполне успешно и создавать недостающие товары.

Московский район с громадным кадром высококвалифицированного персонала и наличием технического и промышленного опыта представляет исключительно благоприятные условия для мелкой и средней промышленности и несомненно, что она учтет это обстоятельство и всячески будет стремиться развиваться именно в самой Москве и ее пригородах. Ближайшие годы уйдут на процесс восстановления разрушенной промышленности и на приспособление ее к изменившимся условиям, но вторая половина предстоящего десятилетия, несомненно, увидит чрезвычайно быстрый рост московской промышленности.

Большую роль конечно должно сыграть в этом дальнейшее улучшение путей сообщения в связи с предполагаемым превращением Москвы в крупный речной порт путем шлюзования прилегающей речной системы. [Население Москвы, быстро уменьшившееся за последнее время вследствие продовольственных затруднений, также быстро будет восстанавливаться, как только продовольственные затруднения будут устранены и когда жизнь постепенно начнет входить в нормальную колею.]

Большая строительная деятельность в связи с предстоящим увеличением населения вызовет к жизни на окраинах Москвы целый ряд кирпичных и других строительных заводов. Перевозка громоздких строительных материалов на большое расстояние естественно нерациональна и потому все эти заводы будут группироваться опять-таки около Москвы.

Программой электрификации предусматриваются все эти возможности, и количество районных станций намечено с таким расчетом, что все потребности развивающейся промышленности и самого города Москвы, как умственного и промышленного центра страны, могли быть сполна удовлетворены при условии, что к проектированию и постройке этих районных станций будет в свое время приступлено.

Вместе с тем Москве, как столице страны, предстоит совершить большую работу по благоустройству самого города, а именно необходимо создать мощную сеть трамваев, и несомненно будет построен метрополитен, в котором Москва нуждалась уже во время войны и до нее. Затем неизбежно должна наступить большая строительная деятельность, так как в течение последних лет всякая строительная деятельность в Москве прекратилась и [несомненно по наступлении нормальных условий] получится такой же квартирный голод, какой наблюдается теперь всюду в Западной Европе, особенно в связи с изменившимися социальными условиями. Вероятным выходом из положения явится постройка пригородных поселков со всеми культурными усовершенствованиями, применяемыми в так называемых «городах-садах».

Ко времени составления настоящего очерка в области специально электрических сооружений Москва обладает Городской Электрической станцией (бывш. Общества 1886 г.), хорошо развитой трамвайной сетью и самостоятельной станцией с рядом подстанций для обслуживания трамвая, части уличного освещения и освещения некоторых коммунальных учреждений. Перед войной был поставлен на очередь вопрос о сооружении метрополитена на главнейших Московских радиальных проездах и на кольце Садовых.

Городская станция до 1914 г. обслуживала целиком все потребности города в электрической энергии, после 1914 г. в городскую сеть параллельно с городской станцией давала ток электрическая станция «Электропередача» в Богородске. Характерные сведения для 1909, 1913 и 1917 гг. приведены в нижеследующей таблице:

Работа станции	Миллионы киловатт-часов		
	1909	1913	1917
Полезно произведено городской станцией	26	89	110
Получено сетью от станции «Электропередача»	11*		
Отпущено в городскую сеть	21	54	106
из них а) освещение у абонентов	10,6	21,1	32,7
б) освещение улиц	0,4	1,3	1,3
в) технические цели	10,0	31,6	72,0
Годовой максимум нагрузки в тысячах киловатт	12	39	53
Израсходовано топлива, нефтяных остатков в млн пудов	1,5	4,0	5,2

* В 1919 г. станция «Электропередача» передала в Москву 27,8 млн кВт-ч.

Характерен чрезвычайно сильный, за отмеченные 8 лет, рост отпуска тока: для освещения у абонентов в среднем по 25% в год, для технических целей в среднем по 77,5% в год, с общим повышением годового максимума в среднем на 50% ежегодно. Тем не менее общая потребность в энергии далеко не удовлетворена и в дальнейшем значительно увеличится.

Трамвайная сеть в общем имеет протяжение около 250 км одиночного пути, при наличном составе около 1 250 моторных и прицепных вагонов. Мощность трамвайной станции 21 000 киловатт, расход электроэнергии приведен в нижеследующей таблице* :

Работа станции	Миллионы киловатт-часов		
	1909	1913	1916
Полезно произведено станцией	27,9	64,9	68,6
Годовой максимум, в тысячах киловатт	6	18	17,8
Перевезено пассажиров в миллионах	169	291	352
Число поездок на одного жителя	117	170	175

* Трамвайная станция работала с частотой 25, а не 50 герц.

Наиболее характерен рост перевезенных пассажиров с 1909 г. по 1913 год, в среднем по 7% в год, задержанный затем с 1913 по 1917 гг. мировой войной, но и предельно отмеченное число поездок на жителя 175 в год значительно ниже наблюдающихся в других больших городах Европы – от 250 до 300 на жителя и в особенности в Америке, где число поездок на жителя достигает 400 в год. Эти цифры показывают, что мы должны предвидеть значительное развитие в дальнейшем средств передвижения – трамвая и метрополитена и вместе с тем значительного увеличения количества энергии, потребной для их обслуживания.

В общем предполагаем, что [с наступлением нормальной жизни] прирост населения в Москве восстановится в размерах довоенного времени и что к 1930 г. население Москвы достигнет величины около 2 500 000 жителей. Общую потребную мощность в электрических станциях для благоустройства можно будет оценить таким образом.

Для целей освещения и домашнего потребления энергии считать по 60 установленных киловатт на тыс. жителей и 40% совпадения, всего потребуется 60 000 квт мощностей станции.

Для тяги, то есть трамваев и метрополитена, потребуется – для трамвая 20 000 квт, которые обслуживали трамвай в довоенное время +50%, в соответствии с развитием трамвая, которое можно предположить к этому времени в этих пределах, то есть 30 000 квт, и для метрополитена, в предположении осуществления к этому времени трех диаметров и кольца Садовой, потребуется еще 20 000 квт, то есть всего для тяги – 50 000 квт, а для городского благоустройства всего 60 000 + 50 000 = 110 000 квт. Водопровод и канализация не приняты во внимание, так как электрификация их не может изменить порядка выведенных выше цифр.

Для определения мощности электро-силовых станций необходимой для Московской крупной и мелкой промышленности, имеющей свои силовые установки, то есть пока еще не присоединенной к электроцентралям, сделан подсчет всех силовых установок (кроме электрических станций общественного пользования) бывших налицо в 1916 г., предположено дальнейшее развитие всех родов промышленности по тем нормам, которые установлены вообще для Московского Центрального Промышленного района, принят известный процент присоединений и совпадений с максимумами нагрузки на станции и таким образом определена общая необходимая мощность на электрических станциях.

Все цифры приведены в нижеследующей таблице*

Род промышленности	Число предприятий	Мощность в 1916 г., л.с.	Мощность установл. моторов в 1930 г., квт	Необходим. мощность на эл. ст. в 1930 г., квт
Текстильная	90	29 871	21 806	16 430
Металлическая	129	10 460	11 088	8 473
Деревообделочная	26	1 027	2 670	1 900
Минеральная	5	360	432	310
Пищевых продуктов	45	5 925	5 636	3 897
Бумажная	16	1 190	1 666	1 131
Животных веществ	24	898	1 105	791
Химическая	51	5 540	3 657	2 604
Разная производственная	33	1 031	1 340	928
Всего		56 302	49 400	36 564

* Детали перехода от мощностей 1916 г. к перспективным мощностям 1930-го приведены ниже, а также в других главах доклада в комиссию ГОЭЛРО об электрификации Центрального района.

К полученной таким образом цифре – 36 654 квт должна быть прибавлена еще мощность станции, которая будет необходима для обслуживания промышленных предприятий, не имевших в 1916 г. своих силовых установок и присоединенных к станции бывш. Общества 1886 г. На 1916 г. общая установленная мощность моторов у этих потребителей была равна приблизительно 75 000 квт и требовала от станции в часы максимума около 40 000 квт. Полагая средний прирост мощности у этих потребителей за десятилетие, как вообще было принято, в среднем около 30%, необходимая для них мощность будет всего около 52 000 квт.

Общая мощность станций, нужная для Москвы, таким образом определится:

для освещения	60 000 квт
для тяги	50 000 квт
для промышленности	ок. 90 000 квт
всего	ок. 120 000 квт.

Потребность в электрической энергии в Москве, как видно из этих цифр, чрезвычайно возрастет в ближайшие годы, и план электрификации Центрального района именно предусматривает Москву как центр, к которому по радиусам из районных станций будут направляться потоки электрической энергии, каковая будет поглощаться как самой Москвой, так и вновь по радиусам уже передаваться в пригороды.

Такая централизация всего производства электрической энергии в Москве безусловно выгодна и целесообразна, так как мощные Московские станции представляют всегда готовый резерв и, благодаря работе на нефтяном топливе, могут работать крайне эластично, сокращая и повышая свою производительность в зависимости от хода производства в районных станциях. Напротив, районные станции, работая на торфяном и угольном топливе, могут быть хорошо использованы только в том случае, если они работают по возможности непрерывно, с постоянной нагрузкой, а это в свою очередь возможно только при наличии сильного парового резерва в Москве.

Ранее чем окончить эту главу, необходимо упомянуть в связи с новым строительством, как в самом городе, так и в новых культурных пригородах, о возможности создания нескольких комбинированных теплосиловых установок для производства электрической энергии с использованием отработанного в двигателях пара для отопления зданий ближнего района. Такие установки дают наиболее экономичное с точки зрения теплового баланса решение двух задач, особенно при включении их в общую электрическую сеть, которая в качестве практически неограниченно большого резерва для поглощения энергии дает возможность устанавливать наивыгоднейший режим только по тепловой половине таких станций. В зависимости от предельного радиуса действия центральных отопительных установок – 1 километр (в исключительных случаях до 2 километров) мощность таких станций невелика и измеряется для отдельных установок от одной до 3 тысяч квт, а для всех их к концу рассматриваемого периода – до 10 000 квт.

РГАЭ, ф. 5208 (ГОЭЛРО)

К вопросу о растрате технических сил

В газете «Известия ВЦИК» от 12 июля сего года помещена статья Григория Ратнера «Растрата технических сил», затрагивающая чрезвычайно важный жизненный вопрос, но освещающая его, по моему мнению, чрезвычайно односторонне.

Меня не менее, чем автора статьи, огорчает бесплодная растрата технических сил, я считаю большим несчастьем для страны, что квалифицированные работники, в частности инженеры (которых одних имел в виду автор статьи), вырождаются, что силы их тратятся совершенно непроизводительно в чуждых им областях и что они фактически бегут от той работы, к которой призваны по своим знаниям и своей подготовке.

Никакое возрождение промышленности невозможно, пока этому явлению не будет положен предел. Вопрос весь в том, чем это явление обуславливается и какими мерами ему можно противодействовать. Автор статьи не видит других способов, кроме давно испытанных карательных мер, он считает необходимым объявить беспощадную войну расстрате технических сил.

Я тоже считаю это необходимым, но [\[надо противодействовать\]](#) совершенно другими способами, чем это предлагается в статье; одними карательными мерами и «суровой ответственностью» ничего достигнуть нельзя. Есть **один** только способ, причем очень простой, для привлечения технических сил к промышленности, это – заинтересовать людей, сделать так, чтобы они **дорожили своим местом**. Если этого нет, если рабочие только по принуждению сидят на местах и рады сделать все что угодно, лишь бы уйти, то никакой рациональной постановки быть не может.

Привожу пример: в прошлом году я уволил кочегара, который по своей небрежности чуть не взорвал котел [\[на «Электропередаче»\]](#). На другой день кочегар, встретив меня, очень наивно стал меня благодарить за то, что он как извозчик будет зарабатывать в 15 раз больше, чем зарабатывал будучи кочегаром. Он – крестьянин и не уходил в извоз только потому что был прикреплен к станции; все остальные сотоварищи с завистью смотрели на его уход. Извольте при таких условиях правильно поставить обслуживание в котельной!

Я оговариваюсь, что имею в виду не только труд инженеров, но и вообще квалифицированную рабочую силу в промышленности. Все то, что я говорю, относится в равной мере к слесарям, кузнецам, машинистам, словом, ко всей квалифицированной промышленной армии, в которой инженеры являются только одной из категорий. А бегут от реальной работы не только инженеры, но в гораздо большей степени все остальные роды квалифицированного труда. Но они менее на виду, и потому упреки в уклонении от реальной работы обнаруживаются, главным образом, на инженерах, которые у всех на виду и сидят в главках и бюрократических канцеляриях. Автор статьи [\[в «Известиях»\]](#) упрекает их в «непривычке к кипучей творческой деятельности» и в безразличии. Почему же те же инженеры раньше проявляли творческую деятельность, а сейчас, действительно, только единицы ее проявляют? Почему слесари, кузнецы и токаря массами сидят во всяких комиссиях и комитетах, в особенности в продовольственных? Почему среди чернорабочих имеется большое количество высококвалифицированных работников, которые тщательно скрывают, что они слесаря, т.к., если это будет узно, то они не будут иметь больше права работать как чернорабочие, торфяники, дроворубы и проч.?

Объяснение всех этих ненормальных явлений заключается в ненормальной постановке квалифицированного труда.*

* В Интернете можно найти следующий пассаж, подтверждающий вывод Р.Э. Классона о «ненормальной постановке квалифицированного труда»:

Перевод промышленности на хозрасчет потребовал отказа от сложившейся во времена военного коммунизма системы оплаты труда, которая уничтожала личную заинтересованность в результатах производства. В этот период натуральная оплата труда рабочих, инженеров, директоров и т.д. в виде пайка преобладала над денежной, причем размер его определялся не интенсивностью и квалифицированностью труда рабочего, а размером его семьи. Усредненный рабочий получал столько же, сколько и лодырь, квалифицированный рабочий – тот же паек, что и чернорабочий. К началу 1921 г. натурализация зарплаты достигла своей высшей точки: натуральная часть составляла 94%. Разница в оплате труда рабочих 12-го и 1-го разрядов в это время реально измерялась всего 2%. Дело доходило до того, что в ряде случаев заработка инженера 35-го разряда был ниже заработка наименее квалифицированного чернорабочего или сторожа.

Можно привести бесконечное количество совершенно нелепых положений, обусловленных строгой нормировкой заработка квалифицированных рабочих: если слесарь или кузнец на заводе зарабатывает в день 3-4 тыс. рублей на нормальной, не сдельной работе, то это считается преступлением, когда же мостовщик [(малоквалифицированный рабочий при мощении мостовых)] получает в день 40 тыс. на казенной работе, то против этого никто не протестует; инженер получает в месяц 40-50 тыс. рублей, а извозчик зарабатывает столько же в день. Мертвые ставки не позволяют выдвинуть толковых, выдающихся рабочих. В частности, на торфяных разработках я в данное время не могу выдвинуть 3-х талантливых рабочих иначе как путем обхода норм. Назначение толкового человека десятником или распорядителем работ для него убыточно, т.к. десятники зарабатывают гораздо меньше своих подчиненных. Теперь сплошь приходится наблюдать, что подчиненные лица зарабатывают гораздо больше и лучше поставлены, чем те, которым они подчинены. Неграмотный торфяник зарабатывает во много раз больше хорошего слесаря, без работы которого он, торфяник, был бы бесполезен, т.к. машина стояла бы. В прошлом году среди рабочих Гидроторфа я видел несколько человек, манера обращаться которых с машинами явно показывала, что они – опытные слесаря, между тем, они это тщательно скрывали, т.к. иначе заработок их уменьшился бы в 10 и более раз.

Переходя к вопросу об инженерах я должен сказать, что вопрос осложняется еще очень тяжелыми условиями, в которых последние годы приходилось работать инженерам. Теперь это постепенно сглаживается, и уже возможно работать на многих заводах, где раньше это было почти невозможно; мешает этому еще невероятное количество «начальства», которое вмешивается в работу заводов, дает распоряжения и отбивает всякую охоту работать. Достаточно вспомнить огромную затрату совершенно бессмысленной работы, которая в последние годы производилась заводами и предприятиями по ответам на всякого рода анкеты. Анкеты сыпались как из рога изобилия; всякий новый служащий, попавший в центральный орган, требовал новой анкеты, непременно спешно, срочно; все эти анкеты не давали сосредоточиться на реальной работе и только зря на них тратились силы.

Работать на заводах тяжело. Только сейчас, в последнее время, замечается стремление предоставить людям с высшим техническим образованием соответственные должности на заводах. Вообще, если наши заводы еще работают и держатся, то это обусловлено, главным образом, самоотверженной работой основного ядра рабочих [этих] заводов. Я видел заводы, на которых рабочие с трогательным упорством держатся за свой завод, который их не кормит, несут тяжелую работу из любви и привязанности к заводу, на котором они выросли, хотя им и предоставляется возможность более легкого и выгодного заработка.

Окончание примечания

Задача изменения системы оплаты труда была поставлена уже в первый год нэпа. В декрете СНК РСФСР от 10.09.1921 г. «Основные положения по тарифному вопросу» указывалось: «Увеличение оплаты должно быть связано прямо и непосредственно с увеличением производительности, со степенью участия рабочих в повышении производства... При установлении тарифных ставок рабочим разных квалификаций, служащим, среднему техническому и высшему административному персоналу всякая мысль об уравнительности должна быть отброшена». В декабре того же года была введена новая 17-разрядная тарифная сетка. Ставка высококвалифицированного рабочего по ней превышала ставку чернорабочего в 3,5 раза. Осуществлялся постепенный переход от натуральной к денежной форме заработной платы. За 1922 г. удельный вес денежной оплаты труда повысился с 22,2% до 79%, а в первой половине 1923 г. натуральная часть составляла всего 9%. Рабочим предоставлялась возможность с повышением производительности труда увеличивать свой заработок независимо от процентного отношения суммы заработка к основной тарифной ставке.

Это очень ценно, и пока суровая жизнь не убила окончательно этой привязанности, до тех пор еще можно восстановить промышленность. Но пройдет еще некоторое время, и эта старая заводская гвардия, которая тает с каждым днем, окончательно распылится, рассосется среди крестьянства, приобретет крестьянскую психологию, и тогда ее не вернешь.

Уже сейчас для промышленности безвозвратно потерян огромный штат квалифицированных работников, проводивших несколько лет вне фабрично-заводской работы; очень редки случаи возвращения этих людей к профессиональной работе. Я считаю важнейшей задачей и залогом восстановления промышленности – охранить от распыления и бесплодной растраты все технические силы страны. Ненормально, чтобы сейчас инженеру было выгодно служить извозчиком для прокормления семьи, ненормально, чтобы хороший слесарь работал как чернорабочий, но эти ненормальности нельзя ставить в вину ни слесарю, ни инженеру.

Для восстановления промышленности и страны важнее, чтобы слесарь, инженер, профессор и вообще квалифицированный работник был сыт, чем чтобы был сыт извозчик. Нельзя платить инженеру на тяжелой заводской работе в 10 раз меньше, чем мостовщику или рабочему кирпичного завода, нельзя платить за ремонт поломанной машины в 10 раз дороже, чем за уход за исправной машиной; надо, чтобы невыгодно было ломать машины, а сейчас это выгодно.

Вопрос широк и многогранен, и я коснулся только одной его стороны и утверждаю, что нельзя сталкивать квалифицированных работников в положение париев и потом требовать от них самоотвержения.

Теперь вопрос: почему же инженеры сидят в главках, а не на заводах? Во-первых, я указал на трудность обстановки и условий работы на заводах, а во-вторых, служа на заводах, почти нельзя совместительствовать. Ни заводская работа, ни работа в главках не может прокормить человека, особенно с семьей. Но завод почти всецело поглощает человека, и другой службы брать ему нельзя. Напротив, это вполне возможно, если сидишь в главке. В конце концов, на 3-4 местах человек получает необходимое количество питательных продуктов, которые, в конечном счете, ему дает государство. Если бы государство за эту сумму продуктов получало реальную работу **[(отдачу)]** на одном месте, то оно было бы в выигрыше, но теперь оно получает отрывочную, зачастую фиктивную, работу в 3-4 местах, которая данному работнику дает только одно утомление и никакого нравственного удовлетворения, а государству дает убыток.

В конечном счете – все в проигрыше, коэффициент использования технических сил ничтожен, но в этом виноваты постановка дела и боязнь посмотреть открыто и прямо на положение вещей. Необходимо пересмотреть постановку квалифицированного труда и поставить его в то положение, которого он по своему значению в государстве заслуживает.

Инженер-технолог Р. Классон

«Экономическая жизнь» №183, 19 августа 1921 г.

Десятилетие станции «Электропередача» (1912-1922)

Постройка электрической станции

Московская Электрическая станция работала исключительно на нефти, и, когда в 1911 г. я получил известие, что в 75-ти верстах от Москвы продается большое торфяное болото, то решил попытаться привлечь иностранный капитал к постройке районной электрической станции на торфу.

В ноябре была предпринята экспедиция на болото для его осмотра, а затем я поехал в Берлин для ведения переговоров с банками относительно финансирования предприятия. В течение двух дней я договорился с банками, немецкими и швейцарскими, все необходимые кредиты были ассигнованы. Причем я, никогда не работавший ранее с торфом, ошибся в определении сметы на стоимость постройки электрической станции, так как упустил из вида значительное количество построек, которые необходимо было возвести в пустынном месте будущей районной станции, для того чтобы обеспечить персонал. Приходилось строить не только квартиры, но и больницы, школы, склады, бани и пр. – словом, выстроить почти небольшой город.

Зимой были составлены проекты, причем все проекты составлялись на Московской станции, ее персоналом, так как вообще постройка должна была вестись преимущественно силами и средствами этой станции, для которой районная станция являлась помощью и подспорьем.

С ранней весны 1912 г. было приступлено к работам на месте районной станции, причем в первую очередь надо было строить жилые помещения. Первые служащие и рабочие (первым приехавшим служащим был Валерьян Иванович Богомолов, живший в палатке на месте нынешней электрической станции) должны были размещаться во временных постройках, преимущественно в палатках, пока строились деревянные дома.

Место было совершенно дикое. Там, где сейчас стоит станция, около озера, бродило стадо лосей. Доступ к месту постройки станции был настолько труден весной, что приходилось на месте будущего шоссе рубить деревья, бросать их в воду, на деревья класть узкоколейные рельсы, засыпать их землею. И по этому рельсовому пути продвигалась вагонетка с лошадью, поддерживающая сообщение с местом постройки. К 1 мая была построена так называемая гостиница – большое здание с отдельными комнатами, в котором размещались все служащие, и которое являлось опорной базой для дальнейших работ.

Тотчас же после того, как оказалось возможным по железной дороге, совершавшей правильные* конные рейсы, доставить на место постройки рабочих, было приступлено к сооружению самой станции.

Одновременно начаты были работы на болоте. С торфом никто из нас знаком не был. Мы пригласили заведующим торфяными разработками Ивана Ивановича Радченко, который тоже с торфом знаком не был, и впервые с большим интересом занялись изучением торфяного хозяйства, доставшегося при покупке имения. Торфяное хозяйство было самое примитивное и состояло из старых локомотивов и старых торфяных машин. Было решено к следующему году, когда предполагалось временное открытие районной станции, пустить в ход 30 торфяных машин с электромоторами. Это была очень большая задача, так как никогда до тех пор в России такого количества торфяных машин не ставилось, но эта работа была успешно закончена, и в 1913 году все 30 машин были пущены в ход, хотя и с некоторым опозданием.

В первый же год нам пришлось столкнуться со своеобразной психологией торфяников, и незнакомство с этим своеобразным человеком заставило нас сделать вначале целый ряд ошибок. Так мы в первый год, когда у нас было всего лишь 8 машин, условились с Радченко, что мы будем платить значительно дороже соседей. С тем чтобы на этих 8-ми машинах выработать как можно больше торфа и тем обеспечить возможность начала работы станции в будущем году на первое время сезона, когда новый торф еще не может поспеть.

* Т.е. регулярные.

Оказалось, однако, что у торфяников существовал неписанный закон, по которому они вырабатывали в сезон 80 руб., и этих 80-ти руб. им хватало на жизнь до следующего торфяного сезона. Так как мы платили дороже соседям, то они у нас заработали эти пресловутые 80 руб. раньше и тотчас же после этого ушли, не соглашаясь ни при каких условиях работать дальше. Напротив, у соседей, которые платили дешевле, торфяники работали до окончания сезона.

После этого Радченко пришел как-то с парадоксальным заявлением, что для того, чтобы выработать много торфа, надо платить как можно меньше торфяникам. Так как это положение совершенно противоречило всем правилам политической экономии, то мы в первое время никак не могли с этим освоиться. Но действительность показала, что это совершенно верно: вплоть до самой войны торфяники вырабатывали свои 80 руб. и бросали работу и уходили.

Но в 1915 г., когда они пришли, то оказалось, что у них нет никакого импульса работать, так как водка была запрещена. А при этих условиях для них не было никакого смысла вырабатывать больше денег, чем нужно для пропитания. Мы старались убедить торфяников, чтобы они деньги тратили на полезные для себя вещи.

И нам удалось убедить их, чтобы они купили себе сапоги. После покупки сапог они решили, что будут есть баранки из белой муки, и мы спешно выписали для них специальных пекарей. Но дальше их фантазия не пошла, и никаких других потребностей у них не оказалось, так что работать стало не для чего. Мы несколько раз, шутя, говорили, что торфяников надо послать на казенный счет в Монте-Карло, чтобы привить им хотя бы какие-нибудь потребности, так как при полном отсутствии потребностей в них не было ни малейшего стимула к работе.

Аналогичную историю мне рассказывал мой приятель, работавший в Мексике на нефтяных промыслах*. Когда нефтяные промысла, в интересах увеличения работы, стали платить своим рабочим вдвое дороже, то результат оказался обратный – они стали просто работать три дня в неделю, а три дня ничего не делали, так как при двойном заработке им хватало трех дней для прежнего образа жизни.

И в дальнейшем нам приходилось постоянно сталкиваться со своеобразной психологией торфяников. Наиболее разительный случай был следующий. Мы выписали несколько артелей торфяников на две недели раньше сезона, причем гарантировали им, кажется, полтора рубля в день. Они приехали (человек полтора ста) в Москву 17 апреля и на вокзале узнали, что на другой день, 18 апреля, будет введено летнее расписание, и билет будет стоить не 40, а лишь только 30 копеек**. Тогда вся масса торфяников решила просидеть сутки на вокзале, чтобы сэкономить гривенник. Десятник, провожавший торфяников, был в отчаянии, убеждал их, что они проедят очень много и, кроме того, потеряют гарантированные полтора рубля. Но торфяники решили «нагнать экономию» и пролежали сутки на вокзале. Причем, как уверял десятник, они проели около рубля на человека.

Торфяники весь год ничего не делали и работали только в течение летнего сезона. Земли своей они не обрабатывали и никакими другими ремеслами не занимались, лишь изредка выезжали для вывозки торфа и дров и то крайне неохотно. Вообще, должен сказать, что торфяники еще ждут своего Шекспира, который описал бы их психологию и сделал бы ее понятной для постороннего человека.

* Эрнест Алексеевич Ленер, австрийский подданный, служил помощником Р.Э. Классона в Баку с 1900-го по 1906-й.

** До Богородска или Павлова-Посада.

Постройка станции велась одновременно с разработкой болота и его подготовкой, с постройкой жилых домов и с целым рядом других работ общего характера. Вся эта работа велась триумvirатом, состоявшим из меня, Радченко и Александра Васильевича Винтера. Было у нас несколько человек помощников, но вся работа велась этим триумvirатом. Работа шла очень дружно и весело, никаких задержек и препятствий не было. И через четырнадцать месяцев после того, как мы приступили к первоначальным шагам по пути постройки районной станции, первая турбина и первые котлы были пущены в ход^{*}. И станция, правда, еще не законченная, начала работать для питания своих собственных торфяных промыслов.

Такая быстрая постройка была возможна главным образом потому, что мы, строители станции, не знали тогда совершенно бича современной жизни и современных строителей – всякого рода комиссий. Мы работали совершенно самостоятельно, по раз утвержденной смете. Никто в нашу работу не вмешивался, и потому она шла с большим подъемом и интересом. Московская станция являлась базой, которая доставляла в нужный момент персонал. Она же через свою богатую организацию облегчала покупку и доставку всех необходимых предметов. Проекты разрабатывались также на Московской станции под руководством Виктора Дмитриевича Кирпичникова.

Вся работа делалась собственным персоналом, и только для монтажа самих турбин приехали иностранные монтеры. Все же остальное было сделано исключительно русским персоналом и русскими монтерами, получившими воспитание на Московской станции.

Машинное здание и распределительный щит были сделаны образцово. Что же касается котельной, то она вышла неудачной, так как в последнюю минуту выяснилось, что ассигнованных по смете денег не хватит, в виду необходимости постройки целого ряда непредвиденных зданий. И потому котельное здание из экономии было сужено на три метра. Это была большая ошибка. И до сих пор эта ошибка сказывается, так как котельная благодаря этому вышла неудачной, слишком узкой. А такое сужение котельной было допустимо при работе с нефтью, но не при работе на торфу.

Повторяю, все мы тогда торфа не знали, мы только впервые с ним познакомились, и этим объясняется допущенная ошибка. Хотя торф как топливо применяется многие десятки лет на фабриках, но котельные строились всегда очень примитивными, без всякой механической подачи топлива. И даже считалось, что при торфе никакая механическая подача невозможна. Нас предупреждали, чтобы мы за это не брались, так как торф из бункеров не пойдет в котельные топки. Мы все же решились сделать механическую подачу торфа с бункерами, расположенными выше котлов. И имели удовольствие видеть, как к нам приезжали механики текстильных фабрик и должны были убедиться лично в том, что торф из бункеров в топку идет.

В конце лета 1912 года по всему имению Электропередачи пронесся опустошительный пожар, лесной и болотный, который с перерывами продолжался восемь дней. Постройка станции к тому времени еще сравнительно мало подвинулась. И пожар принес ей мало вреда. Но зато он совершенно изменил картину местности: вместо непроходимой чащи получились сотни десятин совершенно выгоревшего места.

Самое болото от пожара не пострадало, так как оно было еще совершенно сырое, и сгорел только верхний покров и лес, выросший на болоте. В общем, выгорело около двух тысяч десятин^{**}.

^{*} В мае 1913-го – через 11 месяцев после закладки здания станции в июне 1912 г. – Примеч. И.Р. Классона на полях машинописи

^{**} 2 тыс. га из 4 тыс. га всего имения. – Примеч. И.Р. Классона на полях машинописи

Как же отнеслись московские общественные круги к сооружению первой районной станции именно в московском районе? В общем, можно сказать, что отношение было сплошь недоброжелательное. Единственно, чисто технические круги интересовались вопросом, приезжали смотреть постройку и вообще проявляли интерес к делу. Напротив, всякие общественные круги, городские, земские и проч., проявляли резко отрицательное отношение.

Возвыситься до понимания того, что электрификация Московской губернии, которая имела в виду постройку ряда районных станций, может только оживить губернию и содействовать ее росту, по-видимому, было совершенно недоступно общественным деятелям. Или, вернее, это сознание затуманивалось другими соображениями, очень характерными для русского общества, к сожалению, не только десять лет тому назад, но в значительной степени даже и для современного общества, несмотря на резко изменившиеся условия.

Это была боязнь, что кто-то заработает на этом деньги, притом большие. Боязнь, что кто-то может заработать на таком деле, которого сами лица, боящиеся этого, никогда не предпринимали, чрезвычайно распространена. Целый ряд заседаний был посвящен вопросу о том, что Общество 1886 года, благодаря постройке районной станции, будет иметь большие выгоды, так как воспользуется дешевым топливом взамен дорогого нефтяного.

Элементарное правило всякой промышленной деятельности – самим жить и давать жить другим – совершенно недоступно пониманию русских общественных кругов. Самим жить еще можно, но давать жить другим никак не следует.

Казалось бы, если постройка районной станции является предметом чрезвычайно выгодным, то, как только это выяснится, вслед за первой станцией страна должна покрыться целой сетью районных станций, и это должно бы оказать самое благотворное влияние на ее развитие. Последнее даже было бы желательным, но нельзя было допустить, чтобы на этом кто-то заработал.

И потому отношение всех общественных кругов было крайне враждебно. Может быть, это объясняется недостаточной деловитостью, недостаточным промышленным пониманием московских кругов. Потому что за несколько лет перед этим мне пришлось строить две электрические станции в Баку в ультра деловой нефтяной обстановке. И там никакой вражды, никакого предубеждения не было, хотя электрификация промыслов являлась тоже совершенно новым делом.

Я упоминал, что аналогичное отношение к чужой работе и к чужой предприимчивости сохранилось и до сих пор. К сожалению, это сказывается в вопросах о концессиях. Опять на первом плане стоит боязнь, что вдруг концессионер заработает, притом очень много. Ясно, что концессионер, если и пойдет в Россию, то, конечно, для того, чтобы заработать. И ничего страшного тут нет, если только таким путем будут развиты промышленные силы страны и произведены те работы, которые своими средствами исполнены быть не могут.

Мне пришлось присутствовать на обсуждении одной концессии, являвшейся исключительно выгодной для Правительства. И я мог только удивляться, каким образом представитель заграничного капитала мог идти на столь мало выгодные для капитала условия. Казалось бы, такую концессию надо немедленно брать и подписывать соглашение.

Меж тем, все присутствовавшие из сил выбивались, чтобы как можно больше усложнить и ухудшить для концессионера условия концессии, опять-таки боясь, что он заработает. Быть может, отсутствие реальных результатов, несмотря на двухгодичные концессионные переговоры, и объясняется чрезмерной, совершенно излишней требовательностью и желанием всячески урезать концессионера.

В заседаниях, в которых обсуждалась будущая работа Электропередачи, мне неоднократно приходилось ставить вопрос лицам, доказывавшим пагубность и чрезмерную выгоду для Общества будущей районной станции, согласны ли они дать необходимые средства и строить столь очевидно выгодное для них предприятие. На это никто не соглашался.

Подводя итоги десятилетней работы Электропередачи, теперь можно сказать, что идея постройки районной станции на торфу была, безусловно, правильной и плодотворной. И в особенности в последние годы роль Электропередачи при всеобщем топливном кризисе была чрезвычайно велика. Но, как общее правило, надо районные станции строить сразу с большими средствами и в большом масштабе. Так как по самому своему существу они требуют больших дополнительных затрат на устройство жилых домов, служебных и вспомогательных построек, которые могут окупаться лишь при действительно крупном масштабе производства. Электропередача до сих пор являлась дефицитным предприятием и только в нынешнем 1923 году она впервые должна стать самоокупающимся предприятием.

Две другие станции, следовавшие за ней, Шатура и Кашира, еще очень долго будут дефицитными предприятиями благодаря их малому масштабу. Война помешала помещению крупных капиталов в область добычи торфа. Между тем только при этих условиях можно было рассчитывать на широкое развитие районных станций и соответствующую электрификацию близлежащих районов.

По моему глубокому убеждению, большие станции на торфу, оборудованные новейшими машинами для торфодобыывания, в частности, с применением искусственного обезвоживания, в состоянии будут конкурировать с очень многими гидравлическими станциями, работающими при низких падениях воды. Но, несомненно, залогом успешности работы этих станций является как мощное оборудование, так и полная механизация всех процессов, а, следовательно, и затрата очень крупного капитала, что при наличии больших торфяных залежей совершенно не является рискованным делом. До сих пор районные станции болеют недостатком размаха, недостатком масштаба.

Переговоры с земством

Одновременно с постройкой станции Электропередача нужно было думать о соединении ее электрической линией высокого напряжения с Москвой. Работа без Москвы заранее была обречена на неудачу. И только при отпуске большого количества дешевой торфяной энергии в московскую кабельную сеть, представляющую огромный резервуар для этого, можно было надеяться поставить Электропередачу на правильное финансовое основание. Естественной трассой для линии, соединяющей Электропередачу с Москвой, являлось Нижегородское шоссе, вдоль которого мы и хотели провести провода. Обслуживание линии при этом было бы чрезвычайно легко. И у нас не было сомнений в том, что такая линия встретит всеобщее сочувствие и содействие.

Когда за границей финансировалась Электропередача, банкиры меня несколько раз с опасением спрашивали, уверен ли я в том, что нам удастся без затруднений обойти многочисленные частные владения и беспрепятственно провести линию до Москвы. Опыт [прокладки] заграничных линий, встречавших в лице частных собственников зачастую непреодолимые препятствия, заставлял их опасаться того же и в России.

Я их разуверил, сказав, что нам придется иметь дело при проведении линии не с царскими чиновниками, а исключительно с земством и отчасти с городом, т.е. с либеральной частью страны, которая, несомненно, поймет большое экономическое значение как утилизации торфяных болот, так и передачи электрической энергии по Московской губернии и, в частности, в Москву. Я уверил их, что все наши начинания будут встречены не только сочувственно, но даже с распростертыми объятиями.

Увы, действительность заставила меня совершенно разочароваться в финансово-экономической прозорливости земства. И те трудности, которые встали на нашем пути, как строителей первой районной станции, были так велики, что заслуживают быть занесенными в историю. Пока мы строили станцию, пока мы осушали болото и пока мы прокладывали железные дороги через болото, стоя по колено в воде и срубая деревья для того, чтобы продвинуться вперед с рельсовыми путями, мы не видели ни земства, ни города. Когда мы боролись с опустошительным пожаром в 1912 году, мы земства не видели. Но когда в 1913 году мы оборудовали болото 30-ю машинами, когда к этому времени была пущена в ход станция, появилось земство и заявило, что станция, собственно говоря, принадлежит ему на том основании, что оно, земство – хозяин губернии. При незыблемости в то время института частной собственности такое требование было чрезвычайно оригинально.

Но оно нашло в скором времени подражателей, так как через некоторое время Московское Городское Самоуправление заявило, что если мы будем пускать ток в Москву, то станция должна перейти в собственность города. Таким образом, явился второй претендент. Мы, конечно, не имели ни малейшего желания отдавать станцию ни тому, ни другому, но проведение воздушной линии в Москву встретило чрезвычайные препятствия. Прежде всего, город заявил принципиальный протест и только при условии отдачи ему станции в собственность соглашался впустить дешевый торфяной ток в Москву.

То обстоятельство, что от дешевизны электрической энергии выигрывала бы московская промышленность и московские обыватели, по-видимому, никак не могло уместиться в мозгах городских деятелей.

Земство соглашалось дать разрешение провести воздушную линию вдоль шоссе, но условия аренды, которые оно при этом поставило, были настолько фантастически велики, что не представлялось никакой возможности исполнить их пожелания. Громадная арендная плата, которую требовало земство за узкую полосу отчуждения под линию, была так высока, что, капитализируя эту сумму, можно было купить все земли между Москвой и Электропередачей, а не только узкую полосу отчуждения. Кроме Губернского земства, выступило со своими требованиями еще и уездное земство. И все наперерыв старались выставить свою заботу об общественном благе, предъявляя все большие и большие требования к новому Электрическому Обществу, фигурировавшему тогда в прессе под именем «Синдиката».

Как «Общество 1886 года», так и Общество «Электропередача» подверглись ожесточенной травле в прессе. Особенно злобствовало «Русское Слово», которое почти ежедневно преподносило своим читателям самые свежие фантастические сведения о том, что «Синдикат» скупает, и уже скупил, все торфяные болота, что это представляет огромную опасность для русской промышленности и с этой опасностью надо бороться всеми силами. Ежедневно оплакивалась потеря торфяных богатств, перешедших в руки зловредного синдиката. Указывалось даже точно, какие именно болота уже скуплены.

И все это представляло собой плод чистой фантазии: Общество Электрического Освещения купило только одно болото [«Пустопорожный мох»] в Тверской губернии с целью построить там вторую районную станцию после Электропередачи. Все разговоры о скупке синдикатом торфяных болот представляли чистый вымысел, тем более что никакого синдиката не существовало.

Но агитация «Русского Слова» имела курьезные и неожиданные последствия: по мере увеличения травли и оплакивания продолжающейся скупки действительно стали являться в Общество чуть ли не ежедневно собственники торфяных болот, которые предлагали и навязывали свои болота.

Мы всем им отказывали, но благодаря непрерывно сыпавшимся со всех сторон предложениям у нас составила довольно полная картина тех торфяных угодий, которые имеются вблизи Москвы. Эти данные были значительно полнее имевшихся официальных карт, и с этой стороны представляли значительный интерес.

Переговоры с земством велись в течение многих месяцев. Тогдашний председатель губернского земства Грузинов* был единственным толковым человеком, понимавшим все значение электрификации для губернии и имевшим мужество поддерживать наши ходатайства и желавший придти к определенному реальному соглашению. Для этого надо было иметь, действительно, огромное гражданское мужество, так как на него посыпались нападки «Русского Слова». Оно открыто обвиняло его в продажности, и целый ряд либеральных борзописцев старался выставить себя и свои заслуги по предъявлению неисполнимых требований к Электрическому Обществу за счет Грузинова.

После долгих предварительных переговоров, наконец, было решено выработать договор между земством и Электрическим Обществом. От земства, кроме председателя Грузинова, должны были выступить 13 уездных председателей, не считая экспертов. Среди экспертов особой «злобностью» выделялся Ржевский. Ржевский в свое время вместе с Михайловским стояли во главе Электрического Общества «Унион».

Но так как Михайловский был раньше содержателем кофейной, и этот «электрический стаж» оказался недостаточным для технического директора, а Ржевский оказался плохим финансистом, несмотря на, кажется, математическое образование, то они в короткое время разорили Общество «Унион». Но с тех пор Ржевский и сам стал считать себя авторитетом по электрическим вопросам, и был признан таким авторитетом со стороны земства, консультантом которого он был приглашен. Ржевский был, несомненно, злым гением земства в этом деле, и ему, главным образом, обязано население Московской губернии тем, что ее предположенная электрификация не осуществилась до войны.

Когда, наконец, было назначено первое заседание по обсуждению представленного нами проекта договора между земством и Обществом, то я и коммерческий директор Общества [Эрнест Густавович] Буссе явились к назначенному часу, т.е. к 8 час. вечера. Никого не было. В половине девятого явился председатель Грузинов и к половине десятого собрались три члена комиссии – три уездных председателя. Решили обсуждать договор. К 12-ти часам ночи успели обсудить четыре параграфа, и следующее заседание было назначено через 3 недели. Через три недели в 8 час. вечера мы являемся – никого. В половине девятого явился председатель, в половине десятого собрались четыре уездных председателя, но, увы, совершенно другие, чем на первом заседании. Начали обсуждать договор с первого параграфа. К 12-ти часам обсудили четыре или пять параграфов. Следующее заседание было назначено через месяц. Повторилась та же самая история. Каждый раз являлись новые лица, которые требовали пересмотра уже рассмотренных параграфов.

Вся эта история продолжалась девять месяцев и напоминала солдатские спектакли, в которых на репетиции приходят одни и те же солдаты, а на окончательный спектакль случайно откомандировываются новые, совершенно ничего не знающие солдаты. Я потерял всякое терпение и отказался от дальнейшего ведения переговоров.

Меня заменил в переговорах мой товарищ по «Обществу 1886 года» Э.Р. Ульман. Он повел дело совершенно другим способом, вступив на путь бесконечных уступок земству и соглашаясь на все его требования. Ульман исходил из того положения, что совершенно абсурдные требования будут впоследствии откинuty самой жизнью, как нереальные.

* Грузинов Александр Евграфович, и.д. председателя Московской губернской земской управы в 1912-1913 гг.

Но и этот способ ведения переговоров ни к чему не привел, так как всякий раз, после того как Ульянов соглашался на все требования земства, последнее выдвигало новые, гораздо большие требования. А когда и на них следовало согласие, то земство выдвигало третьи, уже совершенно безграничные требования.

Переговоры опять уперлись в тупик, время шло, станция была закончена, но не могла подавать энергию в Москву и работала в убыток, так как местная промышленность брала пока ничтожное количество энергии. Тогда мы решили обойти совершенно земство и провести линию через крестьянские земли, через леса и болота. Сначала надобно было пройти верст 20-25 через земли Богородско-Глуховской Мануфактуры. С ее собственниками, как с деловыми людьми, мы столковались довольно быстро.

Хотя, конечно, наше безвыходное положение, имея в виду готовую станцию и отсутствие рынка, было в достаточной степени учтено нашим противником при соглашении. Затем немалую трудность представляло проведение линии через двадцать, приблизительно, крестьянских обществ. Чтобы иметь конкуренцию, мы вели переговоры одновременно с крестьянскими обществами, лежащими к северу от шоссе и к югу от шоссе.

Но впоследствии оказалось, что земство не позволяет нам даже пересекать шоссе. И потому южный вариант, требовавший пересечения шоссе, был отброшен.

Переговоры с двадцатью крестьянскими обществами представляли чрезвычайную трудность, так как у крестьян не было никакого масштаба на то, что можно просить и чего нельзя. Мы поручили это дело особому специалисту, который употребил следующий «научный прием»: как только он приходил к соглашению с какой-нибудь деревней об установке столбов на их земле за известную плату, то увозил уполномоченных в Москву и там поселял их в гостинице, пока вел переговоры с соседними деревнями. И когда, наконец, все двадцать селений выслали своих уполномоченных, то сразу в один день договоры были со всеми с ними подписаны. Таким образом, возможность провести линию в Москву помимо земства была достигнута.

Перед тем как окончательно заключить договоры с крестьянами, я отправился к председателю губернского земства Шлиппе*, который заменил Грузинова, павшего в значительной мере жертвой поднятой против него травли за проявленное им гражданское мужество в нашем деле. И заявил ему, что мы считаем земство хозяином губернии и что мы готовы платить ему столько, сколько мы заплатим Богородско-Глуховской Мануфактуре и всем крестьянским обществам вместе при условии, что оно согласится предоставить нам возможность провести линию вдоль шоссе. В противном случае мы его обойдем, и земство не получит ничего. При этом разговоре присутствовал Ржевский, который уверил председателя, что все это провокация со стороны Электрического Общества, что оно пойдет на все уступки и что ни на что соглашаться не следует.

Тогда я на другой день заключил договоры с крестьянами, уплатил все причитающиеся деньги и написал земству письмо, в котором сообщил, что Общество отказывается от своего проекта электрифицировать Московскую губернию, так как, очевидно, условия для нее еще не созрели. Ведь переговоры с земством продолжались два года и четыре месяца и ни к чему не привели. На другой день в «Русском Слове» была громовая статья, в которой Общество упрекалось в провокации (?), но ни единым словом не осуждалась ни близорукая политика земства, ни вредная роль Ржевского во всем этом деле.

Почему поступок Общества являлся «провокацией», для меня до сих пор остается неясным. Вообще это слово постоянно применялось ко всем действиям Общества, и никто не давал себе труда объяснить, в чем, собственно, состоит провокация. Ржевский же и после продолжал считаться незыблемым авторитетом в земстве.

* Фон Шлиппе Федор Владимирович, председатель Московской губернской земской управы в 1913-1915 гг.

Планы Общества Электрического Освещения в то время были очень широки. Кроме Электропередачи, оно предполагало построить районную станцию на великолепном Тверском болоте и так же передавать энергию в Москву. Кроме того, предполагался целый ряд линий высокого напряжения по направлению к промышленным центрам Московской губернии, и, несомненно, осуществление такой широкой программы пошло бы на пользу населению и промышленности губернии.

Неспособность земства, состоящего, казалось бы, из интеллигентных, либерально настроенных людей, понять выгоды такой электрификации губернии, для меня осталась непонятной. И я никак не мог объяснить себе психологию этих людей, которые прекрасно знали, что сами ничего не в состоянии сделать в технической области и что если можно ожидать чего-либо в подъеме промышленности губернии, то только от иностранного капитала.

Русский капитал на такие, сравнительно малоодоходные предприятия как электрические, дававшие в лучшем случае 8% [годовых дивидендов], совершенно не шел. Он работал главным образом в текстильной промышленности, где привык получать большие доходы на затраченный капитал.

А в такое непривычное, новое дело как электрическое привлечь русский капитал не было никакой возможности. У этих людей не было простой коммерческой сообразительности, которая давала бы им возможность оценить, на какие уступки может пойти иностранный капитал и на что он никогда не пойдет.

Стремление сорвать в свою пользу как можно больше было, конечно, естественно. Но это стремление, к сожалению, никаким «умом» не ограничивалось и не направлялось. Частная собственность на землю представляла чрезвычайный тормоз для развития электротехнической промышленности, и один какой-нибудь упрямый собственник мог привести к нулю соглашение с целым рядом более толковых и сговорчивых людей. Война подорвала незыблемость принципа частной собственности. И уже во время войны ток с Электропередачи беспрепятственно посылался в Москву по правительственному распоряжению, вопреки протестам города и земства, которые продолжали свою оппозицию даже в ущерб государственным интересам.

Вообще электрификация страны в широком масштабе возможна только при том неременном условии, что воздушные электрические линии пользуются правом беспрекословного отчуждения земли. Во всей этой истории и город, и земство, несмотря на свой политический либерализм, играли явно реакционную роль и показали глубокое невежество в экономических вопросах. Лично мне они испортили много крови, так как, не говоря уже о нелепых бесконечных заседаниях, меня каждый раз попрекали банки, когда я приезжал за границу, и иронизировали над моим заявлением, что с либеральным земством и городом легче иметь дело, чем с царскими чиновниками.

Действительно, наши обращения в министерства закончились признанием нашей правоты в этом деле. Но министерства не решались прямо выступить против земства, откровенно говоря нам: «Что нам за охота из-за вас ссориться с земством?» Городские деятели зашли так далеко, что даже мобилизовали против Электрического Общества своего сотоварища по партии кадетов старого К.К. Мазинга^{*}.

Он лично, ни с кем не посоветовавшись, подал официальное заявление от имени тогдашнего Императорского Русского Технического Общества. В нем он заявил, что и это Общество протестует против постройки районной электрической станции, считая ее вредной.

^{*} Мазинг Карл Карлович (1849-1926). Инженер, член партии конституционных демократов (кадетов), в 1904-21-х председательствовал в Московском отделении Императорского Русского технического общества, многие годы был гласным Московской городской Думы и уездного Земского собрания.

Это заявление было подано в министерство [[промышленности и торговли](#)] и произвело известное впечатление. Тогда я, как член Технического Общества, выступил с протестом и потребовал или удаления Мазинга из членов Общества или удаления оттуда меня, как строителя и инициатора этой станции, если она действительно, с точки зрения Технического Общества, является вредной и нежелательной.

Конечно, члены Технического Общества и понятия не имели о том, какое заявление от их имени было подано Мазингом из соображений политической солидарности. Все мы, инженеры – строители станции, были глубоко убеждены в чрезвычайном значении и плодотворной роли районной станции для русской техники и промышленности. И потому протест от имени Технического Общества нас тогда особенно неприятно поразил. Наши противники не брезговали, как видно, никакими средствами. Курьезнее всего то, что на почве борьбы с «вредной» районной станцией городские либералы объединились с самыми мрачными реакционерами Московской Думы вроде Шмакова. Получился хотя и не стройный, но внушительный концерт.

Напротив, московские промышленники очень сочувственно отнеслись к районной станции, понимали ее выгоды, поддерживали ее, насколько было возможно. И председателя Союза Фабрикантов Ю.П. Гужона*, который открыто встал на нашу защиту, постигла та же участь, что и Грузинова. На него обрушились нападки газет, его поливали грязью, обвиняли в продажности. Словом, пустили против него в ход весь грязный арсенал, которым располагает беззастенчивая пресса.

Мне лично так же немало доставалось от прессы. Но я, по крайней мере, защищал свое дело, которое считал правым и прогрессивным. И мне гораздо более обидно было, что нападки направлялись на тех, кто имел гражданское мужество защищать это новое предприятие против злобных нападок прессы и всей «либеральной» клики, то есть на Грузинова и Гужона, для которых все это дело представляло собой похмелье в чужом пиру.

Вообще в России, в стране, пережившей трехсотлетнее рабство, гражданское мужество является наиболее редким цветком, и поэтому открытое выступление в защиту чужого дела было особенно ценно.

Р. Классон

РГАЭ, ф. 9508

Записка Р.Э. Классона в Госплан, Секция Энергетики (копия Президиуму Госплана)

11 апреля 1922

Я прошу Госплан уделить внимание положению центральных электрических станций в связи с вопросом об электрификации России. Я принужден остро поставить вопрос о центральных электрических станциях как по своему служебному долгу – как член Правления Треста МОГЭС и сотрудник Госплана, так и по своему прошлому – я 29 лет активно участвовал в постройке и эксплуатации крупнейших русских станций и потому не могу равнодушно смотреть на их систематическое разрушение. В течение года с лишним Комиссия ГОЭЛРО составляла план электрификации России, этот план был одобрен всеми высшими государственными учреждениями и поставлен в тесную связь с предстоящим возрождением России. Работы ГОЭЛРО были сданы затем Комиссии Госплана.

Насколько бодр и оптимистичен был общий тон ГОЭЛРО, намечавшего десятилетнюю интенсивную работу для выполнения своей программы, настолько безнадежный тон по отношению к тем же вопросам взял Госплан. Постепенно одно строительство за другим признавались второразрядными, уже начатые работы прекращались, и программа все более и более сокращалась.

* Гужон Юлий Петрович (1852-1918). Французский подданный, московский купец 1-й гильдии, учредитель и председатель правления Товарищества Московского металлического завода, председатель Московского общества заводчиков и фабрикантов (1907-1917).

Однако это медленное увядание никогда официально не формулировалось, и вопрос о решительном сокращении строительства не подчеркивался, все делалось от случая к случаю, как будто не касаясь общей программы, которая как будто продолжала оставаться неизблемой.

К сожалению, та же сократительная тенденция проявлялась во всех тех случаях, когда в Госплан поступали нужды существующих центральных станций и их просьбы заказать для них резервные части, новые машины и прочее. Госплан и тут проявлял чрезвычайную экономию, упуская из виду, что в данном случае экономия очень быстро превращалась в собственную противоположность – в расточительность. Станции, оставшись без запасных частей, без замены изношенных аппаратов и механизмов, опускались на низшую ступень и хищнически тратили драгоценное топливо.

В настоящее время положение станций стало настолько острым, что дальше замалчивать его нельзя. Все инстанции исчерпаны, нигде нужды центральных станций не нашли себе должного сочувствия, всюду они наталкивались только на «экономия». И потому я решаюсь изложить Госплану истинное положение станций во всем его неприглядном виде, считая, что Госплан менее чем кто-либо другой, имеет право предаваться необоснованному оптимизму. Я утверждаю, что за последние годы электрификация России, взятая в целом, идет не вперед, а назад, то есть, что сумма мощностей электротехнических сооружений не увеличилась, а уменьшилась.

К сожалению, у нас по отношению к электрификации принято говорить слащаво-оптимистическим тоном, чуждым всякого делового отношения, принято умиляться над тем, что «такая-то деревня освещается электричеством, а там-то даже несколько деревень объединились и совместно освещаются». Все это, конечно, хорошо, но при этом упускается из виду другая история. А именно, в огромном большинстве случаев эти машины сняты с соседних фабрик, которые тем самым обречены на длительное бездействие, а с государственной точки зрения установка динамо-машины на фабрике, вероятно, имеет большее значение, чем установка той же машины в деревне.

Но не эта сторона важна, и я на ней останавливаться не буду. Сейчас важно положение больших центральных электрических станций. Отличительная особенность центральной электрической станции та, что она ежегодно должна поглощать значительное количество основного капитала для своего расширения.

Пример крупнейших станций в России это ярко подтверждает: с 1910 по 1916 г., за 6 лет, в Московскую и Петербургскую станции бывш. Об-ва 1886 г. было вложено нового капитала 33 194 000 р. (золотом), что составит около 5 миллионов рублей в год. Интересно, что за то же время дивиденд составил около 19 000 000 руб., так что в предприятие был вложен не только весь дивиденд, но еще 14 194 000 руб. лишних. С конца 1917 года положение вещей резко меняется: станции переходят в руки Государства, наступает эпоха гражданских войн, и ни о каком расширении думать не приходится, так как производство резко падает.

В 1920 году прекращается военный период и, казалось бы, в связи с программой электрификации России, центральным станциям должно было уделяться особое внимание, так как на них должно базироваться возрождение промышленности. С 1921 года намечается перелом в связи с новой экономической политикой, станции начинают развивать свое производство, сначала медленно, потом все быстрее и быстрее, и уже в будущем 1923 году мощность станций окажется недостаточной для удовлетворения потребностей.

Что же делает Государство для удовлетворения будущей потребности промышленности и населения? Пока ничего. Больше того, оно, взяв все права, фактически не приняло на себя обязанности поддерживать станции жизнеспособными. Станции медленно, но систематически разрушаются.

Прилагаемая при сем диаграмма (*здесь не приводится*) показывает наглядно, как разрушается Петербургская 1-ая Электрическая станция: каждый год выбывают турбины из строя, иногда их удается отремонтировать путем невероятных усилий, но вслед за тем выбывают из строя другие турбины, и сейчас уже станция работает без резерва. В будущем году она не в состоянии будет удовлетворять потребностям города.

На Московской станции происходит тот же процесс, хотя и несколько медленнее; на ней так же имеется турбина, которая уже свыше года стоит, так как разрушены лопатки. К сожалению, заказ необходимейших резервных частей, о котором станции начали хлопотать с марта 1920 года, только через 18 месяцев, к октябрю 1921 года, прошел все бесчисленные комиссии. Сейчас уже более двух лет прошло с тех пор, как заявлено о необходимости заказа турбинных лопаток, но их все еще нет. За это время потребности станции вновь чрезвычайно возросли, начинают выбывать из строя экономайзеры, питательные насосы, дымовые трубы.

Словом, целый ряд механизмов опускается все ниже и ниже за неполучением необходимых средств для ремонта. Но вот результаты экономии: раньше Московская станция производила на каждый пуд нефти 22 киловатт-часа, сейчас же она производит только 17, несмотря на то, что ее котлы работают сейчас образцово, насколько это возможно без термометров, пирометров и прочих приборов. Ежегодно мы теперь сжигаем хищнически много десятков тысяч пудов драгоценной нефти, стоимость которой далеко превышает стоимость запасных частей. Повторяю, экономия превратилась в расточительность. Нигде нужды центральных станций не встречают отклика. Центральные электрические учреждения непрерывно реформируются, в них с калейдоскопической быстротой меняются лица, и, может быть, поэтому никто в положение электрических станций не вникает.

Возвращаясь к вопросу об электрификации, я прошу противопоставить то, что сделано за последние годы в области нового строительства, тому, что выбыло из строя за те же годы на существующих станциях: две Бакинские станции потеряли свыше 20 000 киловатт; Петроградская станция потеряла половину своей мощности; с Московской станции сняты две машины на 2 000 киловатт (правда, устаревшие) и выбыла из строя одна машина в 5 000 киловатт; еще две машины работают без некоторых дисков и ослабели процентов на десять; на Электропередаче уже около года не работает генератор №2.

Какие же плюсы противопоставить этим минусам, которых можно насчитать еще очень много? К сожалению, только небольшую опытную станцию на Шатуре, котельная установка которой может дать 3-4 тысячи киловатт; затем станцию на Кашире, котлы которой могут дать 4-5 тысяч киловатт; затем несколько мелких станций, не идущих в счет. И это все. Предстоящий пуск станции в Петрограде (Уткина Заводь) не изменит положения вещей, так как станция имеет только одну машину без резерва. Гидравлические станции могут пойти в ход лет через пять. Остальные строительства приостановлены или ведутся таким ничтожным темпом (Нижегородская), что могут начать играть роль опять-таки только через несколько лет.

Все это очень печально, но нельзя на это закрывать глаза, и менее всех – Госплану. Я считаю, что вся задача ближайшего момента должна свестись к активной и реальной поддержке существующих станций. Ведь ясно, что установка новой, вполне современной турбины на существующих станциях будет стоить в десять раз дешевле, чем установка той же турбины на новом месте, где все надо создавать: и здания, и жилье для персонала, и линии и все прочее.

Ясно, что эти новые станции будут производить электрическую энергию во много раз дороже стоимости той же энергии на существующих станциях, так как на их малую производительность тяжелым бременем ляжет весь огромный актив и большие эксплуатационные расходы.

Сейчас никто не делает подсчетов, бухгалтерии почти не существует. Но если произвести подсчеты, то получился бы трагический результат: население уже не в состоянии по своим платежным средствам оплачивать электрическую энергию. Простейший подсчет это подтверждает. Возьмем Москву: на 1 пуд нефти на станции получается 17 киловатт-часов; считая нынешние огромные потери в сети 30% до абонента, это составляет около 12 киловатт-часов у абонента; стоимость пуда нефти сейчас 800 000 рублей, следовательно стоимость нефти на киловатт-час около 70 000 руб.; так как нефть всегда составляла в среднем 50% расходов, то себестоимость киловатт-часа у абонента составит для станции около 140 000 руб.

Для освещения эта себестоимость должна быть помножена, по крайней мере, на полтора, то есть киловатт-час уже сейчас может продаваться без убытка для световых целей не ниже 200 000 рублей.

По сравнению с другими источниками света это может быть и немного, но, абсолютно считая, это не под силу большинству населения. Считая 1 рубль довоенный равным 1 миллиону, это дает прежнюю цену в 20 коп. за киловатт-час, но платежная сила населения упала во много раз, и для него это непосильно. Поэтому, в интересах возможности развития промышленности и для поддержания населения впредь до улучшения его экономического положения, Государство должно, кроме всех расходов по капитальному ремонту и по расширению, еще нести часть расходов по содержанию электрических станций, хотя бы в виде предоставления топлива, так как, благодаря обнищанию населения, станции едва ли в состоянии будут окупаться, так же как не окупаются железные дороги, нуждающиеся в поддержке Государства.

Я полагаю, что Госплан всем своим авторитетом должен поддерживать существующие государственные станции и должен настоять на том, чтобы Государство, взявши на себя права, приняло бы на себя также и те обязанности, которые раньше нес капитал. А именно, обязанность не только поддерживать станции на должной технической высоте, но и расширять их согласно выясняющимся потребностям, а этот момент уже сейчас наступает.

В связи с этим, я полагаю, Госплану необходимо пересмотреть вопрос об электрификации в целом и дать себе отчет, прав ли я, утверждая, что электрификация идет назад, а не вперед.

РГАЭ, ф. 9508

Механизация торфодобыwania

Попытки применить заграничные машины на русских болотах совершенно не увенчались успехом. К этим болотам надо было подойти или чрезвычайно мощными машинами, которые легко преодолевали бы пни и не ломались бы об них, или же применить совершенно новые методы торфодобыwania. Применению мощных машин мешал их вес, так как по зыбкому торфяному болоту лишь с трудом удавалось передвигать тяжелые машины. Так же трудно было передвигать их по дну карьера, залитому водой. Этим объясняется неуспех мощных машин, которые 7-8 лет тому назад применялись, в частности, на Электропередаче, и затем были оставлены.

На совершенно новом принципе основан так называемый гидравлический способ добычи торфа. Вместо тяжелых машин, копающих торф, здесь поставлены только большой мощности пожарные струи. Вода разрушает торф, размывает пни и превращает торф в кашу.

Эта каша всасывается и перерабатывается особыми машинами, так называемыми торфососами, затем по трубам передается на значительное расстояние на особые, раз навсегда для этого приготовленные, поля сушки, оборудованные железнодорожными путями и всевозможными машинами для сборки и транспорта торфа.

Здесь торф разливается, оседает, его разрезают специальные формующие автомобильные машины, затем он собирается и сушится как обычный, до сих пор применявшийся торф. Замена тяжелых машин легкими водяными струями представляла решительный шаг вперед, но трудность заключалась в построении таких машин[-торфососов], которые не забивались бы торфом и пнями.

За истекший торфяной сезон эта задача окончательно разрешена, и с будущего года работа гидравлическим способом может считаться вполне механизированной, так как никакой тяжелой физической работы больше исполнять не придется.

Все будет делаться машинами. Пни будут вытаскиваться специальными захватами. Самые краны, на которых подвешены машины, передвигающиеся по болоту по мере выработки последнего, до сих пор ходили по рельсам, и переноска тяжелых рельс и шпал требовала опять-таки затраты физического труда.

С этого года и этот вопрос так же разрешен тем, что все машины ставятся на «гусеничный ход» и передвигаются сами по болоту. Благодаря этому произошло чрезвычайное сокращение рабочих рук, обслуживающих каждый торфосос. И вместо прежних шести человек, кроме мотористов, отныне машина будет обслуживаться двумя, самое большее тремя людьми (кроме мотористов), совершенно не исполняющими притом тяжелой физической работы.

Задача торфодобыывания, таким образом, может считаться разрешенной, но осталась вторая часть, а именно сушка добытого торфа.

Та же группа инженеров поставила перед собой задачу добиться механизации сушки путем механического обезвоживания торфа, и лабораторно этот вопрос вполне разрешен путем химического воздействия на жидкий торф. В настоящее время строится большой завод, единственный в своем роде и первый в мире, по искусственному обезвоживанию торфа по способу, выработанному Гидроторфом, с применением как зарубежных машин, так и оригинальных машин, построенных здесь, в России и за границей по чертежам и указаниям изобретателей. Этот завод заканчивается постройкой, и сейчас начинается монтаж машин. К весне он будет настолько закончен, что можно будет начать на нем работу.

Разрешение вопроса механического обезвоживания торфа открывает перед торфом совершенно безграничные перспективы. Помимо того, что самый торф может явиться важнейшим топливом страны, у торфа имеются также другие драгоценные свойства, впервые открытые упомянутой группой инженеров. Так, гидравлический торф дает металлургический кокс, столь необходимый для наших заводов, который приходилось везти до сих пор из Донецкого бассейна. Полученный из гидроторфа кокс обладает теплотворной способностью свыше 7 000 [кило]калорий[/килограмм] и по твердости не уступает каменноугольному. Кроме того, в нем совершенно нет серы, что очень важно. Металлургия оценит значение этого обстоятельства, дающего возможность в центре России добывать нужный ей кокс.

С государственной точки зрения расширение торфодобыывания имеет огромное значение. Все топливные учреждения должны бы написать у себя крупными буквами на стене, что **«каждая десятая выработанного торфяника заменяет собой вырубку 30-ти десятин леса»**.

Косвенно работы Гидроторфа имели еще одно положительное влияние. Учреждения и лица, работающие старым, так называемым машинно-формовочным способом и закосневшие в раз и навсегда установленной технике этого способа, расшевелились ввиду грозящей конкуренции и, со своей стороны, стали выдвигать новые способы торфодобыывания, в противовес Гидроторфу, грозящему их окончательно вытеснить. Всякая такая конкуренция благодетельна, и ее надо лишь приветствовать.

С будущего года каждый торфосос будет добывать около миллиона пудов воздушно-сухого торфа. И с 1924 г. Гидроторф может быть поставлен **в любом промышленном масштабе** после того, как все новые машины в 1923 г. будут практически работать и уже не будет надобности в особых комиссиях и исследованиях для определения достоинств и недостатков нового способа.

Инженер-технолог Классон

«Правда», 7 ноября 1922 г.

(в рамках подборки материалов «От тихого хода – к полному», весь номер газеты был посвящен 5-летней годовщине Октябрьского переворота 1917-го)

Юбилей Московской государственной электрической станции (9 XII 1897 – 9 XII 1922)

Четверть века тому назад на тихой, идиллической тогда Садовнической улице, теперь застроенной громадными безобразными домами, кипела интенсивная работа в строительной конторе «Общества электрического освещения 1886 г.», возводившего нынешнюю Московскую электрическую станцию взамен совершенно устаревшей и не удовлетворяющей больше потребностей старой станции в Георгиевском переулке. Станция была спроектирована соответственно тогдашнему уровню техники на 20 паровых машин по 1 000 [лошадиных] сил. Тогда эти машины казались чрезвычайно большими, станцию посещали техники и не техники, все смотрели на большие вертикальные машины и спрашивали: «Неужели 1 000 сил?».

Теперь на месте некоторых тысячесильных машин стоят паровые турбины по 15 000 сил, и каждая занимает то же место, что и прежние тысячесильные паровые машины. Для тогдашнего состояния техники это было последнее слово, и всюду в Европе ставились машины именно такого размера, считавшегося в то время предельным. Работа шла чрезвычайно интенсивно, с утра до поздней ночи строились здания, собирались машины, прокладывались кабели, устанавливались трансформаторные помещения – все шло одновременно. Строители были совершенно независимы и работали по однажды утвержденной программе, меняя и отступая от таковой по мере надобности, не стесняясь в средствах, заказывая и покупая то, что было нужно. Вся постройка велась почти исключительно немецкими инженерами во главе с Брюнигом.

В то время русская электротехника* находилась еще в младенчестве, и она была представлена на постройке только двумя инженерами – строителем-подрядчиком станции, военным инженером Н.В. Смирновым (одним из лучших тогдашних строителей гражданских сооружений) и будущим заведующим станцией, нынешним ее директором, инженером-технологом Р.Э. Классоном. Все остальные инженеры и большинство техников и монтеров были немцами. Русскими техниками были только Н.И. Языков и И.В. Николаев и ныне работающие на станции. Одних иностранных монтеров насчитывалось человек до 35-ти.

В ноябре [1897 г.] работы были настолько закончены, что можно было открыть действие станции и постепенно переводить абонентов со старой станции на новую. Кого не успевали переводить, тем давали бесплатно свечи, и трудный процесс перевода абонентов с одной кабельной сети на другую продолжался всю зиму.

Станция развивалась сначала медленно, так как она работала главным образом для освещения. Освещался, собственно говоря, только центр, главным образом магазины. Только богатые квартиры освещались электричеством. Уличное освещение было только на Тверской. Важность и значение электромоторов тогда еще мало были известны, трехфазные моторы только вступали в свои права и постепенно вытесняли моторы постоянного тока.

* По-современному, электроэнергетика.

Постепенно темп развития становился все быстрее и быстрее и в последние годы перед революцией достиг чрезвычайной интенсивности, когда прирост станции превосходил прирост станций в большинстве европейских городов. К 1912 г. было устроено очень большое уличное освещение лампами накаливания. Первые трамваи тоже получали ток от Центральной станции, и только в 1907 г. была выстроена отдельная трамвайная станция [(на Болотной наб.)]. В 1917 г. этот рост оборвался, станция долгое время работала пониженным темпом. Но в настоящее время с введением новой экономической политики [(нэпа)] имеются все данные для того, чтобы рассчитывать на не менее быстрый рост, и может быть еще более быстрое развитие Московской станции чем до революции.

К началу нынешнего столетия станция была застроена машинами почти полностью, но в то же время начался процесс вытеснения паровых машин паровыми турбинами. Вообще Московская станция попала в эпоху головокружительного развития электротехники. То, что ставилось в этом году, через год, через два старело, надо было заменять более новыми машинами и механизмами. Электрические счетчики старели так быстро, что их приходилось заменять новыми зачастую даже раньше, чем все старые были установлены на места. Этот быстрый рост и постоянная замена одних механизмов и машин другими требовали все нового и нового капитала, и характерным для Московской станции (также и для Петроградской) явилось то обстоятельство, что Общество не только затрачивало полностью весь полученный дивиденд на расширение предприятия, но вкладывало все новый и новый капитал, значительно превышающий размеры причитающегося дивиденда.

Через десять лет после своего открытия станция была признана устаревшей, и решено было заменить паровые машины паровыми турбинами. К этому времени станция успела освободиться от опеки иностранной техники [(т.е. от опеки иностранных специалистов)], персонал ее почти целиком состоял из русских инженеров.

И когда началась постройка сначала новой чисто турбинной станции рядом с прежней, а затем и замена паровых машин большими турбинами, то вся эта большая работа была проделана почти исключительно русскими инженерами и техниками.

Когда 10 лет тому назад, через 15 лет после своего открытия, Московская станция стала строить подсобное себе предприятие – первую в России районную станцию «Электропередача», то не только все работы, но и все проекты были исполнены русскими инженерами и персоналом Московской станции, совершенно без всякого участия иностранцев. В этом заключается одна из крупнейших заслуг Московской станции, она воспитала в течение 25-ти последних лет целые кадры русских инженеров и техников. Путем долгого подбора она сформировала образцовый станционный персонал. И когда настала революция, разрушившая так много промышленных предприятий в России, Московская станция уцелела и продолжала работать, несмотря на самые тяжелые условия, несмотря на голод и лишения в 1919-1920 гг. И как только, в связи с новой экономической политикой, станция избавилась от чрезмерной опеки бесчисленных учреждений, вмешивающихся в ее жизнь, и вошла главной составной частью в образовавшийся трест электрических станций МО-ГЭС, она тотчас же пошла по пути восстановления своих сил. И могучий организм станции, только ослабленный лишениями, вновь теперь возрождается.

В истории русской электротехники Московская станция играла исключительно выдающуюся роль. Центральное положение Москвы естественно способствовало тому, что проезжавшие через Москву техники знакомились с Московской станцией, заимствовали от нее не только технические, но и общехозяйственные новинки. Статистика Московской станции была образцовой и послужила прототипом для выработки статистики целого ряда провинциальных станций.

Те технические опыты, которые могла делать богатая Московская станция, шли на пользу не только ей, но и всем остальным станциям страны, и к ее образцовой лаборатории прибегали не только московские, но и провинциальные учреждения.

Ежегодно десятки студентов высших учебных заведений поступали на летнюю практику на Московскую станцию, и те практиканты, которые попадали на платные должности, проходили суровую школу двух- или трехмесячного курса, в продолжение которого они знакомились последовательно со всеми отделами станции. Они стояли при котлах, при насосах, при машинах, они производили целый ряд обязательных работ. И тот студент, который добросовестно исполнял все программные требования, выходил после этой практики со станции другим человеком.

По мере развития Московской станции тарифы ее с каждым годом падали, но не из благотворительных соображений, а из чисто коммерческого расчета, с целью расширения производства и более широкого оборота. Перед войной технические тарифы были настолько низки, что огромное большинство фабрик и заводов Москвы предпочитали пользоваться энергией от центральной станции вместо того, чтобы самим производить ее на маленьких заводских станциях. Мелкие станции постепенно закрывались, а Московская станция становилась сердцем и жизненным нервом не только городского населения Москвы, но и всей ее фабричной и заводской промышленности. Остановка такой станции была бы равносильна катастрофе, так как остановилась бы вся жизнь города с телефоном, телеграфом, газетами, заводами, уличным освещением, театрами и пр.

Московская станция особое внимание уделяла подбору персонала. Сотни рабочих проходили через станцию, наиболее способные и добросовестные оставались на станции и уже сроднились с ней на десятки лет. Сейчас Московская станция, празднующая свой 25-летний юбилей, имеет очень много служащих и рабочих, которые работают на ней с самого ее основания, считают предприятие своим родным и не покидали его в худшие, тяжелые времена 1919 года, несмотря на все лишения и на возможность устроиться в других местах выгоднее. Эта тесная связь персонала со станцией является главнейшей причиной мощи и выносливости станции, на ней держится все производство. В том же самом здании, в котором стояли раньше слабосильные машины, теперь стоят мощные турбины, сами по себе занимающие немного места, но все вспомогательные механизмы (трубы, электрические приборы и пр.) расширились до чрезвычайности, и на станции стало тесно. Только старый опытный персонал, знающий все закоулки и каждый гвоздь на станции, мог поддерживать непрерывную работу станции в течение долгого ряда лет.

Сейчас станция уже устарела, ее всю надо было бы обновить соответственно современному уровню техники. Но с 1914 года она уже не могла применяться к уровню техники и только работала безостановочно с полным напряжением. В настоящее время станция с трудом восстанавливает и поддерживает в исправности свое оборудование и не может думать о замене устарелого оборудования новым за ограниченностью средств.

В связи с постройкой опытной Шатурской небольшой станции, а также Каширской, в прессе много писалось о том, что этим станциям суждено всецело заменить Московскую центральную станцию. Эти рассуждения свидетельствовали больше об энтузиазме и благожелательности писавших, чем об их знакомстве с фактическим положением вещей. Районные станции помогают Московской станции работать, но вся тяжесть работы и сейчас лежит на Московской станции. За ее широкой спиной районные станции, в том числе даже самая большая из них – «Электропередача». Они работают сравнительно легко: останавливаются, опять идут в ход, ремонтируются неделями и месяцами (этой осенью все три станции – «Электропередача», Шатура и Кашира стояли несколько недель подряд), и никто в Москве не замечает этого и не знает о том, работают они или нет.

Помощь районных станций сказывается, главным образом, в сокращении потребления дорогого нефтяного топлива и в облегчении работы вечером, во время так называемого максимума [нагрузки], т.е. во время наибольшего напряжения станции. Еще много лет пройдет, прежде чем районные станции будут играть главную роль. Сейчас же их роль совершенно подчиненна, и ни о какой замене Московской станции не может быть и речи^{*}. Только одна «Электропередача», наиболее сильная, играет серьезную роль в экономике Московской станции. Роль же остальных двух станций чрезвычайно скромна. Этим обстоятельством объясняется то, что в этом году поставлен вопрос о необходимости расширения Московской станции постановкой турбин и котлов.

В 1914 году автором этих строк за десять дней до начала войны были заказаны в Берлине четыре большие турбины для расширения Московской и Петроградской станций. Разразившаяся война аннулировала эти предположения, и станции должны были обходиться собственными силами. В настоящее время вновь наступила необходимость увеличить мощность Московской станции и довести ее до допустимого предела. В будущем Московская станция будет играть роль парового резерва и регулятора. Главная же энергия будет поставляться районными станциями на более дешевом топливе – торфе и подмосковном угле. Но до этого еще далеко.

Сейчас Московская станция работает с полным напряжением сил, работает безупречно. За все годы революции работа станции прерывалась лишь два раза, каждый раз на полчаса, и то под влиянием действия физических законов, а не по вине и недосмотру персонала^{**}.

В этот юбилейный год я с особым чувством удовлетворения подчеркиваю самоотверженную и добросовестную работу старой гвардии станции, на которой держится вся ее работа, а с нею вся промышленная и культурная жизнь Москвы. На этом старом заслуженном персонале, так же как и на старых машинах станции, придется работать еще не один год. Как старые машины из-за недостатка средств заменить нечем, так и старому испытанному персоналу пока лишь медленно приходит на смену молодое поколение.

Может быть, потому, что революционные годы отвлекли внимание молодежи от промышленности в другую область. Но сейчас надо особенно бережно относиться к коренному ядру станции и сохранить его работоспособность еще на несколько лет.

*Инженер-технолог Классон
РГАЭ, ф. 9508*

Гидроторф в связи с районными электрическими станциями

В 1923 г. Гидроторф впервые будет работать в настоящем промышленном масштабе, с настоящими машинами. Поэтому я хотел статью о гидроторфе отложить до осени, чтобы дать окончательные результаты предстоящего торфяного сезона. Но за последнее время в заграничной литературе появились статьи и отзывы о гидроторфе, большей частью на основании очень старых данных, в которых гидроторф называется то «финляндским» способом – в Z. d. Vereines D. Ing. 1923 г., №1, то «датским» – во французском журнале Chaleur et Industrie №32. Таким образом, за границей получается впечатление, что гидроторф есть способ или датский, или шведский, или финляндский, но отнюдь не русский.

^{*} Как известно, она продолжает работать и в начале XXI века.

^{**} Здесь оборот «под влиянием действия физических законов» следует понимать как влияние внешних факторов, возникших в начале правления большевиков: гражданская война, разруха, голод и эпидемии.

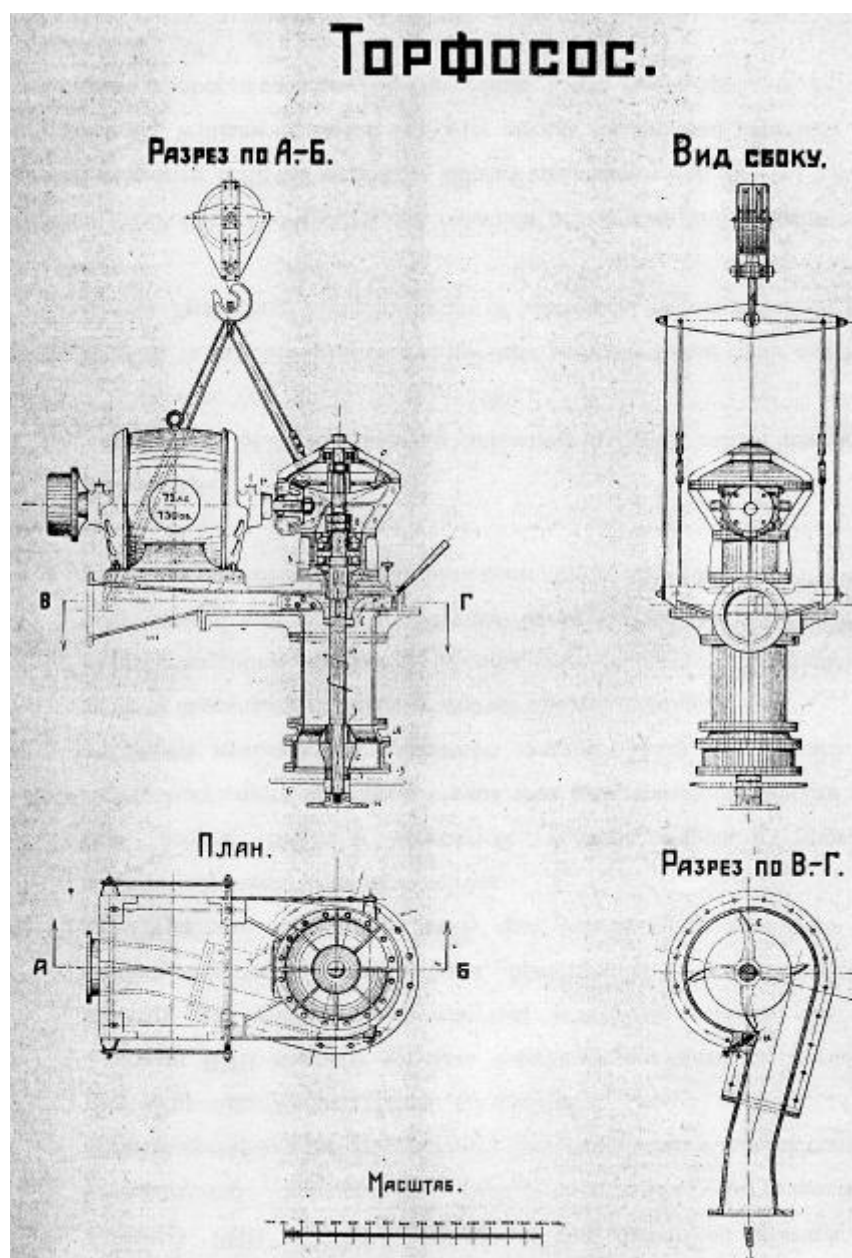
Ввиду этого я послал статью в немецкий журнал V.D.I.* , чтобы рассеять это ложное представление и подтвердить, что гидроторф от начала до конца есть изобретение русское, выработанное многолетним трудом группы инженеров, тесно сплотившихся и работающих, несмотря на все неблагоприятные условия и не взирая на трудности, неприятности и нападки. Приоритет наш в этой области закреплен за нами целым рядом немецких патентов (как известно, германское патентное право самое совершенное, но и самое придирчивое в мире), соответственные патенты уже много лет тому назад заявлены в России. Но в России патентное дело находится еще в младенчестве, и поэтому мы, волей-неволей, должны были обратиться к германскому патентному праву, которое и закрепило патенты на имя инженеров Р.Э. Классона и В.Д. Кирпичникова. К этому в последние годы присоединились новые химические патенты на имя Г.Л. Стадникова и Н.Н. Гаврилова, совместно с вышеуказанными лицами.

Описание самого способа гидравлической добычи торфа заняло бы слишком много места, поэтому я ограничиваюсь рядом чертежей.

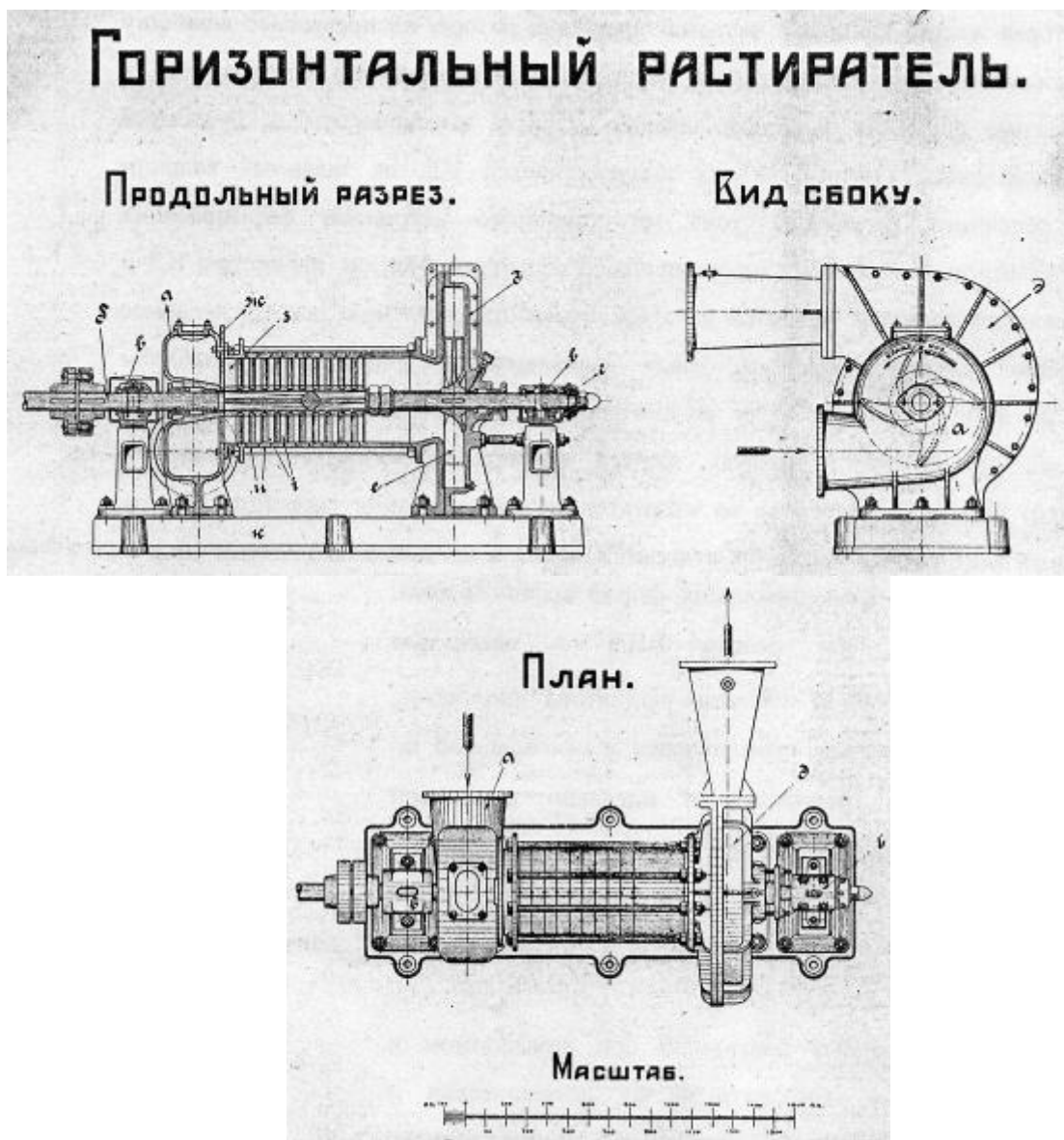
Фиг. 1 показывает общее расположение кранов, а именно, основного крана, на котором висит торфосос и на котором расположен также и растиратель. Этот кран снабжен дополнительным пеньевым краном для вытаскивания мелких пней, накаплиющихся около торфососа. Кран на гусеницах соединен гибким телескопическим соединением с массопроводом и может передвигаться на гусеницах взад и вперед, не останавливая работы машин.

* Статья «Hydrotorf» была опубликована в означенном журнале – «Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure» в 1924 г. (см. ниже).

На фиг. 2 изображен торфосос и на фиг. 3 – растиратель.



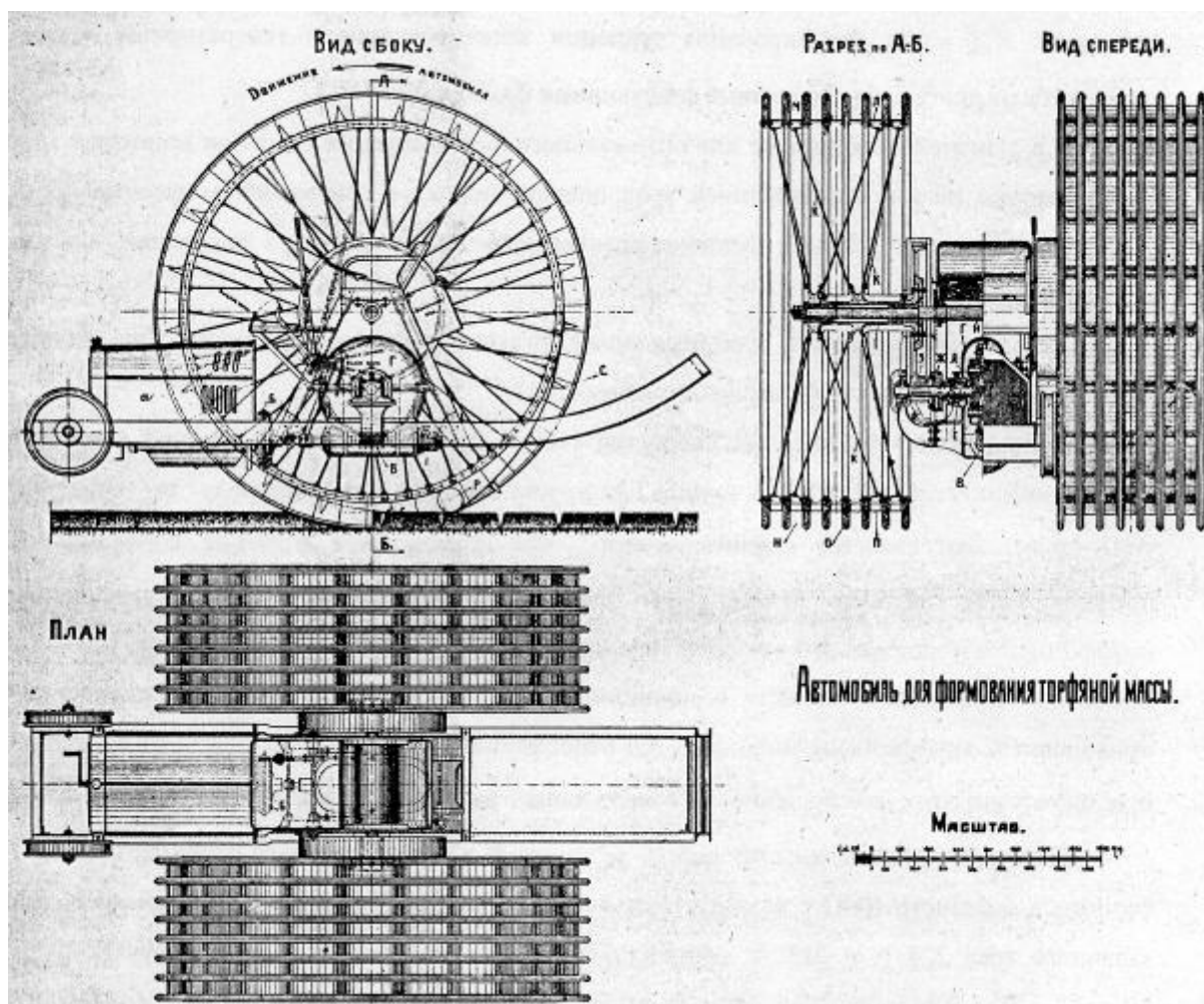
Фиг. 2



Фиг. 3

Задача торфососа – всосать в себя жидкую массу, отчасти переработать ее и передать в растиратель (фиг. 3), где он подвергается окончательной переработке. В то же время растиратель, благодаря центробежному насосу, соединенному с ним на общем валу, подает массу на большое расстояние до аккумулятора, не только не понижая, а даже повышая производительность торфососа, т.к. растиратель оказывает всасывающее действие на массу.

На фиг. 4 изображен автомобиль на двух больших колесах, назначение которого формировать массу в кирпичи определенной формы. Колеса автомобиля прошли целый ряд видоизменений, и на фиг. 4 изображен последний тип, в котором колеса состоят из ряда параллельных ручьев, в которых под влиянием грузов перемещаются ленты. Эти ленты с выступами выталкивают сформованные кирпичи и не дают им застрять в формах. При этой комбинации получаются кирпичи высокие и узкие, они со всех сторон омываются воздухом и быстро сохнут.



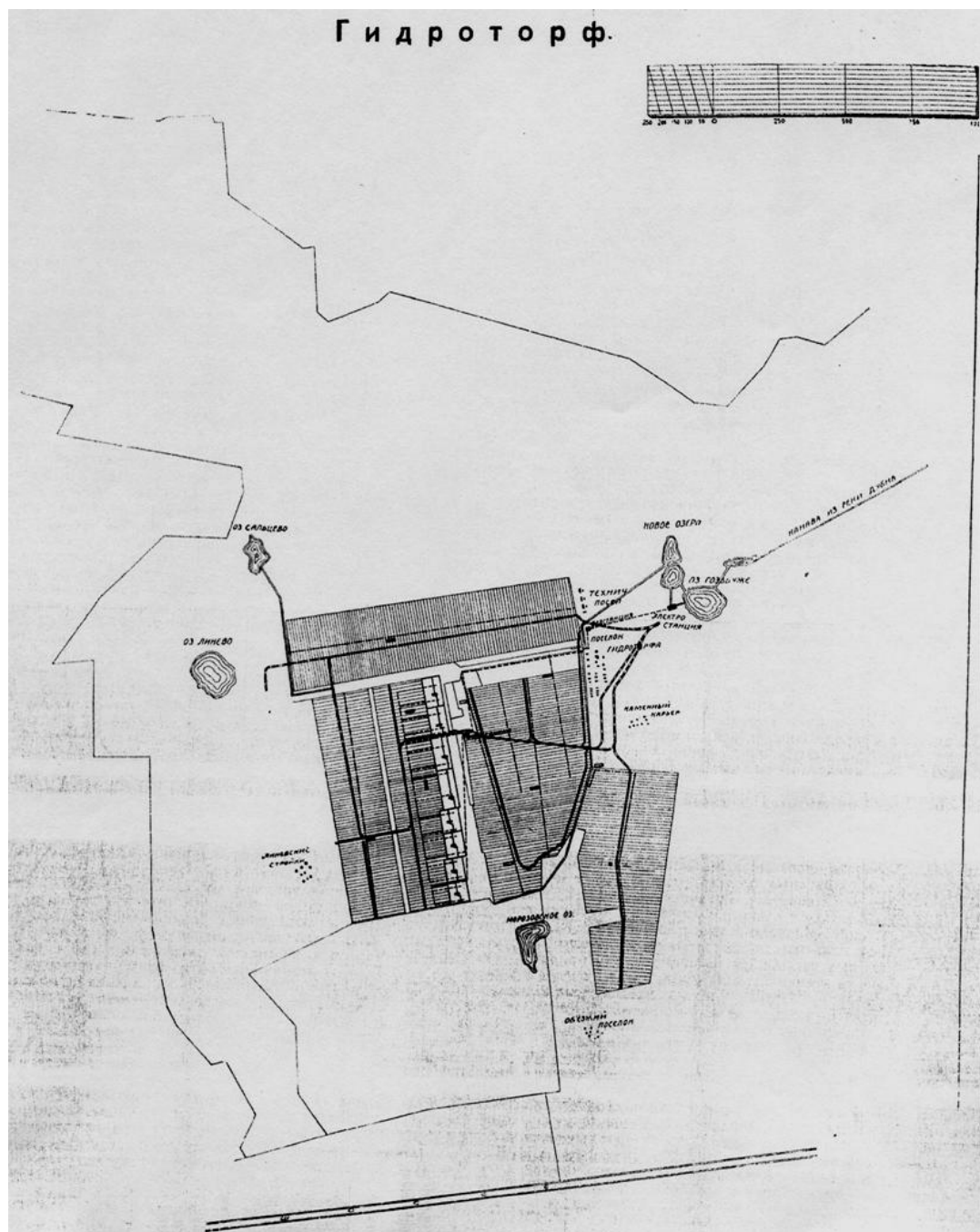
Фиг. 4

Особенности и преимущества гидроторфа, по сравнению с прежними способами торфодобыывания, заключаются в следующем.

Централизация производства. На фиг. 5 изображено расположение машин на «Электропередаче», причем справа расположены старые машины на добычу около 7 миллионов пудов в сезон, слева расположены машины Гидроторфа на тот же размер добычи. Разница между двумя способами разительна. В первом случае при машинно-формовочном способе было установлено 56 комплектов машин, разбросанных на всем пространстве болота и отстоящих от центральной станции на самые разнообразные расстояния, до шести верст. Стрелки обозначают места расположения и ход машин, заштрихованные площади — площади стилки. С левой стороны расположены в ряд 8 машин Гидроторфа — 8 торфососов, на кранах, передвигающихся на гусеничном ходу. При каждом кране, обслуживающем торфосос, имеется еще отдельный пеневой кран.

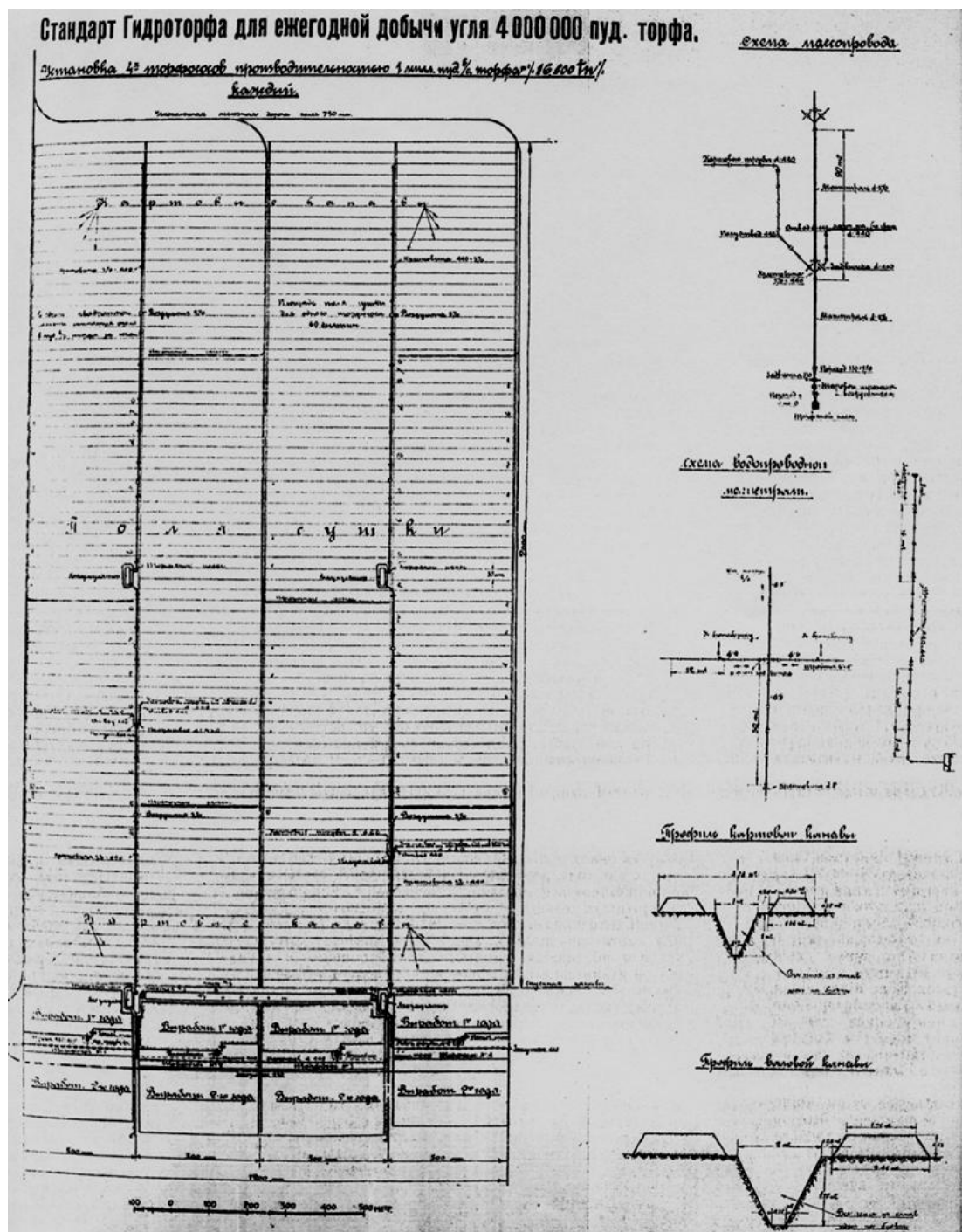
Противопоставление двух планов лучше всяких объяснений указывает на крайнюю децентрализацию в одном случае и большую централизацию в другом. Здесь поля стилки расположены еще несколько своеобразно, в зависимости от местных условий.

На фигуре же 6 изображена стандартная установка, как мы ее ставим на новых болотах под Н.-Новгородом и в Ярославле. Там поля стилки находятся рядом с вырабатываемым карьером, и карьер постепенно отходит от поля стилки. Поле стилки остается нетронутым и может быть приготовлено раз и навсегда, безразлично на торфе или на суходоле, в зависимости от местных условий. Поле стилки может быть как угодно оборудовано механически, железнодорожными, воздушными и прочими средствами. Оно заливается три раза в течение сезона, и каждый раз с него сухой торф должен немедленно убираться.



Фиг. 5

Самые поля стилки могут быть отнесены в любое место, что дает второе преимущество гидроторфу, именно, независимость полей стилки от места добычи. При прежних способах добычи торф расстилался на самом болоте, и, следовательно, в случае постройки районной станции она также должна была быть построена вблизи болота, чтобы не осложнять перевозки торфа. Передача гидроторфа при посредстве больших труб устраняет необходимость тесного соседства, и поля стилки могут быть расположены вблизи станции, но не обязательно вблизи болота. Это дает возможность ставить районную станцию там, где ее целесообразно ставить, — вблизи воды, вблизи жилья и вблизи железной дороги.



Фиг. 6

Третье преимущество гидроторфа это то, что форма кирпичей может быть выбрана любой в зависимости от требований производства. До сих пор, к сожалению, Гидроторф давал кирпичи неблагоприятной формы, а именно слишком плоские кирпичи, которые спирались в бункерах. В этом году этот недостаток будет устранен, и кирпичи будут иметь вполне целесообразную форму. Возможно, что уже в этом году часть торфа будет вырабатываться в идеальной форме, т.е. в виде шара. Эта форма даст возможность механизировать сушку. Недостаток механизации сушки был главным упреком, который до сих пор делали Гидроторфу, и в этом направлении в 1923 г. будут вестись усиленные работы, чтобы сократить по возможности персонал, необходимый для сушки.

Четвертой, пожалуй, крупнейшей особенностью гидроторфа является то обстоятельство, что именно в растворе с водой, в виде гидроторфяной массы, торф обладает наибольшей восприимчивостью к химическому на него воздействию, и в этом направлении для гидроторфа открываются чрезвычайно широкие перспективы. Химическое воздействие на торф прежде всего дает возможность быстрее выделить из него воду, и так называемый коагулированный торф (торф, обработанный ничтожной примесью раствора гипса) отдает свою воду стилке не в течение 4-5 дней, как было раньше, а в течение 8-10 часов. Коагуляция, кроме того, дает выделяться из торфа лишь совершенно чистой воде. Никаких веществ, кроме растворенной золы, из торфа с водой более не уходит. Стилка совершенно не подвергается порче. Напротив, вода, вытекающая из коагулированного торфа, в свою очередь, коагулирует стилку и делает ее более восприимчивой к принятию влаги, так что стилка с годами не ухудшается, а улучшается.

Химическое воздействие на торф жидким железом сообщает торфу еще более драгоценные качества, а именно, оно дает возможность отжать из него путем механического давления воду и, таким образом, создает основу для заводского обезвоживания торфа (задача, над которой техника работает в течение уже нескольких десятков лет). Сейчас на «Электропередаче» строится большой завод; все машины уже в монтаже, и летом он будет пущен в ход. Причем мы рассчитываем, что гидроторф, подведенный с болота непосредственно по трубопроводу, уже через какие-нибудь час-два будет выходить из завода настолько обезвоженным, что небольшая дополнительная сушка в течение нескольких часов превратит его в готовое топливо, притом не в брикет, а в порошок. И торф будет сжигаться под котлами на «Электропередаче» в виде порошка, горящего длинным пламенем, не уступающим по внешнему виду [[пламени горячей](#)] нефти.

Затем наступает очередь последнего достижения Гидроторфа, которое пока не предавалось гласности, а именно, нами найден катализатор, при воздействии которого на торф последний приобретает свойство дистиллироваться при небывало низких температурах и выделять большое количество драгоценных смол, первоисточников ряда смазочных масел и других ценных продуктов. Под влиянием того же катализатора, при условии пропуска воздуха через торф, нагретый опять-таки до небывало низкой температуры, 300-350°, торф переходит в газ. Таким образом, открывается возможность отапливать котлы торфяным газом, не говоря уже о дальнейшей возможности применения торфяного газа непосредственно в газовой турбине.

Завод по искусственному обезвоживанию торфа нуждается в тепле и в химическом составе дымовых газов. Таким образом, сама собою напрашивается утилизация дымовых газов, которые до сих пор без смысла извергались из станций. В настоящее время завод, строящийся на «Электропередаче», отапливается целиком дымовыми газами от котлов, а в будущем он будет поглощать все газы станции как для сушки торфа, так и для химической его обработки*. Но тепла дымовых газов недостаточно для досушивания всего того торфа, который потребует станция.

* Утилизировать газы на существующих станциях трудно, т.к. при постройке станций не имелось в виду отводить газы с целью их утилизации. По моему предложению в проекте Шатурской станции, которая начнет строиться в этом году, предусмотрен общий боров, в который по желанию может нагнетаться газ от всех дымососов с тем, чтобы при помощи этого борова газы могли быть утилизированы полностью. Я считаю, что все будущие станции должны предусматривать возможность утилизации тепла и химического состава отработанных газов. — Примеч. Р.Э. Классона

Напрашивается решение, при котором отработанный пар служил бы для досушивания торфа. Произведенные обстоятельные подсчеты показывают чрезвычайную выгодность применения турбин с отработанным паром, при условии использования отработанного пара для досушивания того торфа, который уже обезвожен до известной степени механическим путем.

Расчеты показывают, что станция с непрерывной нагрузкой в 10 000 kW, должна иметь добавочную турбину в 1 500 kW, которая выпускает пар приблизительно с двумя атмосферами давления в особые, под турбиной расположенные сушилки. При этих условиях на киловатт-час затрачивается меньше калорий, меньше килограммов торфа, чем при использовании самой совершенной конденсации*. Если построить всю станцию только на турбинах с отработанным паром, то она досушит торфа в 4-5 раз больше, чем сама поглощает. Поэтому такая станция явится заводом по изготовлению сухого торфа, а самое производство станции явится до известной степени побочным продуктом этого завода. Такая комбинация станции с заводом-сушилкой может совершенно изменить оборудование будущих станций. Вместо конденсаторов выступают сушилки. Вопрос о воде, игравший до сих пор столь большую роль, отступает на второй план, и станция приобретает двойственный характер.

В течение 6-7 месяцев, в продолжение которых можно добывать торф и обезвоживать его непосредственно на заводе, станция может работать, совершенно не расходуя торфяного топлива, заготовленного естественной сушкой. Это производство летом может идти своим порядком, и заготовленный торф будет копиться для зимних месяцев. С наступлением морозов, когда добывать торф уже нельзя будет, станция переходит на сжигание торфа естественной сушки и отчасти торфа, заготовленного во время летних месяцев, заводского изготовления. Конечно, все эти комбинации требуют еще очень детальных и сложных подсчетов. Соотношение между турбинами с конденсацией и турбинами с отработанным паром может меняться в широких пределах, возможны сочетания этих турбин в различных комбинациях, но в общем применение гидроторфа, в особенности обработанного химически, поддающегося обезвоживанию, дистилляции и газификации в небывалых до сих пор размерах, должно наложить свой отпечаток на постройку будущих районных станций.

Способы сжигания торфа на движущихся решетках на Шатуре и «Электропередаче»** сами по себе уже в значительной степени изменили взгляд на него, как на топливо – торф сразу стал перворазрядным топливом. Сжигание торфа в виде порошка явится дальнейшей, еще более высокой ступенью по сравнению с цепными топками, все же требующими крупных основных затрат и крупного ремонта.

* Сушить теплом торф, в особенности полученный непосредственно с болота и содержащий огромное количество воды, конечно, нельзя. Поэтому я не говорю о высушивании, а говорю о досушивании торфа. Досушивание возможно только по отношению к торфу, из которого уже механическим путем отжато главное количество воды. Мы предполагаем, что из завода после обезвоживания торф будет выходить с влажностью в 60-65%. Такой торф еще не горит, но торф при 50% влажности уже горит. На прилагаемой диаграмме фиг. 7 указано количество килограммов воды, которое надо испарить из 100 kg торфа влажностью в 65% и в 60%, чтобы получить сухой торф желаемой степени влажности. Цифры и графики показывают, что здесь речь идет уже о реально возможных величинах. Так для превращения торфа влажностью в 60% в торф влажностью в 50%, который уже горит, нужно испарить только 20 kg воды из 100 kg торфа в 60% влажности. Конечно, цифры показывают, что количество воды, которое приходится испарять, все еще очень велико.

Для испарения 1 kg воды нужно 1,33 kg пара в 2½ атм. давления, т.е. отработанного пара, полученного из турбины без конденсации. Я не предлагаю окончательного решения, но считаю, что моя статья должна послужить толчком к дальнейшей разработке чрезвычайно важного вопроса об использовании отработанного пара для превращения торфа в топливо. В конечном итоге важно не количество килограммов пара, которое расходует турбина, но количество килограммов топлива, которое на нее идет. — Примеч. Р.Э. Классона

** В шахтноцепных топках Т.Ф. Макарьева.

Искусственное обезвоживание торфа приводит к необходимости строить станции-заводы, в которых верховным принципом является экономия топлива на выпущенный киловатт-час, и расширение заводов-станций при крупных торфяных болотах до каких угодно мощностей.

Еще два года тому назад в ГОЭЛРО доказывалось, что на торфу нельзя строить очень больших станций. Это утверждение, в связи с новейшими успехами Гидроторфа, совершенно отпадает, и наоборот, комбинирование станции и завода-сушилки даст возможность использовать торфяное топливо в совершенно небывалом до сих пор масштабе. Торфососы Гидроторфа дают в течение трех месяцев, при воздушной сушке торфа, около миллиона пудов на торфосос. Ясно, что те же самые торфососы при искусственном обезвоживании торфа будут работать не три, а 6-7 месяцев в году (в 1922 г. мы работали и добывали торф еще в середине ноября). Если не останавливать производство, а вести его непрерывно день и ночь, не давая замерзнуть трубам, то его можно продолжать до наступления очень больших морозов. При этом производительность торфососа, конечно, соответственно повысится. Стоимость же добычи торфа совершенно ничтожна, т.к. на смене стоят только два человека на брандспойтах и по одному мотористу на двух кранах и насосах.

Ежегодный естественный прирост торфяников в России во много раз покрывает расход торфа, как топлива. Таким образом, мы пока даже не расходует капитала, лежащего в виде десятков миллионов десятин торфа, и лишь расходует часть тех процентов, которые ежегодно нарастают на этот капитал в виде новых слоев торфа. Увеличение торфодобычи в десятки раз против нынешнего масштаба является одной из насущнейших задач страны, т.к. только этим способом можно остановить дальнейшее истребление лесов. Каждая десятина выработанного торфа заменяет собой 30 десятин леса.

Соединение электрических станций с заводами для искусственной сушки и дальнейшей химической переработки торфа должно стать самостоятельной, в высшей степени выгодной промышленностью. Те смазочные масла, которые будут получаться из торфа перед сжиганием его в топках, будут настолько ценны, что они одни, вероятно, в состоянии будут окупить почти все производство заводов. И тогда электрическая энергия будет, действительно, настолько дешева, что можно будет всерьез говорить об ее влиянии на промышленность и земледелие страны.

Инж. Р.Э. Классон

«Электричество», №5-6, 1923 г.

В июне 1924-го была опубликована статья Р.Э. Классона о гидроторфе в немецком журнале «Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure», №23 (7 Juni). Приведенные в ней иллюстрации опущены, так они практически повторяют таковые же в статье «Гидроторф в связи с районными электрическими станциями» (см. выше).

Hydrotorf

Von Dipl.-Ing. R. Klasson, Moskau

Beim Hydrotorfverfahren wird das Torfmoor durch kräftige Wasserstrahlen abgebaut und in Torfbrei umgewandelt, der durch Torfsauger und Verreiber verarbeitet und durch Rohrleitungen nach den Trockenfeldern gepumpt wird. Der flüssige Hydrotorfschlamm läßt sich chemisch bearbeiten. Betrieb von Hydrotorfanlagen. Ergebnisse des Verfahrens.

Angesichts der großen Bedeutung, die die billige Herstellung von Brennstoff aus Torf nicht nur für Rußland sondern auch für Deutschland mit seinen ausgedehnten Torfmooren spielen kann, glaube ich, daß eine kurze Mitteilung über das sogenannte Hydrotorfverfahren, das in den letzten Jahren in Rußland ausgearbeitet worden ist, Interesse finden wird*.

Besondere Bedeutung hat der Torf als Brennstoff gewonnen, nachdem er bei Verwendung von Kettenrosten mit Schacht- oder Treppenrostvorfeuerung mit einem Schlage aus einem minderwertigen Brennstoff zu einem hochgeschätzten emporgerückt ist. Es ist nämlich im vergangenen Jahre gelungen, in den beiden russischen Überlandkraftwerken bei Bogorodsk und Schatura bei Anwendung der oben erwähnten Feuerungen mit luftrocknem Torf eine Verdampfung von 40 bis 50 kg auf 1 m² Heizfläche bei üblichen Wasserrohrkesseln zu erzielen. Mit Steinkohlen kann man eine derartige Beanspruchung der Heizfläche nur schwer erreichen. Jetzt arbeiten in Rußland Wasserrohrkessel in ununterbrochenem Betriebe mit dauernden mittleren Belastungen von über 35 bis 40 kg/m².

Das Hydrotorfverfahren ist in planmäßiger Arbeit in den letzten 6 bis 7 Jahren im Überlandkraftwerk Elektroperedatscha (75 km von Moskau entfernt, bei der Stadt Bogorodsk) ausgearbeitet worden; es ist in Rußland und im Ausland seinen Erfindern, den russischen Diplom-Ingenieuren R. Klasson und V. Kirpitschnikow, patentiert.

In Z. Bd. 67 (1923) S. 6 ist das Verfahren als „finnisches“ bezeichnet; in der französischen Zeitschrift „Chaleur et Industrie“ 1922 Nr. 32 ist es als „dänisches“ Verfahren erwähnt. In der Tat ist das Verfahren in Rußland vom Anfang bis zum Ende durchgearbeitet, und sowohl in Dänemark wie in Finnland arbeiten die Anlagen nicht selbständig, sondern nach unsern Zeichnungen, wobei erwähnt werden muß, daß sich in Finnland das russische Verfahren teilweise in selbständigen Konstruktionen weiter entwickelt haben soll.

In Rußland, dessen Torfreichtum sich für das europäische Gebiet allein über 35 Mill. ha erstreckt, könnte Torf der wichtigste Brennstoff der mittleren und nördlichen Landstrecken werden. Es werden jedoch bislang nur etwa 110 bis 120 Millionen *Pud* (d. h. rd. 2 Millionen *t*) jährlich erzeugt, und zwar als Maschinenformtorf min den sogenannten „Pressen“ nach dem bekannten Verfahren von Dolberg, Anrep u.a. überwiegend in Handarbeit.

Die Erzeugung jeder Maschine, die von 32 Mann in der Schicht bedient wurde, betrug in den letzten Jahren in der jährlichen Gewinnungszeit nur rd. 2 000 *t* bei zwei Schichten, so daß große Betriebe, die auf Torf angewiesen waren, wie die erwähnte Überlandzentrale bei Bogorodsk, die großen Spinnereien und andre Fabriken, ganze Heere von 5 000 bis 6 000 Männern und Frauen im Sommer für die Torfgewinnung verwenden mußte.

Das Hydrotorfverfahren bricht vollständig mit den bisherigen Verfahren der Torfgewinnung und verwendet für die Gewinnung und Förderung des Torfes nur Maschinenanlagen.

Das Verfahren wird in der deutschen Literatur als „Spritzverfahren“ bezeichnet, womit gesagt werden soll, daß der Torf abgespritzt wird. Diese Bezeichnung ist nicht besonders kennzeichnend, denn das Wichtige ist nicht nur das Abspritzen, sondern der vollständige Abbau des Torfmoores durch kräftige Wasserstrahlen, das Verwandeln in Torfbrei, das Aufsaugen und Verarbeiten dieses Breies durch Torfsaugerturbinen und Verreiber, und schließlich seine Weiterbeförderung durch Schlammleitungen nach dem Trockenfelde.

Die Verwendung selbsttätiger Maschinen, wie sie vielfach in Deutschland, in der Schweiz und in Dänemark benutzt werden (Strenge, Schenk, Wieland und u.a.), ist nur bei holzfreiem Moore möglich. Der überwiegende Teil der Torfmoore, sowohl in Rußland wie in den nordischen Ländern (Skandinavien), besteht dagegen aus holzreichen Mooren, die die Verwendung aller dieser Maschinen ausschließen.

* Vergleich Z. Nr. 22 S. 588.

Eine Abtrennung der Holzeinschlüsse von der Torfmasse auf mechanischem Weg ist bis jetzt nicht gelungen, so daß auch die größten und stärksten Maschinen auf holzreichem Moore versagen. Umgekehrt ist das Hydrotorfverfahren gerade für holzreiche Moore das einzig geeignete, weil dabei die großen Holzwurzeln und Holzstämme, die im Moor in weiten Schichten übereinander lagern, vom Wasserstrahl freigelegt werden; die Torfmasse wird von ihnen abgewaschen, und die betreffenden Holzwurzeln können mit Greifern von einem Dampf- oder elektrischen Kran entfernt werden, Abb. 1. [(Abb. 1. [Photo](#)] Demag-Dampfkran zum Herausziehen der bloßgelegten Wurzeln)]

Eine genaue Beschreibung dieses Verfahrens würde zu weit führen; ich beschränke mich daher auf einige Abbildungen mit dem notwendigen erläuternden Text. Dies ist umso eher möglich, als sich jetzt auch in Deutschland eine Gesellschaft gebildet hat, die nach dem Hydrotorfverfahren nach russischen Lizenzen arbeitet. Diese Gesellschaft hat das Torfmoor „Schwanenburg“ in Oldenburg erworben und führte dort den Betrieb im Jahre 1923 mit zwei Torfsaugern durch*.

Da das Moor holzfrei ist, so kann der Betrieb ungestört vor sich gehen, wobei jeder Torfsauger sehr Bedeutendes leistet. Je zahlreicher die Holzeinschlüsse sind, desto schwerer gestaltet sich der Betrieb, aber, wie schon gesagt, das Hydrotorfverfahren ist für holzreiche Moore, die in Rußland und Skandinavien viele Millionen Hektar bedecken, vollständig geeignet.

Das Verfahren hat die folgenden Hauptvorteile:

1) gute Zentralisation des Betriebes, wie aus Abb. 2 [(Plan der neuen Torfgewinnung für das Kraftwerk Elektroperedatscha)] und 3 [(Plan der alten Anlage nach dem Maschinenformtorf-Verfahren)], Pläne der Torfgewinnung auf der Zentrale Elektroperedatscha, hervorgeht. In Abb. 3 die Verteilung der Maschinen nach dem früheren Verfahren dargestellt. Es sind insgesamt 46 Maschinen, die zusammen in den letzten Jahren 125 000 t erzeugten. Nach Abb. 2 werden acht Torfsauger gebraucht, die dieselbe Menge Torf erzeugen können.

Bei der alten Anlage ist der Betrieb gar nicht zentralisiert; die am weitesten abliegenden Maschinen sind 6 bis 7 km von der Zentrale entfernt, so daß das Ganze vom technischen Personal schwer übersehen werden kann, umgekehrt stehen beim Hydrotorfverfahren die acht Maschinen sämtlich wie Kriegsschiffe in einer Linie und arbeiten alle gleichzeitig parallel auf einer Strecke von rd. 2 km Länge, so daß die technische Beaufsichtigung die denkbar beste ist.

2) Die Trockenfelder können beliebig nahe an das Kraftwerk herangerückt werden, da der Transport des Torfschlammes durch weite Rohre billig und leicht, dagegen die Beförderung der fertigen Torfsoden, besonders im Winter auf große Entfernung, kostspielig ist.

3) Die Torfsoden können in beliebigen Formen hergestellt werden, die den Bedürfnissen der Kesselfeuerung angepaßt sind.

4) Wie jeder Schlamm- und Breitortf ist der Torf nach dem hydraulischen Verfahren bedeutend fester als der ehemalige Maschinentorf und bröckelt nicht ab, so daß auch dem Versand auf weite Entfernungen nichts entgegensteht. Diese Härte und Elastizität des Hydrotorfs ist unmittelbar von seiner Verarbeitung abhängig. Der Torf wird in sogenannten Verreibern zu einer homogenen amorphen Masse durchgearbeitet, und je stärker diese Verarbeitung, desto höher ist die Güte des Torfes.

5) Weitere Vorzüge des Hydrotorfverfahrens liegen in den Eigenschaften der breiartigen Torfmasse; der Torf läßt sich in diesem Zustande leicht chemisch bearbeiten, und zwar mit verschwindend geringen Mengen von Reagenzien. Die zwei Jahre langen Studien unter Leitung des Professors Dr. Georg Stadnikoff haben zu außerordentlich günstigen Ergebnissen geführt. Der chemisch beeinflusste koagulierte Torf läßt sich auf mechanischem Weg entwässern.

* Dieser Betrieb kann von ernsten Interessenten besichtigt werden, ebenso auch der große russische Betrieb bei Moskau.

Der Torfbrei gelangt durch weite Rohrleitungen in die Fabrik, wird dort entsprechend chemisch bearbeitet und tritt in koagulierte Zustand in eine Reihe von Entwässerungsmaschinen ein; aus ihnen gelangt er zuletzt in die große Presse, Bauart Madruck, geliefert von der Demag, Duisburg, wo er bis auf 60 bis 65 vH Wassergehalt entwässert werden soll. Nachträglich werden diese Torfkuchen in Wölfe zerrissen und mit den Abgasen und dem Abdampf der Zentrale in Trommel- und Röhrentrocknern getrocknet, um dann in Pulverform unter Verwendung geeigneter Düsen unter den Kesseln zu verbrennen. Eine Fabrik für diese Zwecke ist in der Nähe des Überlandkraftwerkes Bogorodsk erbaut worden; alle Teile der Fabrik sind eingehend geprüft worden, und wir hoffen, daß die Fabrik nicht nur technisch, sondern auch wirtschaftlich Erfolg haben wird. Sie kommt in diesem Jahre in Betrieb.

Einführung des Verfahrens

In Moskau kam noch kürzlich ein erbitterter Kampf zwischen dem neuen maschinellen Hydrotorfverfahren und dem alten, fälschlich mit dem Namen „Maschinenformtorf“ bezeichneten Verfahren zum Austrag. Die Vertreter des alten Verfahrens wollten lange Zeit die Vorzüge des neuen nicht anerkennen und führten hauptsächlich als Gegengrund die Vergrößerung des Aschengehaltes beim neuen Verfahren ins Feld.

Der Aschengehalt ist tatsächlich öfters bei unvorsichtiger Handhabung des kräftigen Wasserstrahles (15 at bei 1 Zoll Durchmesser der Düse) gesteigert worden, indem letzterer bis auf den Sandboden durchdrang. Auch der Torfsauger, der an der untersten Stelle der Welle mit einem schraubenartigen Propeller besetzt war, rührte Sand auf. Dieser Umstand, der allerdings die Güte des Torfes beeinträchtigte, wird nun durch Verwendung flacher, anstatt schraubenförmiger Propeller und einer großen tellerförmigen Mutter vermieden. Jetzt sind alle Bedenken behoben, und das Verfahren ist behördlich in Rußland anerkannt. Die ersten Maschinen wurden mit außergewöhnlichen Anstrengungen meistens mit Handarbeit in Rußland fertiggestellt.

Ende 1920 wurde das Hydrotorfverfahren persönlich von dem Präsidenten der Volkskommissare Lenin unter Schutz genommen, der die große Bedeutung des Verfahrens für die zukünftige Versorgung Rußlands mit Brennstoff einsah und die Bestellung der nötigen Maschinen im Ausland in Gold zur Verfügung stellte.

Demzufolge wurden von mir im Jahre 1921/22 in Deutschland zahlreiche Maschinen bestellt; insbesondere die Hauptmaschinen, die Torfsauger und Torfverreiber, wurden von der Firma A. Borsig, Tegel, in engem Zusammenarbeiten mit den Erfindern ausgearbeitet und in mustergültiger Weise hergestellt. Auch die notwendigen Krane mit Raupen, die die Bewegung auf dem Moor ermöglichen, die Greifer, Rohrleitungen usw. wurden in großen Mengen in Deutschland hergestellt (Orenstein & Koppel, Schenk, Burgdorf u. a.). Die schwierigen Transportverhältnisse gestatteten leider nicht, alle bestellten Maschinen rechtzeitig zur Torfkampagne 1922 zu beschaffen, so daß im Jahre 1922 im Durchschnitt nur 3 bis 4 Maschinensätze während des Sommers auf der Überlandzentrale bei Bogorodsk in Betrieb kommen konnten; diese Maschinen haben rd. 35 000 t lufttrocknen Torf für die Zentrale geliefert.

Im Jahre 1923 wurde der Betrieb an drei verschiedenen Stellen – bei Bogorodsk, bei Jaroslaw und bei Nischny-Nowgorod eingeführt. Während des Sommers wurden in dem Hauptbetriebe rd. 90 000 t Torf für die Zentrale bei Bogorodsk geliefert, wo die Maschinen nach Abb. 2 aufgestellt sind.

Von großer Bedeutung für die weitere Entwicklung des Hydrotorfverfahrens und seine Verbreitung ist die deutsche Anlage auf dem Moor „Schwanenburg“. Bei der kurzen Torfkampagne, die höchstens vier Monate dauert, können alle Neuerungen und Verbesserungen nur für die nächste Torfkampagne verwertet werden. Unsre Arbeit in Rußland litt sehr darunter, daß die neuen Maschinen nicht rechtzeitig zur Kampagne fertiggestellt werden konnten.

Der deutschen Hydrotorfgesellschaft steht dagegen die mächtige deutsche Maschinenindustrie zur Verfügung, und etwaige Neukonstruktionen werden jetzt zweifellos in entsprechend schnellerem Zeitmaß weiter ausgebildet werden können.

Im Jahre 1923 erzielten wir in Rußland bei sehr holzreichem Moor in nur dreimonatigem Sommerbetrieb 13 000 *t* lufttrocknen Torf hoher Güte für den Torfsauger, und diese Leistung wird in diesem Jahre noch bedeutend gesteigert werden.

In enger Gemeinschaft mit dem Hauptkran, mit dem der Torfsauger und der Verreiber eine untrennbare Einheit bilden, arbeitet ein besonderer Kran, der die bloßgelegten Holzeinschlüsse aus der Pütte herauszieht und damit erst die Arbeit des Hauptkranes ermöglicht. Für diesen Zweck sind fünf Dampfkrane der Demag in Betrieb gewesen, Abb. 1. Die ursprünglich aufgetauchten Bedenken, die schweren Eisenbahnkrane der Demag, die über 25 *t* wiegen, würden im weichen Moor versinken, haben sich glücklicherweise nicht bestätigt.

Die Krane verlegen selbst die nötigen Schienen und Schwellen, die je zu einem Satz von 3 *m* Länge zusammengestellt sind, so daß die Handarbeit nur gering ist. In diesem Jahre kommen als Ergänzung elektrische Hilfskrane auf Raupen zur Verwendung, Abb. 4. Sie sind in Rußland gebaut worden, nachdem das staatliche Hydrotorf-Unternehmen mit einer großen Maschinenfabrik zur Herstellung seiner eigenen Maschinen verbunden worden ist; ihre Leistung übertrifft die der Dampfkrane ganz erheblich, da sie keine Zeitverluste bei der Schienenverlegung erleiden.

Das Arbeitsverfahren

In Abb. 5 bis 10 sind die Trockenfelder und die Lage der zugehörigen Maschinen dargestellt. Je zwei Torfsauger, Abb. 11 bis 14, pumpen die geförderte Torfmasse in einem Speicher, aus dem sie durch eine besondere Pumpe in die Hauptleitungen des Trockenfeldes getrieben wird. Die Hauptleitungen bestehen aus Rohren von 565 *mm* Dmr. und 3 *mm* Wandstärke. Das Trockenfeld selbst wird durch Hauptkanäle entwässert, neben denen Eisenbahnstränge liegen; auf diesen führt man den trocknen Torf ab, um das Feld zur Aufnahme neuer Torfmasse wieder freizumachen.

Das Trockenfeld hat eine normale Länge von rd. 2 000 *m* und ist ein für alle Mal eingerichtet. In die Hauptkanäle münden eine Reihe Nebenkanäle, die das Trockenfeld in einzelne Streifen von rd. 30 *m* Breite einteilen; auf diese rd. 300 *m* langen Streifen wird mittels leicht auseinandernehmbarer Rohrleitungen die Torfmasse in einer Höhe von rd. 160 bis 200 *mm* aufgegossen und gleichmäßig verteilt. Diese ortsbeweglichen Rohrleitungen werden an die T- und Kreuzstücke angeschlossen. Nachdem die Masse ausgegossen ist, wird die Rohrleitung (Durchmesser 440 *mm*, Wandstärke 1,5 *mm*) auseinander genommen und auf den nächsten Streifen gerollt. Hervorzuheben ist, daß die Rohre nicht untereinander mit Schrauben verbunden werden, sondern unmittelbar eines neben das andere gelegt wird ohne jegliche Verbindung.

Die zwischen den Flanschen entstehenden Lücken werden innerhalb weniger Sekunden von der Torfmasse verstopft, so daß nur im ersten Augenblick diese Rohrleitung nach allen Seiten spritzt. Nach kurzer Zeit, weniger als 1 Minute, ist die Leitung aber vollkommen dicht, und kein Tropfen Masse fließt mehr heraus. Die Masse fließt am Ende des Stranges aus, und entsprechend dem Ausfluß wird ein Rohr nach dem andern weggerollt und auf den nächsten Streifen gebracht.

Die Leute gehen in hohen Stiefeln in der flüssigen Torfmasse, die höchstens 200 *mm* tief ist, und rollen die leichten Rohre vor sich her. Das Trockenfeld wird normal nicht abgebaut. Die Krane laufen in der Nähe der Speicher, die Trockenfelder können aber ziemlich weit von dem abzubauenen Moore entfernt liegen. Selbstverständlich kann die Art und Weise der Verarbeitung des Moores wechseln; auch ist es möglich, das Trockenfeld allmählich abzarbeiten und durch neue Felder zu ergänzen, richtiger ist es jedoch, das Trockenfeld ein für allemal einzurichten, so daß es jahrelang im Betrieb bleibt.

Der Torfsauger ist die wichtigste und unentbehrlichste Maschine des ganzen Verfahrens. Im unteren Teil besteht er aus je einem Turbinenlaufrade mit zugehörigem Leitrad. Die Unterkante des Laufrades gleitet an scharfen gezackten Messern, die die etwa vorhandenen kleinen Holzstücke und die Fasern zerschneiden. Ein großer flacher Propeller jagt alle größeren Holzstücke von der Mündung des Torfsaugers weg und hält diese Mündung für die zuströmende Masse frei. Ein Verstopfen des Torfsaugers, der in jahrlanger Arbeit ausgearbeitet worden ist, kommt nie vor; es ist dies die einzige Maschine, die im Torfschlamm ohne Verstopfung arbeiten kann, alle andern Pumpen und sonstigen Maschinen versagen vollkommen.

Abb.4 stellt die allgemeine Anordnung des Hauptkranes und des Hilfskranes zum Herausziehen des Holzes dar. Beide Krane stehen auf Raupen und haben durchweg elektrischen Antrieb. Dies ist die letzte vollkommenste Konstruktion, die im Sommer dieses Jahres bei Moskau (Bogorodsk-Zentrale) arbeitete. Die Torfmasse wird von dem Torfsauger, Abb. 11 bis 14, gehoben, verarbeitet und in den Verreiber getrieben. Hier wird die Torfmasse weiter durch ein System stählerner Messer zerrieben und verarbeitet und dann als ganz amorphe gleichförmige Masse unter einem Druck von rd. $1\frac{1}{2}$ at nach dem Speicher getrieben.

Die Aufstellung des Hauptkranes auf Raupen ermöglicht es, den Kran öfter hin und her zu bewegen, um den Torfsauger dem Einflusse des sich ansammelnden Holzes zu entziehen. Zu diesem Zweck besteht eine teleskopische Rohrverbindung zwischen dem Kran und der Verreibermündung nebst der Schlammleitung, die es ermöglicht, den Kran hin und her zu bewegen, ohne die Verbindung mit der Schlammleitung zu unterbrechen.

Auf dem Trockenfelde wird die Torfmasse, nachdem sie ihr Wasser an das Trockenfeld abgegeben hat und in plastischen Zustand übergegangen ist, was bei entsprechender chemischer Bearbeitung des Torfes im Augenblick der Gewinnung durch Zusatz gewisser Chemikalien zum Druckwasser schon nach 1 bis 2 Tagen eintritt, von einem Motorwagen, Abb. 15 bis 17, der nur auf zwei großen Rädern läuft und mit einer Formmaschine ausgerüstet ist, in Soden geformt, um nach dem üblichen Verfahren getrocknet zu werden. Außer dieser Formvorrichtung werden zum Formen der Soden auch besondere Handgeräte benutzt, die es ermöglichen, die Torfsoden kleiner zu halten, als es bei der Maschinenformung möglich ist, wo die Sode ein gewisses – leider ziemlich beträchtliches – Gewicht haben muß, um immer aus der Form herauszufallen. Da die großen Soden langsamer trocknen, wurde im vergangenen Sommer fast ausschließlich Handarbeit beim Sodenschneiden verwendet.

Im Jahre 1924 werden in Rußland insgesamt 20 Maschinensätze, die alle bereits vorhanden sind, im Betrieb sein. Die Entwicklung des Hydrotorfverfahrens wird am besten durch die Schaulienen, Abb. 18, veranschaulicht, die die in den letzten vier Jahren verarbeiteten Rohmassen in Raummeter darstellen.

ф. 9508 РГАЭ

Ценность отработанного пара

28 ноября 1924 г., Москва

Чтобы превратить килограмм воды при 26°C в пар при 20 атм. Давления (21 атм. абсолютных) и 167°C перегрева, нужно затратить 738 [кило]калорий.

Идеальная машина с конденсацией. Идеальная машина или турбина, работающая этим паром и сбрасывающая от перегретого состояния высокого давления до вакуума в 73 см, может превратить только 35% из этих 738 [кило]калорий, доставленных котлом в работу, считая работу, необходимую для преодоления внутреннего сопротивления машины. Таким образом, 65% тепла, доставляемого котлом, теряется в конденсаторе и спускается в реку. Это имеет место для идеальной, вполне совершенной машины.

Практическая машина с конденсацией. Если ее практический коэффициент полезного действия 75%, то только 26,6% из упомянутых 738 [кило]калорий могут быть превращены в полезную работу, а 73,4% спускаются в реку (турбина с конденсацией).

Идеальная турбина с противодавлением. Если идеальная машина срабатывает перегретый пар в 20 атм. давления до атмосферного давления, вместо того чтобы довести до вакуума в 73 см, то эта машина превратит в работу только 22,9% из 650 [кило]калорий, которые нужны, чтобы получить килограмм пара из воды в 100⁰С, каковые соответствуют давлению отработанного пара в одну атмосферу.

Практическая турбина с противодавлением. Если эта машина будет иметь коэффициент полезного действия в 75%, то она превратит только 112 [кило]калорий или, другими словами, только 17% в полезную работу, а 83% будут уноситься с отработанным паром.

Но этот отработанный пар имеет температуру 100⁰С и может быть использован для отопления, для сушки и промышленных целей. Для этих целей он так же хорош, как и пар, непосредственно для этого выработанный. Если этот отработанный пар можно конденсировать, пользуясь им для нагревания и других полезных работ, и превратить его в воду в 100⁰С, т.е. в ту воду, с которой котел начал работать, то вся теплота, переданная пару топливом, будет или превращаться в работу или же, в виде отработанного пара, будет утилизирована в других процессах, для которых не будь этого пара, пришлось бы затратить ответственное количество тепла.

Турбина с противодавлением больше атмосферного. Если бы для промышленных целей понадобилось давление большее, чем одна атмосфера, то машина или турбина может работать и с большим противодавлением. Такая машина будет расходовать больше пара на 1 л.с. или на 1 к.в.ч, но какое это имеет значение? Ведь все тепло, которое она не превращает в работу, остается в отработанном паре и, если этот отработанный пар может быть с пользой весь целиком израсходован, то с пользой будут употреблены все 100% [кило]калорий, вместо 25% – без использования теплоты отработанного пара.

К сожалению, в действительности очень и очень редко случается, что потребность в паре для отопления и для других процессов вполне совпадает по времени и по количеству с количеством отработанного пара, выделенного машиной, но в таких случаях, когда существует значительная потребность в тепле, таковое может быть доставлено паром низкого давления, и в этом случае имеется налицо возможность получить соответственно много силы при условии, если потребное количество пара сначала пройдет машину, начиная с высокого давления и кончая потребным низким давлением.

Всегда надо это помнить! (Р.К.) Нужно 635 [кило]калорий затратить, чтобы получить килограмм пара при атмосферном давлении и нужно затратить только 29,7 [кило]калорий лишних для того, чтобы этот пар поднять до давления в 20 атмосфер.

Я перевел эту редакционную заметку из руководящего американского журнала потому, что она ярко подчеркивает общеизвестное, но слишком мало использованное в практике значение отработанного пара и необходимости его утилизировать.

Применение отработанного пара для высушивания топлива (торфа и бурого угля) дает возможность на практике найти то чрезвычайно редкое в промышленности совпадение, при котором для всего отработанного пара можно найти применение, как средства для отопления сушилок. Между количеством высушенного топлива и количеством полезно превращенной в электрическую энергию работы пара высокого давления существует определенное соотношение, и задача – построить завод для осушки топлива таким образом, чтобы он наиболее удачно комбинировался с электрической станцией.

Уже сейчас для меня ясно, что завод этот будет главным образом производить топливо на рынок, собственное же потребление станции будет составлять лишь одну пятую или одну четверть вырабатываемого топлива. Таким образом, это будет не столько станция, сколько завод-станция, где главная роль будет принадлежать вырабатываемому брикету, идущему на рынок.

Р. Классон

*Журнал Power от 21 октября 1924 г.,
ф. 9508 РГАЭ*

О специалистах

От безошибочного «ничегонеделания» – к творчеству!

В качестве одного из старейших русских инженеров я считаю своим гражданским долгом высказаться по поводу поставленного редакцией «Экономической жизни» вопроса о специалистах и условиях их работы!

Этот вопрос чрезвычайно важен, так как он теснейшим образом связан с основным, важнейшим по своим последствиям, вопросом о поднятии производительности труда в промышленности.

Я глубоко убежден, что поднятие производительности труда в ближайшие годы без самого активного, непосредственного участия специалистов-инженеров и техников – невозможно. К сожалению, не все этим прониклись и не все считают это участие необходимым; многие полагают, что можно, в крайнем случае, и без него обойтись.

[Я позволю себе иллюстрировать высказанное положение ссылкой на театр: ведь в театре до сих пор главные роли играют старые опытные артисты. Если бы какой-нибудь театр вздумал совершенно отрешиться от всего старого, опытного персонала и все передать в руки новых, может быть, и очень многообещающих, но мало знающих сил, то его постиг бы неминуемый крах.]* Смена старого персонала новым, вообще, может производиться лишь очень медленно, а на заводах и фабриках особенно медленно, так как современная фабричная жизнь не дает возможности молодому поколению быстро учиться; к сожалению, оно видит больше примеров того, «как не следует делать», и сравнительно мало примеров того, «как следует делать».

Это естественно после чрезвычайных потрясений, пережитых промышленностью, но с этим надо считаться и нельзя отмахиваться и надеяться на плодотворную деятельность различных комиссий, выносящих самые благие постановления, но, естественно, не могущих претворить их в жизнь. Последнее всецело требует организационной, мало того – творческой работы.

Старое оборудование заводов и фабрик частично изнашивается, частично разрушено, частично перенесено в другие места, и восстановить при таких условиях инвентарь фабрики, приспособить его к новым условиям – трудная и ответственная работа, лежащая всецело на плечи инженеров.

Но обычно у нас упускают из вида психическую сторону, а между тем, в данном случае она играет главную роль, и на эту сторону я и хочу обратить внимание. Надо работать не за страх, а за совесть, надо глубоко интересоваться делом, надо любить его и жить его интересами. Но вместе с тем, надо, чтобы человек, добросовестно работающий, создающий нечто новое из обломков прошлого, не боялся того, что за каждую ошибку, которая всегда возможна при работе, его будут беспощадно обвинять, совершенно не считаясь с тем большим делом, которое он делал.

* Здесь на полях машинописного оригинала кем-то было отмечено: «Сравнение с театром, да еще в двух местах умаляет серьезность этой статьи, тем более что театры в настоящее время предоставлены самим себе». Данный абзац (как и другие, заключенные в квадратные скобки) опубликован не был.

Для того, чтобы не ошибаться, есть только один способ – ничего не делать, и, к сожалению, то исключительное внимание и бесконечная требовательность, которая предъявляется именно к случаям ошибок, пугает огромное большинство.

Я приведу личный пример, так как стесняюсь указывать на других лиц: в прошлом году в Гидроторфе, которым я заведу, был гараж из 11 старых, разбитых машин, требовавших огромного ремонта, много лишнего бензина и других материалов. Персонала при нем было 33 человека, и все же исправных машин было мало. Я ликвидировал весь старый гараж, частично продав его, и устроил новый гараж из пяти новых машин при персонале в 9 человек; расходы сократились более чем вдвое. Казалось бы, чего лучше! Но это именно только казалось. Контролирующие органы взглянули на это иначе: допытывались, «кто разрешил?», затем последовали обвинение, следствие и прочие неприятности. Правда, дело кончилось оправданием, но ведь в данном случае я считал и продолжаю считать себя совершенно правым, и тут даже не было ошибки, но таковая все-таки была усмотрена.

[Я своего мнения не переменил и опять повторил бы ту же операцию, считая себя условно правым. Но, с другой стороны, я ясно понимал, что, если бы я ничего не делал и оставил бы гараж в том виде, в каком он был раньше, то никакого обвинения не было бы, между тем морально я сам должен был бы себя обвинить.]

Я подхожу к чрезвычайно серьезному вопросу, насколько мне известно, никогда не затрагивавшемуся в прессе. У нас создается очень своеобразное положение (вызванное, вероятно, чрезвычайной строгостью контроля и огромностью его аппарата), при котором карается только положительная работа, т.е. если человек что-нибудь сделал или что-нибудь решил. Отрицательная же работа, если человек чего-нибудь не сделал, отклонил представившуюся возможность, не решил вопроса, а передал дальнейшим инстанциям, почти всегда сходит благополучно, за исключением, конечно, отдельных вопиющих случаев неприятия мер в случае опасности. Те инженеры, которые настойчиво, упорно и с полным убеждением проводят какую-либо идею, строят что-либо новое и вообще ведут творческую, созидательную работу, всегда рискуют и фактически подвергаются всевозможным обвинениям, и жизнь их тяжела.

Наоборот, инженер, сидящий в спокойном центральном учреждении, сам активно не работающий, но критикующий и «ревизирующий» чужую работу, ведет в общем безмятежное существование. Но и то при условии, что он никогда не будет говорить «да», а всегда будет говорить «нет». Т.е. если ему представят проект, то он отнюдь не должен его одобрить и содействовать проведению в жизнь (это рискованно!), а надо уклониться от решения, для чего существуют надежные формулы: «передать в комиссию», «требуется уточнить», «согласовать с таким-то учреждением», и т.п. Применяя эти формулы и варьируя их, всегда можно избежать ответственности и жить спокойно. Об этом не принято говорить, но это постепенно внедряется в сознание технических кругов.

И нужно очень много гражданского мужества и любви к делу, чтобы пойти по первому пути, т.е. работать в самой гуще производства, организовать работу, если нужно, проявлять творчество и при всем этом, конечно, неизбежно делать или действительные ошибки, или же такие деяния, которые другим могут показаться ошибками. Последнее – самое опасное, так как совершенно не поддается учету, и предусмотреть такие случаи невозможно. Значит, надо идти на риск.

Если человек работает с полной уверенностью в своей правоте, с любовью к делу, но встречает обвинения, с его точки зрения, несправедливые, то это действует угнетающе на его психику. И невольно его взор обращается на те спокойные места, где бы он сам критиковал и «давал указания».

Ведь критиковать и ревизовать легко, ставить вопросы еще легче, но работать, особенно в атмосфере недоверия и риска, гораздо труднее. Ведь, недаром так бесконечно разрослись всевозможные контрольные органы: все хотят контролировать, и мало кто хочет работать.

Ведь помимо легкости работы, состоящей, главным образом, в постановке вопросов, на которые отвечают другие ревизуемые и контролируемые учреждения, контролеры вместе с мандатом на ревизию получают еще незримый мандат на непогрешимость: считается априори, что контролирующие и ревизующие все знают. И этим объясняются такие курьезы, когда какая-нибудь комиссия, впервые явившаяся на завод или электрическую станцию и впервые видящая их сложную структуру, через несколько недель: уже дает «указания» персоналу станции, который десятки лет работает на ней и знает ее в совершенстве!

Контроль очень важен, но только контроль вполне компетентный и авторитетный. За последние 7 лет я видел в двух предприятиях, в которых работаю, деятельность бесчисленного количества комиссий. Все эти комиссии знакомились с делом в течение нескольких месяцев, времени отняли у нас бесконечно много. Но если подсчитать, выражаясь технически, коэффициент полезного действия их деятельности, то получится величина столь скромная, что лучше ее и не вычислять.

[Но, с другой стороны, все эти обстоятельства, опять-таки, действуют угнетающе на психику. Немалым фактором, понижающим всякую инициативу и интерес к работе, является также все еще неизжитое вмешательство в административные и технические распоряжения со стороны местных организаций. Приведу пример, не называя имен. Ночью через котельное здание проходит инженер и видит спящего кочегара. Кочегары имеют 7 свободных дней в месяц, следовательно, в среднем их рабочий день равен шести часам, а не восьми. Спать перед котлом – преступление, которое всегда и везде карается немедленным увольнением, так было и в данном случае. Но через неделю тот же инженер, проходя через котельное здание, видит улыбающееся лицо того же кочегара. Оказывается, что Заводской Комитет аннулировал увольнение.]

Что психическая сторона играет огромную роль, я иллюстрирую следующим примером. В этом году работа Гидроторфа подвергалась большим потрясениям. На несколько дней уходил технический персонал, так как целый ряд инженеров изгонялся из квартир, и, конечно, человек, семья которого не знает, где будет ночевать на другой день, не может спокойно работать. [Второй раз ушли почти все техники-студенты, т.к. шла чистка в учебных заведениях, и им приходилось хлопотать.]* Ясно, что [и] тут нет данных для душевного спокойствия, а следовательно – и для плодотворной работы.

В заключение я утверждаю, что глубоко ошибочно мнение, что «спецы» – инженеры и техники – добросовестно работали при капитале и лишь формально работают при советском строе. Огромному большинству инженеров и при капитале жилось несладко. Произвол хозяина давил как больших, так и малых служащих. И неудивительно, что огромное большинство инженеров находилось в оппозиции к строю и принадлежало к радикальным и либеральным кругам. Положение между молотом и наковальней, между хозяином и рабочими, зачастую ставило инженеров в ложное положение, требовало от них большого такта, который далеко не у всех имеется. И это создавало антагонизм и взаимное недоверие. Пора это недоверие изжить и пора помнить, что заводский инженер такой же рабочий, как всякий другой, с той разницей, что у него не 8-часовой рабочий день, а гораздо более длинный, что он всегда, днем и ночью, связан с производством и является ответственным не только за свои, но и за чужие ошибки.

* Замечание на полях машинописи: «вопрос о чистке – большой политический вопрос, едва ли удобно так говорить здесь».

Если всячески дорожат и охраняют работников искусства, то в гораздо большей степени надо бы охранять и создать спокойную психическую атмосферу для работников промышленности, роль которых в восстановлении страны неизмеримо больше роли деятелей театральных.

Да, я признаю, что среди некоторых технических работников выработалось формальное отношение к работе и что они стараются оградить себя бумажками на всякий случай.* Нисколько не удивительно, что инженер, изнервничавшийся от тяжелой фабричной обстановки с вечной угрозой ответственности, тянется к спокойному бюрократическому месту, где не его будут допрашивать, а он сам будет ставить вопросы, оставаясь в стороне от жизненного потока.

Я уверен, что если бы была составлена статистика техников, реально работающих, и людей контролирующих, ревизующих и отписывающихся от этих ревизий и контроля, то статистика получилась бы удручающая – горсть реальных работников и огромный штат людей заседающих, ревизующих, докладывающих, отвечающих на анкеты и отписывающихся. Ведь соединить доклады и заседания с реальной работой нельзя – или доклады-вать, или работать! Люди, просидевшие сотни заседаний в году, не работники. Они чрезвычайно понижают коэффициент полезного действия предприятия, являясь для него дорогой и тяжелой обузой.

Вот в этом поднятии коэффициента полезного действия, в увеличении соотношения реальных работников к докладывающим чиновникам и в создании соответственной психической атмосферы для заводских работников заключается с моей точки зрения первая предпосылка для повышения производительности труда в промышленности.

Инж.-техн. Классон

ф. 9508 РГАЭ

газета «Экономическая жизнь», 11 декабря 1924 г.

* Проиллюстрируем этот неприятный для большевиков тезис (как и все остальные) конкретной ссылкой: «Наши достижения». История одного двигателя Дизеля

Побывал сотрудник «Экономической Жизни» на уральских заводах. Вот заявления одного из заводских работников корреспонденту, заявления явно контр-революционные.

«Раньше в случае какой-либо производственной неприятности дело было просто: придет директор завода, разберется в деле, ругнет кого следует, объявит выговор или просто выгонит со службы, судя по размеру вины. Теперь же каждое заводское несчастье рождает комиссию из представителей всевозможных организаций. Конечно, это в значительной степени отрывает от дела, и пока после разговоров и дискуссий комиссионных напишутся в разных инстанциях протоколы, в цехе накопится целый ряд упущений. Хоть вновь создавай комиссию для разбора их!

А затем и в психике работающих крепнет уклон в сторону бумажки, более точного фиксирования всякого своего действия, крепнет бюрократическое отношение к делу. Как венец таких комиссионных воздействий наблюдается кое-где стремление технического персонала по возможности меньше брать на свою ответственность и по возможности даже чисто технические вопросы решать в комиссионном порядке.

Вот хотя бы история одного двигателя Дизеля. Был он старый, и от некоторых конструктивных несовершенств часто ломалась у него крышка. Стоящий у дела инженер как-то говорит – вот так бы надо эту крышку сделать!

– Делай! – говорит директор.

– А кто будет отвечать, если после переделки какое-либо несчастье случится?

– Так и будешь отвечать! – пояснил директор.

– Ну, тогда покорнейше благодарим! Поставим старую крышку! По крайней мере, все знают, что она может сломаться.

Говорили, говорили по этому поводу и договорились до комиссии, которая в составе чуть ли не семи человек, после нескольких заседаний, дала протокол с утверждением проекта переделки крышки. И лишь после этого началась переделка крышки Дизеля».

«Последние Новости» (Париж), 24 июля 1925 г.

Доклад

О заводе искусственного обезвоживания гидроторфа

Цель завода – создать условия для непрерывного производства торфа в течение почти круглого года (за исключением двух-трех зимних месяцев), а если удастся технически осуществить, то и в течение всего года. В настоящее время торфяная добыча оборачивает свой капитал один раз в течение года. Это вместе с коротким, 2½-месячным сезоном, удорожает торф и умаляет его значение, которое он мог бы иметь, как важнейшее топливо центрального и северного района. При заводе оборот капитала чрезвычайно быстрый и приближается к идеальнейшему производству – к «булочной», в которой оборотный капитал ежедневно возобновляется. Завод может так же ежедневно подавать счета на отпущенный накануне торф.

Добыча торфа при гидравлическом способе добывания вполне механизирована и при условии снабжения каждого торфососного крана двумя пенъевыми кранами (новая схема) может идти совершенно безостановочно в течение восьми-деяти месяцев. Никаких технических препятствий для работы в это время нет. Утеплить краны очень легко. Проложить массопроводы и водопроводы под торфом также вполне возможно. Единственное требование – это не прерывать зимой производства, чтобы не давать замерзать трубам. Другое решение заключается в заготовке осенью гидромассы на всю зиму.

Самая добыча торфа чрезвычайно дешева без разлива и сушки и составляет всего лишь около 3 коп. на пуд, считая амортизацию, электрическую энергию и проч. Если считать, что на сушильный процесс и механизмы завода будет израсходована третья часть получаемого торфа, то это повысит стоимость готового торфа только до 4 коп., т.е. величины совершенно незначительной. Цифра 33% затрат на механизмы и сушку вполне соответствует аналогичным расходам по брикетированию бурого угля и близко подходит к собственному расходу Донецкого бассейна. Подробные расчеты, произведенные нами при существующем оборудовании, показывают, что 33% – цифра, взятая с запасом.

На эту стоимость торфа в 4 коп. ложится добавочная амортизация завода, и в этой последней цифре, конечно, заключается условие экономичности всего процесса. Сейчас этих цифр еще подсчитать нельзя, т.к. завод находится в непрерывном процессе изменений и усовершенствований. И только тогда, когда этот процесс замедлится, можно будет подсчитать цифры для второго, уже не опытного, а промышленного завода. Весь вопрос, конечно, в размере оборота, в знаменателе, т.е. в количестве пудов, которое будет выпускать завод. Как бы ни было дорого оборудование, оно не играет решающей роли, если только оборот велик.

Недавно был приведен подсчет в крупнейшем немецком журнале VDI, что автомобильные фабрики в Европе оборачивают свой капитал три раза в год, а Форд оборачивает капитал около пятидесяти раз в год. При этих условиях Форд может затрачивать основной капитал в совершенно безграничном размере, т.к. все эти расходы ложатся лишь небольшой величиной на единицу его огромной продукции. Так же обстоит дело с нашим заводом: если оборот его в течение года будет велик, то можно ставить самые дорогие и сложные машины, конечно, очень производительные.

Завод должен быть так поставлен, чтобы он не был безусловно зависим от районной станции, которая снабжает его отработанными газами, но чтобы он мог быть построен в любом месте с собственным топливным и электрическим оборудованием. Наиболее целесообразное решение заключается в соединении завода с электрической станцией, которая отпускает энергию обязательно в общую сеть районных станций. Я употребил слово «обязательно» потому, что завод должен работать совершенно равномерно, и отпуск электрической энергии также должен быть совершенно равномерным.

Поэтому самостоятельной станции строить при заводе не следует. Она должна вливать избыток своей энергии в сеть районных станций, которые охотно примут эту энергию, т.к. ее можно отпускать по чрезвычайно дешевой цене. Производство завода самоокупается, и электрическая энергия является добавочным доходом.

Такая электрическая станция представляет наиболее простой тип электрической станции, т.к. она состоит только из котлов и простейшей турбины с противодавлением (с одним лишь диском), пар из которой поступает в сушилки. Никаких водоснабжений, конденсаторов, экономайзеров и пр. такая станция не имеет. Она является идеалом простоты и дешевизны. Но соотношение между отпуском электрической энергии и отпуском брикетов (порошка) не может произвольно меняться.

И это соотношение довольно определенное, а именно, завод-станция производит для продажи в виде брикетов раза в четыре больше топлива, чем сама станция потребляет на производство электрической энергии. Таким образом, это скорее завод, чем станция, но и как станция он представляет большой интерес благодаря возможности отпускать постоянное количество энергии по исключительно дешевой цене.

Переходим к описанию самого завода. Все попытки, делавшиеся в течение последних десятков лет, отжимать торф искусственно, механическим способом, потерпели неудачу вследствие коллоидальной природы торфа. Единственный способ, который технически давал блестящие результаты, был способ Экенберга, который состоял в нагреве торфа до 160-200° при соответственно большом давлении (19-15 атм). Разрушение коллоидов было полное, но применение высокого давления и высоких температур делало этот способ экономически безнадежным.

Наш завод основан на разрушении коллоидов химическим путем. Попытки в этом направлении также делались много лет тому назад, но только открытие проф. Стадниковым [эффекта от воздействия] раствора коллоидальной окиси железа дало возможность поставить этот вопрос на практическую почву. Гидромасса, добытая на болоте, по трубопроводу непрерывно подается на завод, в аккумулятор. Из аккумулятора она в определенной пропорции поступает в смеситель, где смешивается с химическим раствором, коллоиды створаживаются.

Эта очень разжиженная масса, содержащая всего лишь около 3% сухого вещества, проходит первые простейшие машины по обезвоживанию. Это длинный, вращающийся, сетчатый барабан с сечением в виде звезды, в верхний конец которого входит жидкая масса. Благодаря вращению барабана она отдает свою воду через сетки и выходит в той же консистенции, какую имела гидромасса, поступившая с болота, т.е. влажность 97-97,5% понижается до 94-95%.

На этот процесс требуется несколько минут, и масса поступает уже в виде густой каши в машины второй стадии, наилучшей из которых оказался фильтр Вольфа. Это горизонтально вращающийся барабан, разделенный на секторы, который при помощи вакуума намаывает на себя слой гидромассы. Последняя при вращении барабана, опять-таки под действием вакуума, обезвоживается до 85-84% влажности. Эта масса сходит с фильтра в виде влажного на ощупь ремня, вроде грубого солдатского ремня. Эта обезвоженная и пластичная масса транспортером передается на волчки, где она разрывается, или же – на специальные вальцы, где она прокатывается в длинные тонкие цилиндры (вроде карандашей). Этот пластичный торф обладает свойством под давлением лезть через мельчайшие щели и, чтобы лишить его этой способности и, так сказать, «иммобилизовать» его, необходимо посыпать его мелким торфяным порошком с поверхности, а затем, не перемешивая, направить в пресс.

В прессе [фирмы] Мадрук торф дожимается до влажности 60-65%, и дальнейшее механическое отжатие его уже невозможно на нашем прессе. Новые прессы Мадрук, усовершенствованные, отжимают торф до 55% благодаря более совершенной фильтрующей поверхности. Дальнейшее механическое отжатие вообще невозможно, и торф, имеющий 60-65% влажности, должен быть досушен в сушилках. Эти сушилки работают или паром от электрической станции или отработанными газами. Правильнее соединять то и другое, и тогда получается полная утилизация топлива станции. Все тепло превращается или в пар или в газы, и следить за КПД котлов почти нет надобности, т.к. безразлично, которая из сушилок будет утилизировать тепло.

На этой полной утилизации отработанного тепла и основывается выгодность как завода, так и, в частности, его электрической станции. Московская станция в нынешнем виде потребляет на киловатт-час 6 000–7 000 [кило]калорий. Шатурская станция, снабжаемая новейшими машинами, будет потреблять приблизительно 4 500 [кило]калорий, а машина с отработанным паром, несмотря на большое количество пара, потребляет на себя только 1 000 [кило]калорий на киловатт-час, если принять во внимание, что теплота всего пара, выходящего из нее, будет использована для сушки топлива.

В сушилки торф поступает в раздробленном виде, в виде крупно-зернистого порошка, досушивается там до 15%, приблизительно, влажности и затем поступает или в брикетный пресс или в виде порошка на близлежащую районную станцию. Конечно, собственные котлы завода-станции отапливаются порошком.

Как видно, весь процесс чрезвычайно прост. Вся задача состоит в том, чтобы подобрать машины с большой производительностью, т.е. иметь производительные машины во второй и третьей стадии обезвоживания (фильтр Вольфа и пресс Мадрук). Первая стадия обезвоживания вполне совершенна. Новый фильтр Вольфа гораздо производительнее прежних, и, кроме того, мы выяснили, что торф нельзя растирать, а надо гидромассу подавать по возможности менее переработанной, тогда производительность фильтра чрезвычайно возрастает. В этом направлении идет непрерывная работа. Одновременно мы строим ряд машин, которые должны конкурировать с прессом Мадрук и отжимать торф в тонких лентах. Тогда это возможно будет без примеси порошка.

Как только производительность этих двух машин будет доведена до сравнительно высокого уровня, экономичность завода будет обеспечена, и тогда можно будет приступить к сооружению второго, уже промышленного завода. Завод будет требовать лишь ничтожное количество людей, т.к. передача торфяной массы происходит или по трубам или лентам и будет идти почти автоматически. Мы, работающие над этим заводом, глубоко убеждены, что в ближайшие же годы удастся доказать высокую экономичность завода. Технически уже сейчас задача вполне разрешена, т.к. торф, добытый в ноябре, при морозах, на болоте, через полтора часа превращался в сухой порошок, горящий как нефть в фурсунках.

Работа идет медленно, т.к. все время приходится считаться с материальными затруднениями. Завод иногда целыми неделями бездействует из-за несвоевременной выдачи денег.

Естественно, возникает вопрос, почему же искусственное обезвоживание торфа должно удаться нам после того, как в течение многих лет все попытки в этом направлении оказались безрезультатными?

Мы считаем, что на нашей стороне следующие преимущества:

- 1) чрезвычайно дешевая добыча торфа гидравлическим способом, а также дешевая доставка по трубам на завод;

2) применение не только механического, но и химического воздействия на торф;

3) особенность коллоидального раствора окиси железа, впервые применяемого нами и оказывающего на гидромассу, а не на торф-сырец, исключительное воздействие;

4) многолетняя работа над торфом дала нашему содружеству, соединяющему в себе химиков, механиков и электриков, содружеству, которое в сумме стоит на высоте современной техники, возможность глубже вникнуть в природу торфа, чем это до сих пор делалось;

5) применение впервые целого ряда машин, составляющих нашу собственную конструкцию;

6) возможность получения крупнозернистого порошка, очень пригодного для сушки непосредственно в самом процессе производства, тогда как все другие способы, не применяющие гидроторфа, должны дробить и перемалывать крупные куски торфа, что является дорогой операцией. Этой операции мы совершенно избегаем и перерабатываем материал (торф) именно в том виде, в котором он наиболее поддается механическому и химическому воздействию.

Несомненно, что работа «Гидроторфа» не остановится на решении задачи искусственного обезвоживания торфа и что завод будет не только окупаться, но и давать большой доход, когда с ним будет соединено облагораживание торфа, т.е. превращение полученного продукта в полукокс, масла и бензин. Стоимость этих продуктов настолько велика, что они дают возможность затратить очень большие средства на оборудование завода, и все же все это окупилось бы дорогими полученными материалами. К сожалению, на это сейчас надежд мало.

Вопросы

Водогинский. Какой выход торфа нетто, за вычетом всех потерь по пути торфа при этой обработке и затем расход торфа на энергию, пар и т.д.? Это весьма существенно, хотя бы принимая во внимание те запасы торфа, которые имеются. Во что должен обойтись пуд брикетов, пуд порошка, опять-таки интересует нетто? Какие вещества уносит с собой вода, которая употребляется здесь? Можно ли снабдить [этой] водой станцию и нет ли каких-нибудь загрязнений, которые бы мешали этому?

Рамзин. Я хотел спросить относительно выхода смолы и бензина.

Раменский. Сушка торфа при станции – это, понятно, отходящими газами. А если эмансипировать гидроторф, как тогда сушить и сколько это будет стоить?

Докладчик. Я крайне неохотно соглашаюсь говорить относительно экономической стороны завода по обезвоживанию, по очень простой причине – сейчас все машины находятся еще в стадии разработки, ничего твердо установившегося и вполне законченного еще нет.

Позвольте иллюстрировать это указанием на фильтр Вольфа, одну из главнейших наших машин. В течение октября 1924 г. мы выяснили, что производительность этой машины сильно повышается, если наш торф, добытый гидравлическим способом, не перетирать и не перерабатывать, как это необходимо делать для торфа воздушной сушки. Что хорошо там, при воздушной сушке, то плохо здесь, на заводе. Чем меньше торф перетерт, тем [больше] производительность машины повышается. Оказалось, что если торф не будет вовсе перетерт, то производительность фильтра Вольфа возрастает почти в три раза. Поэтому, если бы меня в сентябре спросили, сколько стоит получение массы с фильтра Вольфа, то я назвал бы одни цифры, а в октябре – в три раза меньшие.

В том же октябре был поставлен сетчатый барабан. До этого работал сетчатый элеватор, который обезвоживал гидромассу недостаточно. Напротив, барабан дал сразу такое сильное обезвоживание, что его пришлось даже укоротить, т.к. получалась слишком густая масса.

Таким образом, мы все время находимся в стадии опытов. Некоторые машины мы изменяем, другие совсем заменяем новыми, и привести данные, сколько стоит при этих условиях производство, мы, конечно, не можем и пока этим не интересуемся. Мы будем интересоваться этим вопросом тогда, когда завод будет технически вполне разработан.

Что касается вообще КПД завода по обезвоживанию, то этот вопрос нами разрабатывался. Мы сносились по этому поводу с иностранными инженерами, работающими в том же направлении, что и мы, на заводе Мадрука, и мы считаем, что КПД такого завода будет около 70%. Т.е. 30% добытого торфа будет тратиться на процессы химические, тепловые и на моторную энергию. Конечно, эта цифра не окончательная. Теперь это 30%, через год она, может быть, будет меньше.

Но даже если бы цифра 30% осталась постоянной, то все равно в этой цифре ничего страшного нет. Я напомним, что в Донецком районе собственный расход в последние годы превышал 30% и близкую к этой цифре давало и нефтяное хозяйство.

В течение семи лет я работал в Баку, близко знаю нефтяную промышленность. И там трата на собственные нужды в то время составляла очень крупный процент, не менее вышеуказанного. Между тем, у нас дело только что начинается, а на нефти и угле работают уже десятки лет. Таким образом, я могу ответить относительно процента собственного расхода на нужды завода, но сейчас не могу сказать, что будет стоить производство. Самое производство гидравлического торфа, если исключить из него сушку и взять чистую работу, чрезвычайно дешевая операция. Таким образом, исходный продукт наш будет дешев. Если бы мы даже половину такого дешевого продукта израсходовали бы на производство, то все же это не составит большой величины. Если добыча будет стоить 2-3 коп. [за пуд], то с переработкой на заводе она обойдется в 4 с небольшим коп. В этом пока ничего страшного нет. Но к этим 4 коп. надо прибавить расходы завода: проценты на амортизацию и на затраченный капитал.

Мы считаем вполне возможным ставить даже очень дорогие машины, лишь бы была высока их производительность. Я приведу пример из автомобильной промышленности: в Германии автомобильная промышленность оборачивает свой капитал три раза в течение года, а Форд оборачивает свой капитал пятьдесят раз в год. Благодаря этому Форд может ставить самое дорогое оборудование, и все же при большом обороте оно окупается, и производство его дешевле всякого другого. Наш пресс Мадрук, на который всегда указывают, как на дорогую машину, в данном частном случае обошелся очень дешево, т.к. мы его купили во время обесценения денег в Германии, и он обошелся дешевле лома чугуна и стали в России. Но даже если бы машина была дорога, но производительность ее велика, постановка такой машины была бы вполне целесообразна.

Большинство машин на заводе дешево, кроме большого пресса и отчасти фильтра Вольфа. Мы сейчас работаем над заменой этих машин своими собственными машинами и над увеличением их производительности.

Что касается выхода смолы и бензина, то это не моя область; я не химик и точные данные дать затрудняюсь, но помню, что по лабораторным данным выход бензина составляет около 3% от сухого торфа.

Н.Н. Гаврилов. Относительно выхода смолы и других продуктов из торфа могу сказать я. Трудно, конечно, говорить о проценте выхода, потому что ясно, что выход зависит от состава органической массы, но при обыкновенной добыче торфа получается около 9% смолы от абсолютно сухой массы. Если же обрабатывать торф, как это делает Гидроторф, коллоидальной окисью железа на заводе, то выход сильно повышается. Но совершенно точно установить количественную сторону не удалось за отсутствием подходящей аппаратуры. Мы имели обычно 13% смолы и один раз мы получили 15% от сухого торфа. Что касается бензина, то выход его составлял от 10 до 20% от количества смолы.

Докладчик. Здесь был поставлен вопрос проф. Меншиковым о том, считаем ли мы оборудование законченным и в достаточной степени усовершенствованным. На это я отвечаю – конечно, нет. Мы все время работаем, каждый день приносит новые данные. Торф вообще чрезвычайно капризное вещество, характера которого никто не знает в достаточной степени. Но мы считаем, что, работая над этим несколько лет, мы глубже других проникли в природу торфа. Торф чрезвычайно сложное вещество, и никто в достаточной степени не знает его свойств.

Случалось, что мы в лаборатории производили опыты, на основании этих опытов строили машины, но машины благодаря большому масштабу не давали тех результатов, которые получались в лаборатории, и приходилось переделывать машины. Целый ряд свойств торфа только теперь нами выясняется.

В зависимости от этих свойств и тех знаний, которые мы приобретаем в течение нашей работы, меняются наши взгляды, меняются машины. Сейчас наше ознакомление с торфом пошло быстрее, и мы надеемся, что новые машины будут лучше соответствовать своему назначению.

Здесь также был поставлен вопрос относительно производительности торфососов. Я на это отвечаю, что один торфосос в этом году будет работать по так называемой «новой схеме» на Электропередаче и такие же опыты будут производиться на Чернораменском болоте близ Н.-Новгорода. Производительность торфососа, при этой новой схеме работающего с двумя пеньевыми кранами, очень сильно повышается, в чем мы убедились в октябре [1924 года]. Мы считаем, что при заводе торфосос будет работать в течение девяти месяцев, а, может быть, удастся работать и круглый год. При этих условиях основной капитал, вложенный в торфодобычу, будет очень мал, т.к. один торфосос, работая девять или более месяцев, даст очень большое количество торфа.

Что касается воды, то завод является самодовлеющим. У него положительный водяной баланс. Он из торфа-сырца выжимает часть заключенной в нем воды, так что он не только не нуждается в воде, но даже может ее отдавать. В воде, выходящей с завода, содержится незначительное количество взвешенных частиц, причем количество это тем больше, чем больше перетерт торф. Для воздушной сушки мы тщательно перетирали торф, поэтому все механизмы завода некоторое время работали с перетертым торфом. Теперь мы ставим новые механизмы, задача которых бережно доставлять торф на завод, совершенно не перетирая и не разминая его. При фильтрации коагулированной массы в первое время, при перетертом торфе, получалась очень коричневая вода. Теперь же, при применении массы не перетертой, фильтрация проходит очень хорошо и вода получается почти чистой. Так что мы теперь не боимся потерь вещества и думаем, что на заводе отходящая вода может быть вполне очищена и утилизирована.

Мне задали вопрос, каким образом производить сушку на заводе, если при заводе нет станции. Я считаю, что соседство завода и электрической станции дело случайное. Конечно, если есть станция по соседству, то это хорошо, можно использовать ее отработанные газы и пар. Но если станции поблизости нет, то завод должен ставить собственные котлы и машины и производить нужную тепловую и электрическую энергию. Расход на это входит в вышеупомянутые мною 30% собственного потребления.

Прения

Водогинский. Способ добывания торфа, который предлагается инж. Классон и его содружеством, чрезвычайно интересный, но, тем не менее, все то, что нам говорили, показывает, что работа находится еще в стадии разработки. Все то, что мы видим, большая лаборатория, а не завод. Нас, работающих в промышленности, раньше всего и прежде всего интересует стоимость продукта.

Без ответа на этот вопрос мы не можем с уверенностью сказать, что способ инж. Классон будет конкурировать с теми способами, к которым мы привыкли и относительно которых мы имеем вполне определенные экономические данные.

Я считаю, что Съезд должен одобрить и поддержать ту мысль, которую высказал инж. Классон, но тем не менее окончательное решение об этом вопросе сейчас принять невозможно. Съезд должен указать, что этот вопрос нужно в дальнейшем проработать, для чего необходимо отпустить необходимые средства.

Вместе с тем Съезд должен обратиться к содруеству с просьбой, чтобы оно на следующем Съезде не отказалось предоставить материал по этому вопросу. Кроме того, нас интересует вопрос о добывании порошка. Еще серьезный вопрос о добывании бензина. Бензин будет играть весьма серьезную роль и в транспорте, и в авиации, поэтому Съезд должен отметить его ярко в особой резолюции.

Рамзин. По поводу заслушанного доклада можно сделать общие замечания, потому что доклад носил общий характер. Относительно существующего завода можно заранее сказать, что завод не может работать с таким количеством таких сложных машин. Необходимо вести работу в направлении уменьшения дорогостоящих механизмов, потому что иначе капитализация ляжет высоким накладным расходом. По той калькуляции, которая была сделана, выходило, что себестоимость торфа при таком оборудовании обойдется в 12 коп. Я считаю, что эта стоимость торфа очень низка, что в действительности торф будет стоить значительно дороже. Поэтому с такой аппаратурой работать дальше нельзя, потому что необходимо во что бы то ни стало удешевить стоимость торфа, который является грубым и простым материалом и не выдерживает тонкого и дорогого оборудования.

Что касается выделения воды при помощи того способа, который здесь излагается, то это вполне правильный путь, но опять-таки его необходимо удешевить. Никто в мире кроме Гидроторфа не рискнул заказать такой мастодонт, каким является этот механизм. Поэтому Гидроторфу нечего обижаться, что он не имеет средств. Наоборот, никто так не раскошелился как Гидроторф. На оборудование гидроторфа ушло более 1 миллиона руб., следовательно, опыты были поставлены в достаточно широком масштабе. Съезд не может в своей резолюции указать относительно отпуска средств, потому что он сам денег не дает. Вообще подобного рода резолюции нужно выносить с большой осторожностью. Я лично считаю, что в это дело вложены весьма значительные суммы, так что опыты велись далеко не нищенски.

С другой стороны, слышатся возражения по поводу дальнейшей работы по сухой перегонке. Конечно опыт необходимо продолжать, но нужно сначала подсчитать во что все это обойдется. Государственные деньги нельзя тратить вслепую. Нужно иметь уверенность в том, что хотя бы на 5% ваше дело осуществится. Так расходуют деньги все государственные организации, так должны работать инженеры.

И вот мне кажется с этой точки зрения перспективы по части торфа весьма сомнительны. Возьмите аппаратуру для сухой перегонки с использованием побочных продуктов. Эта аппаратура обойдется очень дорого. Одна капитализация на 1 пуд [готовой продукции] ляжет не меньше 50-80 коп., а может быть и в рубль, если правильно считать.

При этом же получается ничтожный выход смолы – 13% из торфа. Гораздо большее количество можно получать самым простым способом. Мы из угля получаем гораздо большее количество смолы, и если мне предлагают путем переработки торфа получить 13% смолы, то я заявляю, что это дело совершенно безнадежное.

При таких цифрах, поскольку в лаборатории получается такой ничтожный эффект, переносить вопрос в промышленную обстановку рано, надо поработать в лаборатории, получить более значительные цифры и только тогда мы должны переносить этот вопрос в промышленность.

Несмотря на то, что сейчас бензин имеет большое применение, не знаю, каково будет положение через пять лет. Я думаю, что размер и конъюнктура бензина из года в год падает и будет падать, потому что с легких двигателей переходят на более тяжелые, и стоимость бензина будет понижаться из года в год. Поэтому рассчитывать для бензина на длительную конъюнктуру по 2 руб. за пуд конечно не приходится, нужно вести расчеты в более спокойной обстановке. Тем более что нефтяная промышленность дает большое количество бензина, более дешевым способом. Идти на ту же переработку торфа не стоит.

Что касается сушки, то имеется два типа: термопресс и сушка простым тепловым способом. Неизвестно, что окажется более рентабельным: громадная цепь дорогих механизмов или более простой способ. Поэтому в этом направлении приходится еще подумать. Конечно задача механического способа – задача важная, нужно о ней подумать.

Цейтлин. Я хотел обратить внимание на выход смолы. Мне недавно пришлось вернуться с двух сланце-перегонных заводов. Как известно, торф дает больший выход кокса и меньший выход золы по сравнению со сланцем. Сейчас сильно повышен выход смолы, многое улучшено, на новом заводе получается 13% смолы из безводного сланца. Я сомневаюсь, чтобы из торфа можно было бы получить 13% смолы.

Председатель. Вопрос относительно рентабельности хорошо осветил проф. Рамзин. Но я думал бы, что несколько следовало бы уточнить это определение, наше отношение к этому делу. Ни в коем случае недопустимо, чтобы инженер делал какие бы то ни было опыты без расчета. Докладчик говорит, что он не мог сделать подсчеты для большой промышленности. Это правильно, т.к. нет больших заводов. Опытный завод не может сделать подсчет, соответствующий большой промышленности.

Я распространяться об этом не буду, потому что если только работали над этим трудным вопросом отделения воды и до сих пор успеха не получилось, то это только потому, что практически все эти предположения не так разрешались: в принципе многие способы оправдывались лабораторными методами, но фактически они не были осуществлены. О практической стороне, я думаю, вопреки докладчику, нужно совершенно точно сказать, что подсчет приблизительной стоимости будущих продуктов сделать можно и нужно.

Второе, относительно химических вопросов. Здесь мы слышали, что коагуляция производится коллоидальной окисью железа. Мы не слышали, в какой мере, и не знаем, во что это обойдется. Задача чрезвычайно интересная.

Никто не упомянул о сжигании пыли. В 1902 г. практически осуществлялись способы отопления паровозов пылью [торфа] в Швеции в довольно значительном масштабе. Меня возили на паровозе, который отапливался этой пылью. Следя за тем, как производилось это дело, было решено, что нужно подождать. Конечно это дело пойдет и теперь. Мы слышали, что фабрики, изготовляющие эту пыль, стоят. Следовательно дело не такое простое.

Докладчик (заключительное слово). Конечно я знаю все эти опыты в Швеции, которые упоминал председатель. Но то, что делалось в Швеции, было явной нелепостью: они получали обычным способом торфяные кирпичи, затем размалывали их в порошок и сжигали. Это то же самое, что никелировать золотые часы. Это было невыгодной операцией.

На заводе же порошок получается в процессе самой операции и для брикетирования он не перемалывается. Если бы мы те брикеты, которые здесь лежат, прессовали из перемолотого порошка, то они были бы глянцевитыми. Но это невыгодно, и мы уверены в том, что достигнем глянцеvitости и при нашем не перемолотом порошке. Я видел, как в Швеции добывают торф, сушат его и потом растирают в порошок. Конечно такой процесс не может быть экономически выгодным.

Тут было сказано, что нельзя работать вслепую. Мы не считаем, что мы работаем вслепую, но существует большое противоречие между инженерной и профессорской точкой зрения. Я стою на чисто инженерной точке зрения, а не на профессорской. И даже если бы какая-нибудь комиссия и вычислила, сколько в данное время стоит торф, то для меня это не будет иметь никакого значения, т.к. я буду руководствоваться в своей работе только своим инженерным чутьем. У меня 33 года инженерного стажа, и я больше верю своему чутью, чем десяти комиссиям. Никакие комиссии мне не могут доказать того, что мне кажется неправильным и наоборот. И бухгалтерия в данное время тоже ничего не может доказать, ввиду того, что завод находится в процессе созидания.

Я приведу пример и вновь вернусь к фильтру Вольфа. Когда машина эта впервые была поставлена, то оказалось по ее производительности, что для пресса Мадрук надо поставить 11 таких фильтров. Это убило бы экономичность завода.

Прошло три месяца, мы работали над машиной, и новые подсчеты дали, что нужно только уже шесть фильтров, а сейчас мы считаем, что можно ограничиться тремя фильтрами. Вот почему, говорю я, необходима дальнейшая работа, и надо ставить новые машины и не жалеть на это денег ввиду важности торфа как топлива.

Что касается того мастодонта, о котором шла речь, то я должен сказать, что мастодонт этот [(пресс Мадрук)] стоит очень дешево, и я считаю его выгодной машиной. Правда, когда он строился, это была первая машина, имеющая конечно, как всякая первая машина, недостатки, но нами она куплена за бесценок, и если продать ее сейчас в лом, то вся ее стоимость вернулась бы. Конечно мы будем на нем работать, а машина тем временем усовершенствуется. И теперь уже построена вторая машина (гораздо более совершенная, при меньшем весе и диаметре в 9 м, вместо двенадцати наших) тем же заводом для баварской установки.

Баварцы долго ждали результатов нашей работы, но т.к. у нас работа подвигалась медленно, то завод построил вторую машину. И сейчас за границей строится конкурентный нам завод, правда, основанный не на принципе гидроторфа и коагуляции, но все же применяющий тот же пресс Мадрук. Ясно, что там более благоприятные условия для постройки завода, и я боюсь, что они нас обгонят.

Я не вижу препятствий к постановке дорогих машин. Важно только, чтобы эти машины себя окупали, абсолютная же стоимость их никакого значения не имеет. Есть очень дорогие машины, которые очень хорошо окупаются. Что же касается сложности завода, то с этим я не могу согласиться. Мне он кажется очень простым, и все механизмы в нем с каждым днем упрощаются. Сейчас на заводе торф проходит через три машины для обезвоживания. Первая стадия обезвоживания – сетчатые элеваторы и барабаны, они стоят гроши, и эксплуатация их так же стоит гроши. Вообще нам не жаль тратить ни механическую, ни электрическую энергию.

Гораздо большую стоимость представляет тепловая энергия для сушки, и потому важно понизить содержание воды в торфе, поступающем в сушилки. Если это удастся понизить до 50%, к чему мы стремимся, то будущность завода обеспечена.

Теперь я хотел сказать по поводу бензина. Я утверждаю, что бензин будет дорожать с каждым годом, и утверждать, что бензин нам не нужен, никоим образом нельзя. Я уверен, что лица, сказавшие, это пожалеют о своих словах впоследствии.

Резолюция

2-й Всесоюзный Теплотехнический Съезд, заслушав в Топливной Секции доклад инж. Классон Р.Э. «О заводе искусственного обезвоживания гидроторфа», постановил:

- проблема искусственного обезвоживания торфа представляет большой технический и экономический интерес;
- в настоящее время способ, изложенный в докладе, находится в стадии технической разработки в заводском масштабе;
- полная оценка способа возможна будет по окончании названной разработки и выяснения его экономичности.

(Доклад был заслушан в топливной секции)

Труды 2-го Всесоюзного теплотехнического съезда, 11-18 января 1925 г.

О специалистах

Студенты и учение о благодати

Недавно студенты высших учебных заведений обратились к тов. Дзержинскому с жалобой на то, что на заводах им не дают распоряжаться, и что вообще старые специалисты не дают им возможности практически работать.

Вопрос о новом поколении инженеров, которое должно заменить постепенно старое поколение, представляет чрезвычайную остроту, так как в первые годы революции работа в учебных заведениях расстроилась. И потому в преемственности поколений образовался некий провал, который необходимо заполнить как можно скорее, так как одновременно с этим старые специалисты вследствие тяжелых условий работы быстрее изнашиваются и быстрее сходят со сцены чем раньше. Меж тем, именно в ближайшее время важно все для той же основной задачи – для поднятия производительности труда – создать полную преемственность и дружную работу.

Почему же, как говорят студенты, «специалисты во всех отраслях промышленности недостаточно используют студентов-практикантов, и вся работа студентов сводится к выполнению незначительных технических работ»?

Конечно, возможны всякие отдельные проявления недобросовестного отношения, но ведь только на фильмах кинематографа действующие лица делятся на «добрых» и «злых». В жизни же обычно виноваты бывают обе стороны, если они не ладят между собой, работая на общем деле. То, что студентам не дают на заводах распоряжаться, по моему, очень хорошо, хотя это, может быть, и вызовет их негодование. Хорошо это потому, что студенты прежде всего должны учиться и работать и притом очень много работать практически, а не как белоручки, которые только распоряжаются работами, не принимая в них активного участия. Студенты должны помнить, что окончание высшего учебного заведения еще не дает им права считаться настоящими инженерами. Для этого нужен предварительно большой практический стаж, нужна активная непосредственная работа, притом не столько в тиши кабинета, сколько непосредственно у машин и станков. Из тех студентов, которые от этой черной, тяжелой работы бегут и стремятся к чисто административным должностям, никогда хороших инженеров не выйдет.

Распоряжаться и управлять можно лишь тогда, когда у человека имеется соответственный стаж. А что может студент, не окончивший даже своего теоретического образования, представить в качестве стажа?

В интересах самих студентов и начинающих инженеров – не слишком торопиться со вступлением в административные должности. Рабочие очень быстро разбираются и увидят недостаток знания и опыта в молодом начальстве.

Поэтому сначала надо приобрести знания и опыт, сначала надо работать, не жалея сил и себя, а затем уже по истечении нескольких лет определить, к чему человек способен – к административной ли должности, или к чисто технической. И те и другие деятели нужны стране. Но я особенно подчеркиваю то, что чрезмерно раннее участие в распорядительных функциях зачастую губит будущего инженера.

Особенно опасно в настоящее время попасть такому студенту в какую-либо ревизионную или контрольную комиссию. Так как тут вступает в силу учение о благодати: с давних времен в России существовало убеждение, что человек, назначенный начальством на известную должность, тем самым становится вполне пригодным к ней. При царском режиме очень многие из нас помнят попечителей учебного округа, окончивших один или два класса гимназии, но, тем не менее, «руководивших» работой университетов и высших учебных заведений, и военных министров, заведывавших просвещением.

Перед самой революцией в Московской городской управе наблюдался такой курьез, что инженер Малинин руководил медицинской частью, а доктор Дувакин руководил техническими сооружениями! Казалось бы, надо было бы наоборот. Но считалось, что раз он член управы, то на него нисходит благодать, и он все может.

Такое же нисхождение благодати, моментально превращающее человека в универсальный всезнающий ум, наблюдается во всякого рода комиссиях. Если студент попал в такую комиссию и в течение нескольких месяцев «укорял, ставил на вид, внушал и давал ценные указания» опытным работникам того или иного предприятия, то это неизбежно отразилось губительно на его психике. Ему уже трудно было возвращаться к роли студента, которому надо упорно учиться и работать. Под сенью благодати было несравненно легче и удобнее, чем самому проходить тяжелую науку или стоять много часов перед горячим котлом.

Я очень боюсь, что те студенты, которые жаловались на непредоставление им распорядительных функций, вероятно, бессознательно руководились тем же учением о благодати. И в этом я вижу чрезвычайную опасность для молодого поколения, призванного в ближайшее время играть активную роль в промышленности. Конечно, пока речь идет о таких элементарных распоряжениях, как требование добросовестной работы в течение 8 часов, не отлынивая от работы и не уходя от нее под всякими предлогами, то дело обстоит просто. Но ведь тотчас же вслед за этим пойдут более сложные вопросы, в которых надо проявить знание производства, иметь опыт, и одной самоуверенности [[здесь](#)] мало.

К сожалению, работать усиленно теоретически и практически и добиваться знаний собственным трудом трудно, и есть более легкие пути, на которых легче выдвинуться и сделать карьеру. Последний путь есть именно путь вступления во всякого рода комиссии.

Я извиняюсь за некоторое отступление: как-то давно я плавал по Каспийскому морю на парусной яхте, владелец которой ровно ничего не понимал ни в парусах, ни в парусном спорте. Но у него был старый матрос Семен, большой знаток этого дела. И вот мы, пассажиры яхты, слышим, как владелец тихо спрашивает матроса: «Семен, можно ставить кливер?» (кливер – треугольный парус). Семен также тихо отвечает: «Можно, госп. командир!» Тогда командир вскакивал и орал на все Каспийское море: «Семен, ставь кливер!» При этом он был глубоко убежден, что реально управляет яхтой!

Студент, взявшийся преждевременно за административную работу, всегда рискует уподобиться такому командиру яхты и попасть в глупое положение перед рабочими. Вернуться же к учению будет уже поздно и трудно.

Инж.-техн. Р. Классон

газета «Экономическая жизнь», 17 января 1925 г.

Письмо Р.Э. Классону из Института В.И. Ленина при ЦК РКП(б)

20 февраля 1924 г.

Уважаемый Товарищ Классон!

Институт В.И. Ленина, приступая к изданию «Календаря жизни В.И. Ленина», просит Вас, если Вы помните, сообщить подробности Вашей беседы с Владимиром Ильичом на Охте в Вашей квартире в 1894 г. «на блинах» на масленице.

По свидетельствованию Н.К. Крупской в беседе принимали участие, кроме Вас, Коробко, Серебровский, Потресов и др. Кроме того, прошу сообщить, принимал ли участие тов. Кржижановский в совместном редактировании с В.И. Лениным, Струве, Потресовым, Радченко, Старковым и Вами сборника «Материалы к характеристике нашего хозяйственного развития» в 1894 г. (Петербург).

Член Совета и Правления Института

Аросев

ф. 9508 РГАЭ (в машинописной копии И.Р. Классона)

Владимир Ильич у Р.Э. Классона

(Из письма)*

Предпосылаю несколько слов для пояснения, каким образом образовался тот марксистский «салон», в котором бывал Владимир Ильич Ульянов в 1894-1895 гг. За три-четыре года до этого при технологическом институте в Петербурге образовался первый, насколько мне известно было, марксистский кружок, в котором, кроме меня и архитектора Серебровского, участвовали студенты-технологи Коробко, Клобуков, Корсак и другие и несколько курсисток. Кружок ставил себе целью основательное изучение Карла Маркса и затратил на это несколько лет работы.

Изучение было поставлено очень серьезно и, в частности, С.М. Серебровским был составлен вопросник, содержащий около 200 вопросов, на которые должен был ответить каждый прочитавший Карла Маркса. Так же как и теперь, Карла Маркса почитали, но мало читали, и потому в большинстве случаев на эти вопросы ответов не получалось, и кандидат должен был начинать чтение сначала.

В то время в Петербурге существовал целый ряд кружков, из которых некоторые занимались вопросами политической экономии – наиболее распространенные кружки, другие – изучением первобытной культуры, Спенсера, П. Лаврова и других писателей. В 1891 году я уехал в Германию и два года изучал там марксистскую литературу, работая в то же время по технике.

* От Института В.И. Ленина при Ц.К. РКП(б.) нами были получены помещенные здесь письма Р.Э. Классона и А.Н. Потресова, которые раскрывают страничку из жизни В.И. Ленина в Петербурге в 1894-1895 гг. Следует отметить, что после письма Р.Э. Классона и заявления А.Н. Потресова можно считать твердо установленным, где первоначально читал Владимир Ильич свою статью «Экономическое содержание народничества и критика его в книге госп. Струве» («Отражение марксизма в буржуазной литературе») для сборника «Материалы к характеристике нашего хозяйственного развития». Раньше же (см. также и нашу брошюру «Биография Ленина в датах и числах», изд. «Прибой», неправильно отмечалось, что чтение этой статьи происходило у Р.Э. Классона. – Примеч. ред. «Красной Летописи»

В 1893 году я возобновил свои старые связи, и в 1894 году у меня в Петербурге, на Большой Охте, где я жил тогда, возник марксистский «салон», в котором принимали участие, кроме Владимира Ильича, еще А.Н. Потресов, Я.П. Коробко, П.Б. Струве, М. Туган-Барановский, С.М. Серебровский и другие. Из женщин в нем участвовали моя покойная жена, затем Надежда Константиновна Крупская и Ольга Константиновна Григорьева. Я не могу теперь после тридцати лет точно вспомнить, сколько раз бывал в этом кружке Владимир Ильич, но ярко помню, что в его присутствии происходили наиболее интересные диспуты на тему, тогда всех очень волновавшую, – о судьбах русского капитализма.

В частности, П. Струве и М. Туган-Барановский были исключительно литераторами, совершенно не знавшими рабочего класса. И я помню, что я их впервые свез на Путиловский завод, чтобы они воочию увидели капиталистическое предприятие в большом масштабе. Инженеры, в то время участвовавшие в кружке, конечно, близко соприкасались с рабочим классом. Некоторые из нас несколько лет перед этим вели занятия с отдельными наиболее выдающимися рабочими и разъясняли им, главным образом, учение Ф. Лассалля, т.к. К. Маркс считался слишком трудным.

Больших принципиальных расхождений в то время между участниками марксистского кружка, насколько я помню, не было, они только намечались. И собеседования, в общем, протекали в дружелюбной атмосфере, несмотря на чрезвычайно пылкие споры, обычные для романтического периода марксизма. Владимир Ильич играл в этих собраниях, естественно, очень крупную роль, тем более что его воззрению к тому времени уже, по-видимому, сложились в более резкие и определенные грани, чем большинства остальных.

Эти собрания продолжались несколько месяцев и прекратились, кажется, в 1895 году, вследствие ареста некоторых участников собраний. Диспуты велись преимущественно на почве применения теории Карла Маркса к объяснению русской действительности. Неизбежность развития капитализма в России в то время уже почти никем не оспаривалась. Но тогда уже ставился вопрос о том, должна ли Россия пройти все те стадии, которые прошел западноевропейский капитализм, и только после этого превратиться в свою противоположность – в социализм, или же Россия может миновать некоторые наиболее болезненные фазисы развития. С тех пор прошло так много времени и событий, что мне трудно теперь восстановить подробности этих диспутов; несомненно, однако, что Владимир Ильич был наиболее яркой фигурой в этих собраниях и тогда уже намечалось непримиримость его в целом ряде вопросов.

Что касается второго вопроса – относительно участия Г.М. Кржижановского в редактировании сборника, изданного в Петербурге в 1894 году, – то, насколько я помню, тов. Г. Кржижановский не принимал участия в этом сборнике. Кажется, и В.В. Старков тоже не участвовал в этом; по крайней мере, я не могу вспомнить, чтобы я с ним встречался по этому вопросу на квартире у А. Потресова, на котором лежала главная забота по практической издательской работе; он же, главным образом, тогда и финансировал это издание. Радченко принимал участие, но это был Степан Иванович Радченко – старший брат И.И. Радченко.

Р.Э. Классон

А. Потресов о Ленине (из письма)*

<...>

**Исторический журнал
«Красная летопись», №2, 1925**

* См. Приложение «Революционная борьба» и ее последствия».

Устарелые масляные выключатели

Old fashioned oil circuit breakers

The growth of the power installed in electric plants, especially those connected to a general network, has made oil circuit breakers, that had been good enough in their time, insufficient for switching out short circuits. This is a source of serious danger to plant maintenance as well as to operators. Therefore such oil circuit breakers must be superseded by new ones, designed for very great power.

Как общее правило, параллельная работа нескольких электрических станций в общую сеть представляет большие технические и экономические выгоды. Выгоды эти общеизвестны: большая надежность в эксплуатации, возможность загрузить станции в гораздо большей степени, чем при раздельной работе, меньшее количество резервных машин, благодаря наличности общего резерва, меньшее падение напряжения, благодаря общей сети, питаемой с разных сторон, и т.п.

Однако, такая параллельная работа имеет и отрицательные стороны, которые в недостаточной степени учитываются. Наиболее существенной отрицательной стороной такого способа работы является увеличение суммарной мощности станций, которая, в случае повреждений в сети, может проявиться в очень нежелательных формах. Мощность каждой станции ограничена и, в случае короткого замыкания, размеры этого короткого замыкания определяются мощностью и данными этой станции.

При работе многих станций в общую сеть положение осложняется и, при стечении неблагоприятных обстоятельств, сила короткого замыкания может возрасти до очень значительных размеров, соответственно сумме мощностей параллельно работающих станций. Разрушение, производимое коротким замыканием, в этом случае может быть чрезвычайно велико, и короткое замыкание в сети, имеющей мощность 100 000 и более киловатт, может принять силу динамитного взрыва.

Такие случаи опасных коротких замыканий тем более возможны и вероятны в наших условиях, что комбинируемые вместе станции в большинстве случаев у нас имеют устарелое электрическое оборудование, соответствовавшее в свое время мощности малых станций, каковое даже для отдельных станций, постепенно увеличивших свою мощность, являлось недостаточно надежным, а тем более ненадежным оно является для суммарной мощности параллельно работающих станций. Как в Московском, так и в Ленинградском Объединении щитовые устройства для напряжения в 2 000 и 6 000 V чрезвычайно устарели. Малые, далеко не современные, выключатели не могут выключать большой силы тока, должны разрываться и давать взрывы в том случае, если на их долю придется выключать большое короткое замыкание.

Даже современные большие масляные выключатели далеко не всегда удовлетворительно работают в таких случаях, что ярко иллюстрируется при недавно происшедшем повреждении на подстанции Панков, в Берлине, где взрывом выключателя 30 000 V было сильно повреждено все здание подстанции, у которого вылетели все стекла и, что всего хуже, было убито два опытных электротехника, находившихся на сравнительно значительном расстоянии от взрыва. Этот случай очень поучителен, тем более что не является единственным, и в том же Берлине за последнее время произошло три таких случая, правда, остальные два случая не сопровождались человеческими жертвами. Повреждения, вызванные взрывом выключателя, были настолько серьезны, что для питания сети Берлина пришлось пустить старые паровые станции, уже годами бездействовавшие.

Берлинский случай тем интересен, что он произошел с тем типом выключателей, который в последнее время считался наиболее надежным, а именно, с выключателем, снабженным массивным ящиком, способным выдержать большое давление газов, развивающихся при выключении.

Прежние выключатели, у которых масляный ящик поддерживался легкими цепочками, обрывавшимися в момент короткого замыкания, были признаны, на основании опыта, опасными, и считалось, что масляный ящик, выдерживающий давление, дает наибольшую гарантию.

Конечно, из происшедших случаев на берлинских станциях нельзя делать вывода, что надо забраковать масляные выключатели с массивными прочными ящиками; все же они представляют наиболее надежный и совершенный тип, но эти поучительные случаи еще раз подчеркивают необходимость обратить особое, сугубое внимание на надежность щитового оборудования станций, работающих в общую сеть и, следовательно, обладающих сравнительно большой суммарной мощностью. Все старые устройства должны быть в возможно короткий срок переоборудованы и заменены современными крупными выключателями.

В Москве так же не очень давно произошел взрыв выключателя на трамвайной подстанции, который, несмотря на незначительную мощность машин, в то время работавших в сеть – 9 000-10 000 kW, произвел, все-таки, довольно значительные разрушения. Выключатель этот должен был выключить короткое замыкание в кабеле, но при этом взорвался и причинил много повреждений на щите.

От масляных выключателей на центральной станции безусловно можно требовать, чтобы они без опасности для себя и для окружающей аппаратуры выдерживали короткое замыкание, при наибольшей работающей мощности станции.

Лично я считаю наиболее опасными и нуждающимися в коренном переоборудовании щиты самого низкого напряжения, т.-е. 6 000 V и особенно 2 000 V. И в Ленинграде, и в Москве устройства эти совершенно устарели и далеко не соответствуют требованиям, предъявляемым к ним при работе в общую сеть. Щиты более высокого напряжения устраивались позже, и уже по этому одному [обстоятельству] они менее устарели и более надежны. Самыми надежными являются распределительные устройства высокого напряжения в 70 и 100 тысяч вольт. При этих высоких напряжениях сила тока значительно меньше, а большею частью разрушительное действие короткого замыкания зависит именно от силы тока, – так что взрыв выключателей в 2 000 V опаснее взрыва выключателей очень высокого напряжения, благодаря именно этой большой силе тока.

Это звучит несколько парадоксально, но аналогия в несчастных случаях с электрическим током показывает, что чем выше напряжение тока, тем меньше с ним бывает несчастных случаев, так как к высокому напряжению все относится с должной осторожностью и почтением. Напротив, самым опасным напряжением, дающим наибольшее число несчастных случаев, является именно низкое напряжение – 120 и особенно 220 V, с которыми обращаются совершенно запросто.

Вопрос о замене выключателей и обновлении оборудования требует затрат, притом довольно значительных, и сами [государственные] станции не в состоянии произвести таковые из своих доходов. В данном случае безусловно нужно, чтобы на этот вопрос обратили внимание центральные учреждения, во избежание катастроф, могущих надолго выбить станции из строя, не говоря уже о смертельной опасности для обслуживающего персонала, принужденного при повреждениях в сети включать сомнительные кабели.

На Берлинской станции силой взрыва было вырвано дно у выключателя, согнуты толстые швеллера и совершенно вырвана перегородка, отделяющая выключатели от прохода. Эти перегородки обычно делаются из гипсовых и других досок, что совершенно неправильно. Они должны делаться из железобетона и быть в состоянии выдержать значительные удары. Кроме того, трубы, отводящие масло в случае взрыва, должны быть очень большого диаметра, для того чтобы опорожнение произошло, по возможности, в короткий срок.

Именно это условие не было соблюдено в Берлинской установке и явилось одной из причин столь сильного взрыва, так как большое количество масла успело под влиянием вольтовой дуги разложиться и дать взрывчатую смесь.

Цель этой заметки – обратить на данное положение вещей внимание центральных органов, с тем чтобы предстоящий летний сезон мог быть использован для переоборудования наиболее устаревших мест московских, ленинградских и бакинских станций, как важнейших промышленных центров.

Инженер Р.Э. Классон

«Электричество», №3 (март), 1925 г.

Служебная записка Р.Э. Классона Начальнику Главэлектро

[1925 г.]

В 1925/26 [операционном] году заканчивается постройка первой серии районных электрических станций, и необходимо готовиться к постройке второй серии, использовать для этого опыт первых построек.

Подводя итоги истекшим строительствам, приходится признать их деятельность неудовлетворительной и на это не следует закрывать глаза и нет оснований говорить в данном конфиденциальном докладе в тех ликующих тонах, которые приняты в прессе. В общем, можно сказать, что постройка станций обошлась дорого. Значительно дороже, чем она должна была стоить в стране, бедной капиталом, которая в настоящее время должна на внутреннем рынке платить 10% на занятый капитал.

На этот вопрос – на капитальные затраты станций надо обратить особое, исключительное внимание и впредь строить значительно дешевле.

Необходимость понижения стоимости электрической энергии признана всеми и, тем не менее, очень мало делается для того, чтобы понизить эту стоимость. Стоимость электрической энергии складывается из трех величин:

1. амортизации и процента на затраченный капитал,
2. стоимости топлива,
3. содержания персонала, ремонтов и прочих эксплуатационных расходов.

В настоящее время тяжелее всего ложится на стоимость киловатт-часа первая статья, второй по величине является топливо и очень скромную роль занимают расходы по эксплуатации и оплате персонала. К сожалению, именно в последней области стараются нагнать особую экономию, чрезвычайно плохо оплачивая персонал, создавая большие кадры как служащих, так и рабочих, одинаково недовольных своим положением, одинаково недовольных существующей оплатой труда, при которой никакие личные заслуги не могут выдвинуть человека и вознаградить его труд, как бы он ни выделялся среди остальных своих сотоварищей по разряду и классу.

В настоящем докладе я хочу коснуться первого вопроса, а именно – затраты основного капитала в связи с вторым – стоимостью топлива.

Все построенные станции обошлись очень дорого. Дороговизна эта в значительной степени обусловлена совершенно несвоевременным, затяжным финансированием построек. Все эти затяжки опять-таки делались в видах экономии и достигли диаметрально противоположных результатов: чем больше затягивалось финансирование предприятий, тем больше было перерывов и простоев в постройке и тем дороже, в конечном счете, обошлась постройка. Ясно, что если станция, вместо двух лет, строится пять, а то и шесть, то капитал все время лежит мертвым. И в конце концов станция, если считать особенно проценты на затраченный в течение нескольких лет капитал, обойдется очень дорого.

Кроме того, само финансирование поставлено совершенно неправильно на некоторые предметы. Например, на электрическое и механическое оборудование станций деньги получить легче, чем на другое, значительно более важное, например на расходы, связанные с удешевлением топлива.

Затем у нас существуют некоторые укоренившиеся предрассудки, с которыми очень трудно бороться. Например, гидравлическую энергию у нас принято считать «даровой энергией», и а priori считают, что всякая гидравлическая станция стоит дешевле паровой. Это, конечно, глубокое заблуждение, и при русских условиях, при низких падениях наличных водопадов и крайне неравномерном режиме рек, гидравлические станции едва ли могут конкурировать в эксплуатационном отношении с хорошо построенными паровыми станциями, а капитальные затраты их далеко превышают затраты паровых станций. Если нужно, это легко доказать.

Возвращаясь к вопросу о капитальной стоимости электрических станций в связи со стоимостью топлива, можно установить общую формулу, что чем лучше и дороже оборудование электрической станции, тем меньше топлива она потребляет. И наоборот, чем дешевле топливо, тем проще и дешевле можно строить станцию. Поэтому основной задачей будущего строительства является установление того оптимума, при котором наименьшие затраты на капитальные сооружения вместе с наименьшей стоимостью топлива дают наивыгоднейшие результаты.

К этому вопросу до сих пор никогда не подходили с достаточной серьезностью. Все районные станции на торфу строятся с небольшими, экономичными и дорогими машинами и котлами, и все они применяют для утилизации теплоты отработанных газов экономайзеры.

Я лично считаю, что в будущих станциях экономайзеров, представляющих дорогое по стоимости и чрезвычайно дорогое по занимаемому месту и по площади сооружение, ставить не следует. Несомненно, при этом получатся некоторые потери вследствие недостаточного использования отработанных газов, но при этом же экономится очень большая сумма первоначальных затрат. Котельное здание без экономайзеров займет, по крайней мере, на 30-35% меньше места и объема, чем нынешнее здание. Экономия на здании, вместе с экономией на экономайзерах, даст величину очень ощутительную. Кроме того, экономайзеры в эксплуатации представляются чрезвычайно неприятным элементом в котельной, с ними очень много ремонтных работ, притом работ тяжелых и неприятных.

Будущие станции надо строить возможно проще. Для центрального района я считаю единственным топливом торф. И вот, если противопоставлять те расходы, которые при постройках станций производятся на экономию топлива, постановку экономайзеров и другие расходы, с теми затратами, которые производятся с целью удешевления стоимости торфа, этого основного топлива центрального района, то получается полное несоответствие. Тратятся сотни тысяч на большие котельные здания, на постройку экономайзеров.

И вместе с тем те же финансирующие органы отказывают в десятках тысяч рублей, необходимых для работ по механизации и удешевлению торфодобыывания. Между тем, затраты эти совершенно несоизмеримы по значению. Ведь экономайзеры ставятся на данной станции и только на ней удешевляют производство. Для следующей станции необходимы опять те же громадные расходы и то же усложнение станций для того, чтобы достигнуть незначительной экономии в 7-8% на топливо.

Если бы те же деньги в последние годы тратились на постановку работ по механизации торфодобыывания в достаточно широком масштабе, то, в конечном счете, экономия получилась бы, вероятно, более значительной для самих центральных станций.

Кроме того, удешевление торфа оказало бы благотворное влияние на всю промышленность и, в частности, на те же центральные станции, которые уже построены и которые предполагается строить.

Из всех видов топлива торф является пасынком. Сотни миллионов тратились на нефть, сотни миллионов тратились на уголь Донецкого бассейна и лишь ничтожные суммы крайне неохотно выбрасывались на торф. Повсюду слышны жалобы, что торф дорог. Но что же сделано для того, чтобы удешевить торф? Почти ничего, если не считать небольших сумм, отпускавшихся на работы по Гидроторфу и на работу Торфотехники и Инсторфа. Ведь ни механизация, ни удешевление торфодобычания не могут свалиться готовыми с неба. Их надо добиваться упорным трудом, но и упорный труд, без наличия средств для постройки машин и постановки необходимых опытов, бесплоден.

Удешевление торфа играло бы такую огромную роль в жизни промышленного района, что это трудно даже оценить в цифрах. Дешевый торф лучше всяких запрещений и законов приостановил бы лесохозяйственное, удешевил бы продукты промышленности и вообще ускорил бы темп промышленного восстановления.

Опять-таки, приходится говорить, что ничего для этого не делается. В частности, например, Гидроторф в настоящем году на средства МОГЭС поставил наиболее совершенную машину, соединенную с механическим формованием торфа. Результат получился блестящий, но для того, чтобы он выразился в реальных цифрах, нужно выделить его из среды остальных, уже устаревших машин, а это трудно. Бухгалтерски будет получена цифра, средняя из десяти машин, из которых только одна машина современная, соответствующая последним научным результатам деятельности Гидроторфа. Ясно, что ее работа потонет в массе других машин и не может ярко проявиться.

Работы Торфотехники так же ведутся в очень скромном, нищенском масштабе, опять-таки из-за недостатка денег. Даже такой сильный трест, как МОГЭС, не может на свой счет произвести все опыты и разработать новые машины, не зная заранее их результата. Это дело Государства, и при достаточно широких взглядах давно нужно было ассигновать необходимые средства для удешевления важнейшего топлива центрального района.

Такие работы должны быть сосредоточены в определенном органе, интересующемся этим делом и ответственном за него. Ни один текстильный трест и ни одна электрическая станция не могут финансировать необходимых расходов, и это не их дело, это всецело дело Государства. Тем более, что расходы в общем незначительны, выражаются в нескольких сотнях тысяч рублей в год. Результат же получится, несомненно, очень крупный. Удешевление нынешней цены торфа на 2-3 коп. [за пуд воздушно-сухой массы] будет иметь гораздо большее значение, чем оборудование вновь строящихся станций самыми совершенными машинами. Ясно, что если топливо будет стоить очень дешево, то и станции могут быть простые и дешевые, которые можно построить в один-два года, вместо нынешних четырех-шести лет.

Настоящий доклад имеет целью лишь поставить вопрос. Все высказанные положения могут быть мною подтверждены цифровыми подсчетами. Важно лишь предварительное условие, чтобы низкая цена на топливо была признана вопросом первостепенной важности, и чтобы от этого вопроса [чиновники] не отмахивались и не отделялись, как это до сих пор происходило, ничтожными подачками, не могущими разрешить в корне вопрос такой основной важности для центральной промышленности.

Воспоминания о В.В. Старкове*

Моя совместная работа с Василием Васильевичем Старковым началась в Баку, в 1903 году. В то время техническая работа по сооружению электрических станций в Баку уже была закончена и шла трудная и сложная работа по электрификации промыслов, трудная не столько технически, сколько «бухгалтерски» – надо было доказывать нефтепромышленникам, что им выгоднее переходить на электричество, а не сжигать в своих допотопных кочегарках нефть. Все наши доводы наталкивались на возражение, что нефть «своя» и вода «своя», т.е. ничего не стоят, а за электричество надо платить деньги. Значит, надо было доказывать, что нефть и вода стоят денег. В.В. Старков взял на себя как техническую, так и административную часть главной промысловой площади (Балаханы, Сабунчи и Романы).

Это было время очень интенсивной работы промыслов. Цены стояли высокие, работа была в высшей степени напряженная, так как время считалось за деньги, и все надо было делать очень быстро. Промысла работали днем и ночью, и если останавливался мотор, то сейчас же будили и вызывали всех и вся, в том числе и В.В. Старкова.

Работа была беспокойная, но интересная, так как промысловая жизнь кипела. Для такого беспокойного места именно и нужен был такой спокойный и уравновешенный, с внешней стороны, инженер, как В.В. Старков, который спокойно и уверенно вел всю работу, не поддаваясь окружающей его горячке.

Кроме работ на промыслах он принимал участие также в работах станционных, так как с 1904 года уже началось брожение как на промыслах, так и в заводском районе. В 1904 году впервые начались забастовки на промыслах. Остановились все промысла, но забастовка совершенно не коснулась обеих наших электрических станций. На станциях продолжалась работа полным ходом, несмотря на то, что промысла стояли и [электрической] нагрузки не было.

Объяснялось это тем, что в 1904 году общие условия работы на промыслах были очень тяжелыми. Рабочие требовали 8-часового рабочего дня, вежливого обращения со стороны администрации, сносных жилищных условий и проч. Все это на «Электросиле» (так называлось наше предприятие, имевшее две электрические станции в Белом городе и на Биби-Эйбате и промысловую сеть) было давно осуществлено, и потому не было соответственных требований со стороны рабочих.

Мы очень гордились этим обстоятельством с Василием Васильевичем, указывая нередко на это банкам, финансировавшим в то время предприятие, и говорили, что затраты, которые произведены нами на жилища (нас всегда упрекали в постройке «дворцов»), окупились, так как репутация «Электросилы» очень повысилась благодаря тому, что она осталась совершенно вне забастовочного движения. В это время уже начинались разговоры с рабочими, преимущественно на общие темы, но самое движение в 1904 году носило еще не вполне оформленный и массовый характер. Забастовки носили идеалистический характер. К ним не примешивалось почти никаких чисто личных, отдельных требований, и шла главным образом речь об общем поднятии положения рабочего класса.

В 1905 году положение изменилось: забастовки внезапно произошли только на станциях «Электросилы».

* Старков Василий Васильевич [13(25). 11.1869, дер. Каменная Сарма, ныне Ершовский р-н Саратовской обл. – 26.4.1925, Берлин], участник революц. движения в России. Род. в семье служащего. С 1889 учился в Петерб. технологич. ин-те (окончил в 1894); в 1890 вошел в марксистский кружок студентов-технологов. В 1893 познакомился с В.И. Лениным; участвовал в создании Петербургского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса», чл. Центр. группы «Союза». В 1895 арестован, в 1897 сослан в Минусинский у. С 1904 в Баку заведовал электростанцией. С 1907 директор электростанции в Москве. В 1920 работал в Наркомвнешторге, с 1921 зам. торгпреда СССР в Германии. – Из Интернета

Естественно, что остановились и промысла, но там рабочие продолжали получать жалование, так как они заявляли, что готовы работать, но не могут, так как нет тока. Я помню, мы с В.В. Старковым вызвали представителей рабочих и спросили, какие у них требования. Требований не оказалось никаких. Они заявили, что требований у них нет, но что они бастуют в интересах промысловых рабочих, так как если бы промысловые рабочие сами бастовали, то они не получали бы жалования. А раз бастуют станции, то хозяева обязаны платить рабочим жалование. Постановка вопроса была очень оригинальна, но крайне неприятна для нас, так как она совершенно подрывала идею централизации [выработки энергии] и электрификации промыслов.

На нас посыпались градом обвинения со стороны нефтепромышленников, посыпались жалобы в Правление [Общества «Электрическая Сила»]. Начались бесконечные переговоры между нами и рабочими, в которых неизменно принимал участие Василий Васильевич. Разговоры осложнялись тем, что среди рабочих не было приверженцев определенной, господствующей партии. Напротив, приверженцы социалистов-революционеров и приверженцы социал-демократов между собой враждовали и притом в очень резких формах, доходивших даже до того, что когда одна из партий на станции Биби-Эйбат объявила забастовку, то другая партия не соглашалась и с револьверами в руках стояла у машин, не допуская их остановки.

Положение наше, как администраторов, было исключительно трудное при такой ситуации. К нам со стороны Правления было предъявлено требование обратиться к помощи военных властей, указав им зачинщиков. Это было несовместимо с нашими взглядами. Мы отказались, и дело кончилось тем, что меня, В.В. Старкова, А.Б. Красина, А.В. Винтера и целый ряд других служащих уволили и поставили на наши места иностранных инженеров. Положение еще более осложнилось тем, что иностранцы совершенно не могли ориентироваться в атмосфере всеобщего брожения (это было уже начало 1906 г.). У них произошли острые конфликты с рабочими, в результате которых они уехали, и станция осталась совершенно без всякой администрации. Рабочие и монтеры разбрелись по городу, никто не заботился о том, куда идет ток, и получился хаос.

Тогда Правление вновь призвало нас и просило продолжать дело хотя бы еще несколько месяцев, пока оно не придет в порядок. Мы с В.В. Старковым составили воззвание ко всему персоналу о том, что мы возвращаемся и просим их всех вернуться вновь к работе. Персонал немедленно водворился на места, и работа потекла нормальным ходом. Но все-таки отношения с Правлением были испорчены, и надо было думать о том, чтобы, так или иначе, ликвидировать пребывание в Баку.

Прошло еще несколько месяцев, и мы постепенно передавали административные функции вновь назначенным лицам, а затем мы все уехали из Баку и устроились в Москве, причем В.В. Старков устроился на Трамвайной станции помощником директора и несколько лет работал на Трамвае. В 1912-13 гг. В.В. Старков оставил службу в Трамвае и перешел в «Общество 1886 г.», на Московскую станцию. Здесь он попал в эпоху очень интенсивного развития промышленных установок. Ему пришлось вести всю электрификацию московских фабрик и заводов, начиная с мелких и кончая самыми крупными. И работы было так много, что к самой станции он прямого отношения не имел и работал главным образом административно и коммерчески в области присоединения новых промышленных предприятий и расширения кабельной сети. В то же время началась постройка «Электропередачи», в которой В.В. Старков принимал активное участие как администратор и по окончании постройки работал некоторое время на самой «Электропередаче».

Настала война, и В.В. Старков принял на себя всю административную часть сложных хозяйств «Общества 1886 г.» и «Электропередачи» (после увольнения всех немцев-управленцев. – Прим. авт.).

В это время шли бесконечные переговоры с земством по поводу проведения воздушной линии от «Электропередачи» в Москву. Земство предъявляло совершенно фантастические требования, возраставшие с каждым днем. В печати велась озлобленная агитация против районной станции, которая, по мнению «Русского Слова», должна была монополизировать отпуск энергии и вредить русской промышленности.

Административная работа в 1914-15 гг. была чрезвычайно тяжелой. Одновременно с этим шли требования со стороны военной промышленности о быстром присоединении вновь возникающих заводов к сети. Все эти работы приходилось делать под давлением военных властей. Прирост промышленных предприятий был так велик, что не хватало мощности станций, приходилось работать всеми машинами. Работа была очень интенсивной, и все же В.В. Старков не терял своего спокойствия и твердо вел свою линию. Все, что можно было делать, делалось, сил не жалели, и развитие электрификации Москвы и Петрограда приняло совершенно невиданный до тех пор размах.

Февральская революция [1917 г.] оборвала это развитие, и внезапно станции очутились в совершенно новых условиях. Все начатые работы в вихре политических событий прекратились, и долгое время станции находились в полном забвении. Было не до них.

Постепенно станции начали приходить в расстройство, главным образом «Электропередача», как предприятие молодое, с неустановившимся и неокрепшим персоналом. Московская станция держалась хорошо благодаря подбору персонала в течение десятков лет, и она устойчиво вынесла все потрясения.

Три года В.В. Старков продолжал работу в Москве при активном участии во всех переменах управления станциями, вел переговоры с вновь возникающими организациями и все время оставался на административном посту, несмотря на калейдоскопически быструю смену форм управления станциями.

В 1920 г. В.В. Старков уехал за границу с Л.Б. Красиным и с тех пор всецело посвятил себя работе в Берлинском Торгпредстве. Работа и там была исключительно трудной и хлопотливой, и мне пришлось видеть Василия Васильевича в этой работе, начиная с 1921-го и вплоть до 1924 г. Все время видно было, что человек несет чрезмерную работу. И семья, и друзья убеждали его сократить время, отдаваемое службе, и больше предоставлять работать своим сотрудникам. Но В.В. Старков все время работал чрезмерно и тем подорвал свой организм.

У него был исключительно дельный и талантливый сотрудник – инж. Маковский, которому он вполне доверял и который нес также несообразно большую работу. Непосредственный начальник В.В. Старкова – Б.С. Стомоняков еще более других злоупотреблял своим здоровьем и сидел до глубокой ночи на службе. В результате Б.С. Стомоняков первый тяжело заболел от переутомления и выбыл на некоторое время из строя.

Вся тяжесть работы взвалилась на В.В. Старкова и инж. Маковского, и в результате такой, я сказал бы, ненужно интенсивной работы В.В. Старков умер. Сказалась обычная российская скверная черта – нежелание экономно расходовать свои силы и чрезмерная перегруженность отдельных лиц, столь характерная для последних лет. Отдельные лица выбиваются из сил, работают свыше всякой меры, надрываются и погибают на этой работе.

А общая масса сотрудников, хотя и сидит без конца в учреждениях, все же сравнительно мало участвует в этой интенсивной работе и относится к ней пассивно, так что работа с них до известной степени «скользит», отнимая у них время, но не отнимая в то же время сил. В России во все времена было очень мало деловых людей, которые умели работать. Те же, которые работали, всегда работали слишком много, и потому русские талантливые люди всегда раньше сходили со сцены, чем аналогичные заграничные деятели, которые, работая чрезвычайно много и интенсивно, отнюдь не меньше, в конечном счете, чем русские талантливые люди, все же берегли свое здоровье и заботились о нем.

Очень обидно, что В.В. Старков так рано умер^{*}. В Торгпредстве он играл большую роль, и ему оно в значительной степени обязано своим высоким положением. Но, конечно, для всех и, в частности для Торгпредства, было бы лучше, если бы В.В. Старков соблюдал экономию и не тратил так безрасчетно своих сил, «не жег бы свечи с двух концов».

Отличительной чертой В.В. Старкова был его ум. Он был исключительно умный человек, который проникал вглубь вещей и всегда умел найти верный и тактичный подход к данному вопросу. В последние годы своей деятельности он меньше занимался чистой техникой, но всецело посвятил себя администрации, и это было его действительное призвание. Спокойно, уверенно и методично он подходил к самому сложному вопросу, соблюдая при этом, однако, большую осторожность, так как торговые сношения, в особенности за границей, при неустановившемся к ним отношении в самой России всегда создавали исключительно трудное положение, при котором всякое поспешное решение могло бы навлечь нарекания и неприятности.

Конечно, несмотря на это, ни в нареканиях, ни в неприятностях недостатка не было. Но все же, в конце концов, положение В.В. Старкова настолько укрепилось в Торгпредстве, и он приобрел такой авторитет, что именно в последние годы он мог уже спокойно и свободно решать вопросы, не опасаясь нареканий, столь обильных в первое время его деятельности. Вообще за 55 лет своей жизни В.В. Старков проработал больше, чем полагается работать за это время. Чрезмерная, исключительная добросовестность к работе и столь же чрезмерное сознание своего долга сократили ему жизнь. Жаль!

Инж.-техн. Р. Классон
[конец апреля – начало мая 1925 г.]
ф. 9508 РГАЭ

Комиссия или личность?

*Еще со времен Галилея известно, что научные вопросы
не решаются большинством голосов*

Недавно происшедшая катастрофа с разрывом плотины на гидроэлектрической станции на канале Боз-Су, близ Ташкента, вызвала ряд комментариев в прессе. Все они сводятся к тому, что самый проект не был своевременно обсужден и проверен специальной комиссией, затем – что не был поручен комиссии надзор за его исполнением, и теперь, когда произошла катастрофа, была послана специальная комиссия для выяснения причин катастрофы.

Отличительной чертой современного строительства и руководства промышленностью являются комиссии во всех видах. Вера в спасительную силу комиссий так велика, что во всех случаях приходится слышать, что для такой-то и такой-то цели избрана комиссия, после чего все успокаиваются и считают, что главное сделано, раз назначена комиссия.

Я лично в вопросе о целесообразности и полезности комиссий держусь совершенно противоположного мнения. Я считаю, что в стране, бедной техническими силами, нельзя для разрешения определенного вопроса собирать восемь или десять человек, а то и более, требовать от них решения технических вопросов в области, в которой члены комиссии большею частью совершенно некомпетентны, и считать, что такое коллективное решение является единственно правильным. В отдельных специальных случаях собирание комиссий из людей вполне компетентных (обязательное условие!), хорошо знакомых с делом, не только полезно, но и необходимо. Вот почему съезды, конгрессы и конференции, имеющие целью подвести итоги, суммировать работу отдельных лиц и свести ее в одно гармоничное целое, имеют большое значение.

^{*} В 55 лет, сам Роберт Эдуардович не доживет один день до 58-ми!

Но совершенно ошибочно думать, что комиссии могут работать, что люди, набранные совершенно случайно из разных ведомств, сидевшие утром в одной комиссии, после обеда – в другой, а на другой день – в третьей и т.д., – что эти люди могут своим коллективным творчеством что-либо создать.

Возвращаясь к частному случаю постройки гидроэлектрической станции на мало известном канале, за много тысяч верст от Москвы, я не думаю, чтобы рассмотрение этого проекта людьми, никогда не бывавшими на месте, не знающими ни местных условий, ни грунта, ни водных условий, могло принести какую-либо пользу. Фактически вопрос этот даже обсуждался в ЦЭС (Центральном электротехническом совете), но я, член ЦЭС, сознательно не пошел на эти заседания и написал в ЦЭС, что я как практический инженер, не могу обсуждать вопроса, раз я не был на месте и не знаю совершенно условий, в которых придется соорудить станцию.

Конечно, остальные члены ЦЭС были в аналогичном положении, и потому вопрос обсуждался больше с электротехнической точки зрения, которую можно было еще решать и заглазно, но все же я сомневаюсь, было бы полезно, если бы тот же вопрос обсуждался здесь, в Москве, в комиссии гидротехников. Всегда и везде технические вопросы должны решать не комиссии, а тот строитель, который будет строить.

В данном случае правильное решение вопроса, с моей точки зрения, состояло бы в отправке на место двух человек: одного специалиста по гидротехническим сооружениям и одного – по электрическим, – и только, без всякой комиссии. Эти два лица знали бы, что на них падают вся ответственность и вся тяжесть решения. Естественно, что они отнеслись бы к этому делу совершенно иначе, чем если бы они сидели здесь, в Москве, в комиссии.

Когда мне говорят, что такой-то вопрос был «разработан» в стольких-то заседаниях комиссии, мне всегда становится смешно. Ведь никакого вопроса разрабатывать в комиссии нельзя. Каждый знает, что он, как член коллектива, не несет никакой ответственности за принятое комиссией решение, а потому относится совершенно спокойно и равнодушно к данному вопросу. Попробуйте через год найти лиц, виновных в том, что, участвуя в комиссии, они содействовали принятию неверных решений!

Комиссий так много, а людей, могущих активно разрабатывать те или другие промышленно-технические вопросы, так мало, что одни и те же лица фигурируют в десятках комиссий и в течение года выступают в сотнях заседаний.

Смотря по темпераменту и складу ума, члены комиссий делятся на несколько разрядов: 1) на равнодушных, которым все равно, 2) на активных, которые, действительно, с интересом относятся к делу, стараются в него вникнуть, но обычно не могут, так как в тот же день им предстоит заседать еще в одной или двух комиссиях, и 3) на карьеристов, которые делают карьеру, говоря во всяких комиссиях о чем угодно.

Коэффициент полезного комиссии, составленной из этих элементов, чрезвычайно низок, – все сводится к произнесению речей. Сначала произносит вступительную речь председатель, затем кто-либо из членов произносит речь, второй член – тоже речь и т.д. Потом идут «поправки», «дополнения», – словом, вся старая, знакомая процедура, растягивающаяся на несколько часов. Никакой реальной работы такие комиссии произвести не могут, и самые решения, которые выносятся, в очень большом числе случаев случайны и зависят от того или другого состава комиссии.

Если бы в комиссии все вопросы окончательно решались в одном-двух заседаниях, то с этим способом работы еще можно было бы примириться. Но вся беда в том, что всякий вопрос, как бы спешен он ни был, переходит из одной комиссии в другую, и никто не считается с тем, что упускается драгоценное время, сезон или вообще то время, которое необходимо утилизировать. В некоторых случаях количество заседаний разных комиссий по одному и тому же вопросу доходит до десятков и даже сотен.

Последнее – не преувеличение: я привожу справку, что по вопросу о Гидроторфе за год, с октября 1923 г. по октябрь 1924 г., было 356 заседаний. Основных вопросов было только два, причем главный вопрос – о размерах производства торфа для Нижегородской электрической станции – так и не был решен к началу сезона, и мы сами его разрешили практически!

Очень печально то, что рассмотрение вопросов в комиссиях оказывает разрушающее влияние на людей, входящих в состав этих комиссий. Совершенно естественно, что если инженер занимался лет двадцать, скажем, электротехникой, то у него накопился большой опыт, и он может высказать ценные суждения по вопросам своей специальности. Но так как таких людей мало, то ему приходится заседать во всех комиссиях, т.к. ежедневно один-два, а то и три раза, по несколько часов просиживать в душных, прокуренных насквозь комнатах и выслушивать бесконечное количество речей. После двух-трех заседаний в день, естественно, никто не может работать и заниматься чем-нибудь другим.

Если это продолжается из года в год, то результат, несомненно, получается печальный: электротехника за это время не стоит, а уходит вперед, а член комиссий стоит на месте, не следит за наукой, сам не работает нигде потому, что ему «некогда», и постепенно он теряет свои ценные свойства. Другими словами – происходит разрушение живого основного капитала промышленности.

На моих глазах большое количество инженеров, работавших раньше активно в производстве, превратилось в хронических членов всяких комиссий, и теперь они потеряли уже почти всякую ценность, так как совершенно отстали от работы, и вернуться к ней, пожалуй, не всегда будут способны. Я как-то спросил очень видного члена комиссий, который, просидев со мною четыре часа в заседании, собрался идти на другое: «Когда же вы занимаетесь сами и читаете?» На это он ответил, что, действительно, читать и работать некогда! Значит, и он обречен и через два-три года будет бесполезным, отсталым человеком.

Нельзя совмещать работу в производстве с непрерывными заседаниями, и потому каждому предприятию приходится из своей среды выделять несколько инженеров, которые сидят в этих бесконечных комиссиях и постепенно опускаются. Особенно тяжело это сказывается на новых предприятиях, о которых гораздо больше заботятся комиссии, чем о предприятиях старых, устоявшихся. Например, в таком сравнительно молодом предприятии, как Гидроторф, третья часть инженеров сидит в комиссиях и уже совершенно потеряла всякую связь с производством и всякое знание реального дела.

Комиссии тяжелым бременем ложатся на производство, и никакие выгоды, которые сторонники комиссий от них ожидают, не могут покрыть убытков от разрушения технических сил. В комиссиях вопросы решаются большинством голосов, но ни один научный вопрос таким способом решен быть не может. Техническо-промышленные вопросы можно разрешать разнообразными способами. Никогда нельзя сказать, чтобы принятое решение было единственно правильным, но важно, чтобы люди, проводящие в жизнь это решение, действительно в него веровали и прилагали все усилия к тому, чтобы его осуществить. Но если, скажем, строителю завода комиссия навязывает решение, несогласное с его собственным мнением, но которое он принужден проводить в жизнь, то результат получается плохой: строитель не будет воодушевлен делом, а без этого дело будет мертвым. Наоборот, если строитель сам решает вопрос, сам за него отвечает, то он, действительно, приложит все усилия к тому, чтобы правильно и хорошо исполнить задачу.

Непрерывный поток комиссий, устремляющихся на крупнейшие строительства, представляется мне большим злом: одна комиссия сменяется другой, на каждую приходится затрачивать время.

Меж тем ничего дельного эти комиссии сказать не могут, так как при таком сложном деле, как строительство завода или электрической станции, надо быть вполне компетентными людьми, чтобы в течение нескольких дней не только оценить положение вещей, но и сказать что-нибудь действительно ценное. А так как сказать что-нибудь нужно (иначе выходит, что комиссия зря ездила), то обыкновенно говорят общие фразы, вроде «бесхозяйственно ведется дело», «отчетность поставлена не на должную высоту» или «методы учета производства не согласованы с методами калькуляции» и пр. Такие фразы комиссию ни к чему не обязывают, но на людей, активно работающих в производстве, они всегда производят впечатление.

У нас очень много говорят об ответственности, и слова «ответственность» и «комиссия» так и сверкают на страницах наших газет. Меж тем именно эти два понятия несовместимы: именно комиссия ни за что не ответственна; ответственна может быть только личность. И только личность, знающая, что она должна самостоятельно решить вопрос, будет решать его действительно при полном напряжении сил. Обычно же гораздо выгоднее и проще прятаться за комиссию, потому что многие боятся ответственности и потому сами же предлагают комиссию, сознавая в душе, что это, конечно, нелепый способ решения вопроса.

При крупных промышленных банках за границей, а раньше и у нас, существовал институт так называемых технических консультантов, в которые выбирались очень опытные и знающие инженеры, которым платили очень большие жалованья, и обязанность которых состояла в том, чтобы давать заключения по тем предприятиям, в которые банк предлагал вкладывать деньги. Такой консультант ехал на место, знакомился с положением вещей и говорил банку: «деньги можно дать» или: «денег давать не следует». Эту роль консультанта исполняют у нас комиссии. Мое личное мнение, что они исполняют ее много хуже и, во всяком случае, бесконечно медленнее.

Говоря о вреде комиссий обычного типа, по назначению или по ведомствам, я отнюдь не хочу уменьшить огромной важности естественно образовавшихся технических и других «содружеств», когда люди, объединенные одной идеей, интересующиеся одной поставленной задачей, дружно и согласно работают совместно, каждый по своей специальности и своим знаниям. Работа в таком содружестве (говорю по личному опыту) приносит глубокое удовлетворение и, вероятно, является наиболее плодотворной формой работы.

Никто в настоящее время не может охватить всех отраслей знания. Нельзя быть одновременно химиком и механиком или электротехником, и потому многолетнее содружество людей разных «родов оружия», но работающих над общей поставленной задачей, имеет совершенно неизмеримые преимущества перед комиссией, собранной из случайных людей, скучающих или торопящихся сказать свою речь и уйти.

Инж.-техн. Классон

От редакции. Помещая заслуживающую внимания статью инж. Классона, поднимающую, хотя и старую, но далеко не изжитую проблему, редакция не разделяет целиком положений автора.

газета «Экономическая жизнь», 4 июня 1925 г.

7 мая 1925 года

И.И. Радченко

Многоуважаемый Иван Иванович,

Посылаю Вам нечто вроде статьи по вопросу о тракторах, но характер статьи столь еретический, что, конечно, она не может быть напечатана в газетах. Эта статья настолько идет вразрез с укоренившимися официальными взглядами, что, вероятно, меня забросали бы камнями, если бы я вздумал ее пустить в печать. Может быть, Вы ее как-нибудь утилизируете, показав людям, достаточно свободным от предрассудков и заинтересованным в судьбах страны.

Р. Классон

Электрификация или трактор?

На днях я прочел в американском журнале несколько цифр, которые произвели на меня глубокое впечатление. Речь шла о заводах Форда для постройки автомобилей и тракторов и были приведены следующие цифры: всего во всем мире имеется около 21 миллиона автомобилей, из них 11 млн, т.е. больше половины, сделано Фордом. Все остальные заводы, вместе взятые, сделали меньше одного [Форда]. 11 миллионов машин при мощности мотора в 20 л.с. дают 220 млн л.с., т.е. 40 Ниагар! (В Ниагаре свыше 5 млн л.с. потенциальной энергии.)

Вот эта цифра – 40 Ниагар меня и поразила, так как я сейчас же прикинул, что Ниагара, приблизительно, в 100 раз мощнее Волхова, и по отношению к Волхову получилась цифра совершенно фантастическая.

Если принять во внимание, что Ниагара стоит на месте и что ее энергией могут пользоваться промышленность и население в районе самое большее 200-300 верст, а что автомобильные тракторы, разбросанные по всей стране, с легкостью попадают в самые медвежьи углы, где еще десятки лет, даже в Америке, не будет электрификации, то ясно станет, что для земледельческой страны с промышленностью, концентрированной лишь в очень незначительном числе пунктов, для перечисления которых хватит пальцев на руках, электрификация не даст той реальной помощи населению, какую может дать трактор.

В Америке центр тяжести лежит в легковых автомобилях, которые совершенно преобразили страну в последние годы. Сейчас железные дороги в Америке почти не строятся, существующие дороги стали убыточными, и все внимание обращено на огромное развитие шоссейной сети. Постройка шоссе механизирована до последней степени. Имеются десятки машин, передвигающихся на гусеницах, которые делают это шоссе: копают, покрывают железным каркасом, бетонируют, асфальтируют – словом, создают дорогу, по которой автомобиль скользит, не разрушаясь сам и не разрушая дороги.

Психология рабочего, пользующегося автомобилем, изменилась в чрезвычайной степени. Немецкие очевидцы, ездившие недавно в Америку и посетившие заводы Форда, пишут, что перед заводом на каждой смене стоят около 5 тысяч автомобилей, принадлежащих рабочим. По окончании работы рабочий так же гордо садится в свой автомобиль, как директор завода – в свой, и все разъезжаются по домам.

Дома перестали строиться в тесноте, ближе к трамваям, и, напротив, наблюдается целый ряд построек совершенно в стороне от городов и поселений, пользование которыми прежде было бы невозможно, а теперь, при автомобилях, стало вполне доступным. Легковые автомобили преобразили лицо Американских штатов.

Для России, где время еще не деньги, применение автомобилей едва ли могло бы иметь место в большом масштабе, но здесь вполне уместна другая машина, как бы созданная специально для России, это трактор. Сейчас о тракторах много говорят и пишут, но деловая сторона поставлена совершенно неудовлетворительно. Несколько заводов изготовляют тракторы разных моделей весьма первобытными способами и в ничтожном количестве, притом по очень дорогой цене, несмотря на которую все же тракторостроение в государственном бюджете фигурирует как дефицитное предприятие.

Ни тракторы, ни автомобили нельзя строить разрозненно, между прочим. Иначе это выйдет дорогая и совершенно бесполезная машина, не имеющая запасных частей, могущих тотчас же быть поставленными на место. Небольшой пример это иллюстрирует: несколько месяцев тому назад заводу АМО*, прекрасно оборудованному американскими станками, дали годовой наряд на изготовление 600 автомобилей – через год, значит, 600 автомобилей будет пущено. Но эти 600 автомобилей на заводе Форда могли бы быть изготовлены в 1 час. 40 мин. и, следовательно, на год раньше могли бы служить стране.

Говорить о развитии отечественного тракторостроения совершенно бесполезно до тех пор, пока это тракторостроение не будет поставлено на серьезную, деловую ногу. Т.е. пока не будет построен один настоящий большой завод, выпускающий в год миллион тракторов или, по меньшей мере, полмиллиона. Иначе дело рационально поставить нельзя.

Новый завод Форда рассчитан на выпуск миллиона тракторов в год. За истекший год заводы Форда выпустили 2 миллиона легковых автомобилей и двести с небольшим тысяч тракторов.

Несмотря на совершенно, с нашей точки зрения, нелепо низкую цену – около 300 долларов за автомобиль и менее 400 долл. за трактор, все же завод получил, согласно его отчету, на каждый автомобиль 47 долларов чистой прибыли, и чистая прибыль завода составила 100 миллионов долларов, т.е. 200 млн рублей. Это при цене трактора в 5-6 раз меньше той, по которой могли бы продавать их русские заводы.

В заглавии я поставил вопрос: «Электрификация или трактор?». Это не значит, что одно другое исключает. Для промышленных центров, конечно, электрификация является совершенной необходимостью, и то, что в этом направлении до сих пор делалось, целесообразно, но масштаб чрезвычайно мал. Ведь через 1-2 года предполагается закончить постройку начатых станций, и тогда будет исполнено 10% от программы, намеченной ГОЭЛРО, и в работу вступит около 200 тыс. л.с. Цифра эта, если принять во внимание 7-летнюю работу со времени утверждения программы ГОЭЛРО, конечно, совершенно ничтожна.

Американские станции, строящиеся в настоящее время, в отдельности каждая равна или больше указанной суммарной мощности всех строящихся в России станций. Затем по окончании этих наших станций, находящихся сейчас в постройке, наступит мертвая полоса, так как постройка новых крупных станций у нас не начинается. Их и начинать нельзя, так как для них не было бы рынка. Потребность в энергии в стране очень велика, но совершенно распылена и централизована только в очень небольшом числе пунктов, около промышленных центров. Вся остальная громадная земледельческая страна совершенно лишена источников энергии. Те маленькие станции, которые открываются там и сям в деревнях, конечно, могут только деревни освещать, но не могут явиться источником движущей силы, так как они слишком малы. К ним нельзя присоединить ни молотилок, ни кустарных мастерских просто потому, что они слишком малы и не повезут большого мотора.

* Акционерное машиностроительное общество, затем завод им. Лихачева – ЗиЛ.

Настоящая машина для земледельческой России – это трактор, притом трактор простейшего типа, работающий не только на бензине, но и на керосине, чрезвычайно дешевый (фордовский трактор стоит менее 400 долларов, т.е. менее 1000 руб. с доставкой и перевозкой). Нужно, чтобы для этих тракторов всюду имелись запасные части. Притом такие части, которые подходят без всякой пригонки и которые можно купить почти в любой лавке, как это теперь имеет место в Америке.

В Америке очень мало шоферов, все сами ездят, сами управляют тракторами и автомобилями. Конечно, у нас это труднее, пришлось бы затратить на это известное время, но, в конце концов, обращение с простой машиной, каковой является трактор, легко может быть усвоено крестьянской молодежью. И тогда трактор явится действительно совершенно неопределимым фактором крестьянского прогресса. Трактор будет не только исполнять все земледельческие работы, но и возить тяжести, приводить в движение все сельскохозяйственные машины и зимой будет освещать деревни: каждый трактор имеет шкив, который может передать ремнем энергию на любую машину.

Если сопоставить значение тракторов, разбросанных по всей стране и всюду являющихся источником механической энергии, со значением небольших, на европейский и особенно на американский масштаб, центральных электростанций, обслуживающих лишь ничтожную долю всего пространства нашей огромной страны, то все преимущества окажутся на стороне тракторов. Волховстрой, вероятно, обойдется в сотню миллионов рублей. Вместо него могла бы быть построена совершенно эквивалентная во всех отношениях (даже и в смысле стоимости эксплуатационных расходов) торфяная станция за 25-30 млн рублей. Я не знаю, что стоит завод аналогичный фордовскому тракторному заводу, выпускающему миллион тракторов в год, но знаю, что за 75 млн рублей можно построить очень значительную часть такого завода.

Завод, выпускающий сотни тысячи тракторов в год по очень дешевой цене, будет иметь значение совершенно ни с чем несравнимое. И не только отдельные участки, расположенные случайно вблизи немногих электрических станций, но и вся страна в целом почувствует благоденствие от этого огромного притока механического источника силы, разливающегося по всей стране.

То обстоятельство, что значительное число лошадей погибло и что в стране много безлошадных крестьян, как раз является благоприятным для развития и широкого распространения тракторного дела. Глубокая вспашка, возможная при тракторах, также в чрезвычайной степени будет содействовать повышению производительности земледелия.

Но, конечно, все попытки раздробить производство и завести тракторостроение на многих заводах заранее обречены на неудачу. Тут нужен или очень широкий масштаб или никакого. Нет смысла строить дорогие тракторы на наших заводах, проще тогда их купить в готовом виде у того же Форда. Единственно рациональное решение, конечно, заключается в том, чтобы построить такой завод, пользуясь огромным приобретенным в этом направлении опытом, у себя дома, в центре страны. Несколько своеобразно это звучит в устах электротехника, который 34 года работал над постройкой и эксплуатацией важнейших электростанций в России. Но, тем не менее, мне лучше, чем всякому другому, видны те огромные затраты, которые предстоят при электрификации огромных пространств с чрезвычайно редким населением.

Об этом говорят обычно очень легко. Об успехах электрификации принято говорить в ликующих тонах, но все это по простой причине, что никто не приводит абсолютных или относительных цифр, но сопоставленных с западноевропейским и американским масштабом.

Сейчас, по американским журналам, строится 19 новых больших станций в Америке мощностью от 200 тыс. до 600 тыс. киловатт каждая, т.е. каждая из этих станций больше того, что будет сделано в России за 7 лет, протекающие со времени [принятия] ГОЭЛРО. У нас постройка таких больших станций совершенно невозможна, так как нет рынка. Достаточно указать, что 23 декабря 1924 г. в одном Чикаго было отпущено 10,5 млн киловатт-часов в городе, а в тот же день во всей электрифицированной Московской губернии, включая Москву, было отпущено лишь 1,16 млн киловатт-часов, т.е. почти в 10 раз меньше.

Освещение деревень от центральных станций совершенно невозможно. Отдельные небольшие исключения [\[в виде\]](#) деревень, освещаемых большими станциями, только подтверждают это положение. Проводка стоит так дорого, что, конечно, она никогда не окупится. Самая богатая страна не могла бы позволить себе такой роскоши.

Трактор, вообще говоря, очень экономная машина, могущая работать не только на бензине, но и на более тяжелом керосине и газолине. Конечно, того количества, которое добывается в России из нефти, не хватит в случае широкой постановки тракторного дела, но через несколько лет источником бензина, кроме нефти, выступит также торф и даже каменный и бурый уголь. Залежи же торфа настолько велики, что их хватит на сотни лет для тракторов.

Наибольший вред в области тракторостроения могут, однако, принести всякого рода комиссии, которые без конца будут исследовать тракторы разных систем и выяснять их сравнительные достоинства. Ясно, что чем дороже трактор, тем лучше его можно построить. Но для бедной страны, каковой является Россия, со слабо развитой машиностроительной промышленностью, важно иметь хороший дешевый трактор массового производства с массовым же изготовлением запасных частей.

На последнее обстоятельство я обращаю особое внимание, так как иначе ремонт тракторов обошелся бы дороже покупки новых. Только тогда, когда каждую часть можно выбросить и заменить купленной вблизи новой частью, можно говорить об успешной работе тракторов. Только тогда, когда все изготавливается по шаблону, и вы можете разобрать на составные части 10 автомобилей, перемешать части и собрать из них вновь 10 автомобилей, можно говорить об успешном тракторостроении.

Среди американских миллиардеров, жертвовавших огромные суммы, сотни миллионов долларов, на всевозможные благотворительные учреждения, нет имени Форда. Форд отрицательно относится к такого рода благотворительности. Но еще большой вопрос (а для меня даже нет этого вопроса), не оказал ли Форд своей деловой, сухой постановкой дела, введением совершенно новых методов, в частности продажами ниже себестоимости, в расчете на увеличение потребления, более сильное благотворительное влияние на страну, чем миллиардеры-благотворители.

Общедоступный трактор также преобразит лицо земледельческой России, как автомобили Форда преобразили лицо Америки и психологию ее обитателей. Все цифры, которые сейчас приводятся о введении тракторов в России, показывают лишь, что дело ставится на совершенно неправильную почву. Те десятки тракторов, которые там и сям вводятся, разных систем и конструкций, только вносят путаницу и хаос, а бесконечные комиссии, исследующие преимущества той или другой системы, отнюдь не способствуют введению ясности. Надо иметь один хороший трактор и к нему уже приспособляться и применять его к той или другой почве. Применение же к каждой почве отдельного типа трактора есть нелепая, недопустимая роскошь.

Итак, заглавие статьи надо изменить и, выкинув слово «или», установить: «Электрификация для крупных промышленных центров, тракторы для остальной земледельческой России». Это не конкурентные, а параллельные решения вопроса, так как техника не знает универсальных решений, и в каждом случае одно решение более верно и более целесообразно, чем другое. Электрификация для всей России в целом невозможна экономически. Наоборот, «тракторизация» вполне возможна, но, конечно, потребует затрат крупных государственных средств, которые окупятся в ближайшие же годы.

Р. Классон

РГАЭ, ф.9508

Массовое производство в бедной стране

Послевоенная промышленность характеризуется заградительными таможенными стенами, которыми всякая страна отделяется одна от другой. Каждая страна должна стать как будто самодовлеющей или же производить настолько дешево, чтобы ее продукты могли переходить даже высокие таможенные стены. Пример богатой и самодовлеющей страны предоставляют собой С.-А. Соед. Штаты. И Россия неизбежно должна стать самодовлеющей страной, так как для нее совершенно неосуществима пока дешевая промышленность, могущая экспортировать свои произведения в соседние страны.

Только сырье мы можем экспортировать. По объему и величине народонаселения, превышающей Соед. Штаты, Россия легко могла бы обходиться внутренним рынком, но при условии, что этот внутренний рынок обладает покупательной силой.

К сожалению, несмотря на величину крестьянского рынка, каждый отдельный крестьянин и рабочий обладает лишь ничтожной покупательной силой, при которой он может приобретать только самые дешевые продукты. Напротив, промышленность работает чрезвычайно дорого и ничего дешевого на рынок не выпускает.

Получается замкнутый круг. Если мы обратимся на Запад, то мы повсеместно видим промышленную депрессию: заводы работают дорого и не находят сбыта; потребитель нуждается в самых необходимых вещах, но не имеет покупательной силы.

Но на этом мрачном фоне есть блестящие, очень интересные исключения, которые все еще недостаточно оцениваются и понимаются. Мы видим в Америке Форда – в промышленности и Филена – в торговле. Форд несколько известен в России, Филен же совершенно неизвестен.

Между тем, он в торговле сделал то же, что Форд сделал в промышленности: он создал массовые торговые предприятия при фантастически дешевых ценах. Форд один из самых интересных людей современности. Ему удалось установить три рекорда и сочетать то, что до сих пор считалось не сочетаемым: 1) он создал самое дешевое в мире производство (автомобили и тракторы), 2) он платит самую высокую в мире заработную плату и 3) при этом он составил себе одно из самых больших в мире состояний.

Совершенно то же делает Филен в торговле: его огромные магазины в Бостоне и других городах продают настолько дешево продукты массового потребления, что они сами создают рынок, а увеличивающийся рынок, в свою очередь, дает возможность массового производства. И предприятие его процветает, сделав его миллиардером, так же как и Форда, независимо от того или другого состояния рынка.

Книга Форда является исключительно революционной книгой, которая должна была бы стать настойной книгой всякого советского промышленника. Очень жаль, что в русском переводе она сильно сокращена. Влияние ее в Германии, когда она там впервые вышла, было огромно. Немцы поняли, что старыми методами продолжать работать в промышленности уже нельзя. Сотни инженеров устремились в Америку смотреть американские достижения и в первую очередь заводы Форда.

Сейчас чрезвычайно интересно наблюдать по немецкой технической литературе, как отражаются на промышленности Германии новые методы, созданные Фордом.

Методы, удешевившие производство до последних, совершенно неслыханных пределов, методы настолько, очевидно, правильные, что, несмотря на всеобщую промышленную депрессию, Форд продолжает безостановочно развивать свое дело, увеличивать его до все более гигантских размеров, продавать как будто за бесценок свои машины, и в то же время его работа сопровождается неслыханным коммерческим успехом.

Сейчас автомобиль Форда стоит менее 300 долларов, и выпускается их более 2-х миллионов штук в год. Половина всех автомобилей на земном шаре построена Фордом. Он превратил автомобиль из предмета роскоши в предмет первой повседневной необходимости и сделал его доступным всем американцам. Достаточно сказать, что на каждые 6 американцев приходится 1 автомобиль.

До сих пор промышленники знали только один способ повышения доходности своих предприятий – понижение заработной платы и удлинение рабочего дня. Форд порвал с этой традицией. У него минимальная плата 6 долларов (12 рублей) в день и оборот его в прошлом году достиг 1,5 миллиарда рублей*, превывсив бюджет некоторых государств. Он выпустил 2 миллиона автомобилей и 200 000 тракторов. На каждом автомобиле он заработал за последний год лишь 47 долларов, но в результате он получил свыше 110 миллионов долларов прибыли. У нас принято пренебрежительно относиться к слову «прибыль» и совершенно напрасно.

В данном случае прибыль подтверждает правильность методов Форда: если бы он платил свою огромную заработную плату, бóльшую, чем кто бы то ни было платит, и при этом разорялся, то никакого эффекта не получалось бы. Наоборот, то обстоятельство, что он имеет огромные доходы, несмотря на высокую заработную плату или, как он уверен, благодаря ей, подтверждает, что он один среди своих коллег стоит на правильном пути.

У нас очень боятся высоких заработков и в «экономии» видят главнейшую задачу, и зачастую ею одною и ограничиваются, не развивая дела.

Массовое производство вызывает массовое потребление. Рабочие, получающие высокую заработную плату, являются покупательной силой, тогда как при нищенском окладе он ничего покупать не может, и внутренний рынок, состоящий из нищих, не имеет покупательной силы.

У нас чрезвычайно боятся дорогого оборудования, боятся дорогих машин. Все это объясняется тем, что масштаб нашего производства, наших заводов совершенно ничтожен. Взять хотя бы те же тракторы и автомобили. Мы постоянно встречаем в газетах указания, что такой-то завод исполнил 70 тракторов, а такой-то выпустил 300 тракторов (когда приводится последняя цифра, то ставится восклицательный знак). Цифры эти, однако, все еще совершенно ничтожны, и не надо ликовать, а брать карандаш в руки и подсчитать, что это составит по отношению к населению России. Производство всяких машин, в том числе и тракторов, может быть удешевлено до крайней степени лишь при одном непременном условии – при массовом производстве.

Кроме Форда, я могу привести завод General Motors С°, который строит кузова для автомобилей по заказу, но заказы он берет не менее как на 100 000 штук сразу. Это понятно, потому что он делает кузова из стальных листов на огромных машинах, которые сразу выжимают кузов и сразу сваривают его в 60-ти с лишним местах. Весь процесс создания кузова продолжается несколько минут и несколько же минут продолжается окраска и лакировка, тогда как у нас маляр неделями водит кисточкой все по одному и тому же месту.

* Около 700 млн долл.

Как бы ни была дорога машина, которая нужна для такого процесса, даже если она стоит сотни тысяч долларов и после будет выброшена, все же ее стоимость падает на стоимость кузова при заказе в 100 000 или 500 000 штук кузовов лишь суммой менее доллара, т.е. совершенно ничтожной величиной в сравнении со стоимостью кузова. Только при таком производстве можно дешево работать и сделать предметы доступными огромной массе населения.

Если мы обратимся к крестьянскому рынку России, то мы видим, что он нуждается в таких предметах потребления, которые все чрезвычайно легко поддаются массовому изготовлению и могут быть производимы по столь низким ценам, которые теперь нам кажутся фантастическими. Крестьянину нужен плуг, топор, коса, лопата, серп, колеса, сапоги и пр. — словом, все предметы, которые чрезвычайно легко могут быть изготовлены в массовом производстве. Но, конечно, для этого нужно, чтобы плуг не выковывался кузнецом и не выработывался кустарным, почти первобытным способом. Даже наши заводы, специально изготовляющие плуги, все еще работают слишком простыми и дешевыми машинами.

На заводе Форда дыры в цилиндрах мотора сразу просверливаются 48-ю сверлами и, конечно, если бы сверлить каждую дыру отдельно, то стоимость цилиндра возросла бы в чрезвычайной степени. Большие машины, штампующие отдельные части плугов, штампующие лопаты и все аналогичные предметы крестьянского обихода, могут выбросить на рынок такое количество дешевых предметов, что они удовлетворят потребности рынка. Но, конечно, при условии, чтобы завод не накладывал огромных накладных расходов на свои изделия. И, самое важное, чтобы посредники, которых всегда имеется целый ряд, не накладывали каждый раз от 50 до 100% на стоимость изделий. Пока ящик гвоздей, выпущенный по сравнительно дешевой цене с завода, дойдет до крестьянина, он повышается в цене в несколько раз.

Казалось бы, сеть кооперативов обладает всеми данными для того, чтобы поставить действительно дешевую массовую торговлю. Рынком для него является вся страна с огромным населением, но, к сожалению, кооперативам не мешало бы поучиться у Филена способам дешево торговать. Они [же] накладывают на свои продукты такой высокий процент, что цена продукта, по мере его удаления от источника производства — завода, возрастает как снежный ком. На это, между прочим, указывает Филен, утверждая, что произвести предметы стоит гораздо дешевле, чем продать.

Т.е. что расходы производства меньше расходов, налагаемых плохо организованным и нерационально поставленным торговым аппаратом. Конечно, этому чрезвычайно способствует тепличная атмосфера, в которой работают кооперативы. Я знаю завод в нескольких десятках верст от Москвы, в котором вся торговля находится в руках заводского кооператива, и цены его процентов на 30 и более дороже московских. Таким образом, рабочие, по крайней мере, четверть своего жалованья* расходуют зря, благодаря неумелому и ленивому аппарату кооператива. Если бы кооператив работал в атмосфере конкуренции, с него бы эту лень и беспечность очень быстро сдуло ветром конкуренции.

Я возвращаюсь к крестьянскому рынку. Каждый крестьянин обладает лишь незначительной покупательной силой, но в сумме рынок чрезвычайно велик, и обычно его недооценивают. Я иллюстрирую это примером Германии. Мы привыкли Германию считать исключительно промышленной страной, земледелие в которой играет подчиненную роль.

* Точнее, дохода.

Если поставить вопрос какому-либо экономисту, каков был денежный оборот горной промышленности Германии в 1913 году по сравнению с молочным хозяйством (я этот вопрос несколько раз предлагал), то каждый раз получаешь ответ: «Конечно, горная промышленность, уголь и железо, по оборотам во много раз превышает обороты молочного хозяйства». К удивлению, как раз наоборот: обороты всей горной промышленности Германии в 1913 году составляли 2,3 миллиарда марок, обороты же молочного хозяйства составляли 3,5 миллиарда марок, т.е. в 1,5 раза больше. Для России такой статистики я не знаю, но, конечно, здесь соотношение еще более невыгодное для промышленности.

Сейчас наша промышленность работает изумительно дорого. Последние десять лет внесли такие крупные изменения в требования, предъявляемые к оборудованию машиностроительных и других заводов, что то старое оборудование, которое у нас сохранилось, совершенно ему удовлетворить не может. Вместе с тем нельзя работать прежними методами, нельзя строить тракторы, паровозы и автомобили одновременно на десятке различных заводов. Форд определенно утверждает, что ни один завод в мире (а на его заводе работает 100 000 человек) недостаточно велик, чтобы одновременно производить два предмета, только один он может произвести рационально.

Поэтому когда у нас заводы одновременно выпускают и паровозы, и тракторы, и всякие другие машины, то из этого ничего, кроме бесполезной траты денег, не выходит. Нельзя оборудовать производство современными машинами, выпуская 70 или даже 300 тракторов в год. Нельзя дешево производить лопаты, если одновременно с лопатами выпускаются сотни других вещей, и все они изготавливаются кустарным способом.

Массовое производство вызывает массовое потребление, но оно требует совершенно определенного, очень дорогого и крупного оборудования заводов. Плуги надо изготавливать только на одном заводе, но этот завод должен быть огромным и выпускать плуги через несколько секунд, как это делает Форд со своими автомобилями, выпуская каждые 6 секунд по автомобилю. Лопаты тоже надо производить огромными дорогими машинами, которые будут выбрасывать ежесекундно готовые лопаты, гораздо более совершенные, чем нынешние полукустарные.

Мне скажут, что все это невозможно, что на это все требуются огромные деньги. Это верно, средства нужны большие, но иного выхода, как переход к массовому производству, нет. Мы будем годами биться с дорогими, непроизводительными произведениями промышленности, совершенно не доступными крестьянам. Ни промышленность, ни сельское хозяйство не могут при этих условиях успешно развиваться, так как первая не имеет рынка, а второе не будет иметь достаточно орудий производства.

Мы осуждаем капитализм с его стремлением понизить заработную плату и удлинить рабочий день. Но ведь, в сущности, почти все наши тресты пользуются теми же старыми методами, не понимая того, что в самодовлеющей стране, где весь рынок определяется покупательной силой рабочих и крестьян, старые методы разорительны, бесплодны, и с ними надо покончить. Все это можно было бы назвать утопией, если бы не яркие примеры крупных американских заводов и торговых предприятий, если бы Форд и Филен разорялись бы, а не богатели бы с каждым днем. Примеры перед нашими глазами, нужно только отбросить самомнение, учиться, учиться и учиться и не фыркать пренебрежительно, когда указывают, что какой-нибудь капиталист, вроде Форда или Филена, лучше и производительнее работает и торгует, чем мы.

Инж. техн. Р.Э. Классон[лето 1925 г.]

РГАЭ, ф. 9508

Будем охранять электропровода

Электрификация и хулиганство

Наиболее молодая отрасль техники – электротехника, очень страдает от бессмысленных разрушительных инстинктов сравнительно многочисленных групп населения. Этому способствует то обстоятельство, что самая структура электрических сооружений гораздо тоньше и деликатнее и легче подвержена разрушению, чем, например, сравнительно грубая структура железнодорожного пути.

Умышленные разрушения без всякой корыстной цели, с исключительной целью нагадить, испортить и причинить неприятность чрезвычайно распространены [[в советской России](#)]. Не только воздушные линии – телефонные, телеграфные и силовые – подвергаются разрушительному нападению, но и всякая машина, оставленная без призора, рискует, без всякой пользы для преступника, быть поломанной и перебитой.

Истекшей зимой на электрической станции «Электропередача» было несколько случаев, когда большие ценные машины, оставленные на месте работ (благодаря их громоздкости их нельзя было отвезти в сарай или в склад) и забитые наглухо досками, подвергались разрушению: отламывались доски ломом, разбивались драгоценные электрические приборы и все, что можно было изгадить, было изгажено. Для производства такой «работы» требуются известные усилия: надо было ломом отламывать доски, затем надо было бить и сокрушать все, что находилось внутри, без какой бы то ни было реальной пользы. Таким образом были разрушены аппараты на большом электрическом экскаваторе и на машине для складывания торфа в штабели.

Всякому известна громадная ценность и значение телеграфа и телефона. Между тем, когда вы едете по шоссе, вдоль которых идут телеграфные и телефонные провода, то вы видите у подножья каждого столба небольшие кучки битого фарфора: это подвизается деревенская молодежь, которая бьет низко расположенные изоляторы и тем нарушает телеграфное и телефонное сообщение. Безнаказанность этих поступков повела к тому, что они стали вполне обычными и сейчас распространились в чрезвычайной степени на вновь возникающие силовые передачи, работа которых становится затруднительной вследствие чрезвычайного количества хулиганских выходок.

Всякая электрическая передача ведет к населенным местам или к фабрикам, и прекращение действий этой передачи останавливает действие фабрик, лишает десятки и сотни людей заработка и причиняет массу совершенно ненужных и бессмысленных лишений населению, которое сидит во мраке из-за того, что какой-нибудь глупый мальчишка бросил камень в изолятор. Такие явления, если они часто повторяются, становятся из просто неприятных – очень вредными и принимают характер общественного бедствия. Работа фабрик прерывается и становится неустойчивой; персонал электрических станций сбивается с ног, разыскивая повреждения, работает целыми ночами, и опять-таки – все из-за озорства.

Чрезвычайно важно, чтобы все население было оповещено о значении электрических передач, знало, что всякое нарушение их действия сопровождается ущербом для всего населения и в конечном итоге – для государства. И поэтому всякие посягательства на эти сооружения, выражающиеся в том, что разбиваются изоляторы или, еще хуже, набрасывают на провода проволоку, с целью вызвать перерыв тока, являются преступлением против государства. Пока человек действует несознательно, к нему еще можно отнестись до некоторой степени снисходительно, но когда он будет оповещен об этом и будет повторять свои действия после того, как ему укажут на их вредность, то по отношению к такому субъекту никакой гуманности больше не должно быть применено.

Московская губерния сейчас быстро электрифицируется. Целый ряд фабрик и заводов бросает свое устарелое [силовое] оборудование и переходит на питание своих машин от электрической энергии районных станций, но одновременно с этим растут жалобы на постоянные повреждения линий и на перерыв в работе. Конечно, в этих перерывах известную роль играют так же наши технические несовершенства, играют роль и стихийные явления, но все же наибольшую роль играют повреждения, умышленные или небрежные. Нельзя допустить, чтобы лесничий, срубая около воздушной линии высокое дерево, не подумал о том, что дерево упадет на провода и порвет их, а между тем такой случай на днях был. Нельзя бросать проволоку на провода высокого напряжения, но если это делает невежественный пастух, то это меньшее преступление, чем если тем же делом занимается студент высшего учебного заведения – но и такой случай на днях был.

За границей воздушные линии высокого напряжения идут через чужие владения, через сады, огороды, леса и города; на столбах имеется надпись, что это линии высокого напряжения, и никто этих линий не трогает, не повреждает, или же очень редко случается какое-нибудь умышленное повреждение.

Охранять линии сторожами совершенно невозможно, т.к. это легло бы таким большим накладным расходом на стоимость электрических сооружений и, кроме того, создало бы такое большое количество людей, не занятых реальной работой, в конце концов, настолько свыкающихся со своей бездеятельностью, за которую им платят как сторожам, что они совершенно развратились бы и стали бы негодными ни для какой настоящей работы. Все усилия в настоящее время должны быть направлены на понижение стоимости производства, но хулиганство и воровство являются двумя факторами, значительно удорожающими производство.

Достаточно упомянуть, что, например, на торфяных разработках приходится [в летний сезон] держать десятки сторожей, которые охраняют машины в ночное время в течение 3-4 часов от воровства и хулиганских выходок. Конечно, содержание этих сторожей тяжело ложится на стоимость торфа, а следовательно и на стоимость всякого производства, зависящего от стоимости топлива.

В конечном итоге, с антиобщественными инстинктами могут бороться лишь школа и общественное мнение. Но путь этот долог, и молодая электрификация не может ждать, пока все население пройдет соответственный путь, и в настоящее время, одновременно с разъяснением в школе, путем газет и листовок, необходимо принять чрезвычайно решительные меры для борьбы с так называемыми «электровредителями», т.е. с хулиганами, умышленно разрушающими и портящими электрические сооружения, в частности линии.

Инж.-технолог Р. Классон
«Известия ВЦИК», 26 июля 1925 г.

Инж. КЛАССОНУ Р.Э.

Садовническая ул., 11

Редакция газеты «Экономическая жизнь», признавая затронутый Вами в статье «Массовое производство в бедной стране» безусловно важным, просит Вас не отказать в любезности переработать ее в смысле более подробного освещения «Филенизма».

Максимальный размер статьи 350 строк.

Завед. Редакцией

16 сентября 1925 г.

О массовом производстве

«В общественном отпращивании своей жизни люди вступают в определенные, от их воли не зависящие отношения – производственные отношения, которые соответствуют определенной ступени развития их материальных производительных сил. Совокупность этих производственных отношений образует экономическую структуру общества, реальное основание, на котором возвышается правовая и политическая надстройка, и которому соответствуют определенные формы общественного сознания... С изменением экономического основания более или менее быстро преобразуется и вся громадная надстройка над ним».

К. Маркс. «К критике политической экономии»

Нельзя более сжато и определенно резюмировать материалистическое мировоззрение Маркса, чем это сделано в приведенном эпиграфе-цитате.

До войны в России существовало известное равновесие между отсталой, но все же развивающейся промышленностью, отсталым земледелием и сравнительно развитой торговлей, с одной стороны, и политическим строем, с другой стороны. Мировая война и последовавшие за ней события в корне потрясли экономическую жизнь всего мира. Катаклизм следовал за катаклизмом, все факторы политические, экономические и прочие слились в один клубок, влияли друг на друга, создавали совершенно ненормальные экономические отношения, вызванные всякого рода военными требованиями, блокадой и другими явлениями.

В то время самый правоверный марксист мог усомниться в том, действительно ли экономические условия играют такую доминирующую роль. Казалось, что политика над всем господствует, политика подчинила себе экономические отношения, стесняла и направляла экономику. Но когда через несколько лет после войны бурные волны улеглись, и жизнь стала постепенно входить в более спокойное русло, то с несомненностью выяснилась безусловная правильность материалистического взгляда на историю.

Экономические отношения со стихийной силой проявились, подчинили себе все остальные факторы жизни. Под их влиянием изменилась психология народов, и теперь с каждым днем все более и более заметно безусловное господство экономики. Жизнь провралась [через прежние границы], ее нельзя втиснуть в другие рамки, чем те, которые соответствуют данному состоянию производительных сил. Это как будто общепризнано теперь, и все заботы должны бы быть направлены на чрезвычайно быстрое поднятие производительных сил, техники производства и, в частности, к заинтересованности всех и каждого в результатах своего труда.

Я позволю себе привести цитату из последнего письма тов. Л.Д. Троцкого от 7 ноября с.г.: «Без роста производительных сил не может быть и речи о социализме. На том уровне хозяйственного и культурного развития, на каком мы находимся, развитие производительных сил достижимо только при условии включения в общественную систему хозяйства личной заинтересованности самих производителей». (Подчеркнуто мною. – Р.К.)

Знаменательные слова, которые, однако, слишком медленно пока претворяются в жизнь!

Восстановление промышленности идет слишком медленным темпом, так как надо считаться не только с количеством производимых товаров, которое как будто приближается к довоенному, и в течение ближайших лет его достигнет, но, несомненно, надо считаться и с ценами и со скоростью изготовления.

Обычно у нас считают, говоря в частности о металлической промышленности, что она уже скоро достигнет довоенных размеров, так как оборот ее в миллионах рублей быстро растет. Но, к сожалению, при этом упускают из вида, что цены, по которым работает промышленность, в частности машиностроение, чрезвычайно высоки, и потому обороты в рублях довоенного времени и теперешние несоизмеримы. Затем чрезвычайно ухудшилось качество продуктов за отсутствием квалифицированной рабочей силы, которая во время революции была поглощена многочисленными учреждениями и на заводы не вернулась.

Если принять во внимание при этом бесконечные сроки изготовления, убивающие зачастую всякую возможность своевременной организации того или другого нового производства, то мы видим, что нам еще очень и очень много осталось для того, чтобы прийти даже до довоенного состояния промышленности. Земледелие поднимается быстрее, но и там рост задерживается отсутствием инвентаря и лошадей.

Все это я говорю потому, что если даже через несколько лет мы достигнем довоенного положения, то все же этот уровень производительных сил населения будет очень низок, а за это время Западная Европа, с которой мы не можем не считаться, далеко уйдет от нас, а это не может не влиять на соотношение сил между странами.

Если мы посмотрим на Запад, то и там мы увидим угнетенное состояние промышленности, видим закрытие целого ряда заводов и фабрик, большую безработицу в наиболее промышленных странах, закрытие верфей вследствие падающего судостроения – словом, целый ряд неблагоприятных явлений, которые все характеризуются одним решающим фактором, а именно – недостаточной покупательной способностью населения. Последнее обстоятельство имеет решающее значение и у нас. Сейчас СССР представляет огромную страну с исключительно низкой покупательной способностью, особенно крестьянского населения. Крестьянское население нуждается в целом ряде простейших, но необходимых предметов, покупать которые оно не может вследствие чрезвычайной дороговизны их.

Промышленность работает плохо опять-таки вследствие ограниченности сбыта и необходимости изготовлять на одном и том же заводе целый ряд изделий и фабрикатов, зачастую не соответствующих оборудованию завода. Торговые организации, в частности розничная торговля, плохо организованны и отнимают у покупателя в сумме бесконечное количество времени на простои в очередях, а также отнимают у него огромные денежные суммы совершенно без всякой необходимости, только благодаря неорганизованности торгового аппарата.

Если мы от этого мрачного фона повернем взоры на отдаленный Запад, то мы увидим в Америке несколько ярких пятен, резко контрастирующих с общим фоном малодетельности и депрессии рынка, которые всюду наблюдаются в Европе и у нас. Мы видим предприятия, которые работают чрезвычайно интенсивно, неуклонным темпом, для нас совершенно чуждым и, что всего страннее, работающие независимо от конъюнктуры рынка почти всегда с одинаковым размахом огромного, невиданного размера. Мы видим заводы Форда, о которых так много писалось и которых, все-таки, по-настоящему почти никто в России не знает или, во всяком случае, недостаточно их оценивает. Мы видим торговые предприятия Филена и Вульворса, которые опять-таки работают полным ходом, побивают своих конкурентов и делают многомиллионные обороты в то время, когда другие предприятия еле влачат свое существование.

Когда книга Форда была переведена на немецкий язык, она произвела в Германии впечатление разорвавшейся бомбы. На фоне всеобщей депрессии, чрезмерной дороговизны и невозможности удешевить производство иначе, как обычными приемами – уменьшением заработной платы рабочих и служащих и удлинением рабочего дня, приемами, оказавшимися совершенно непригодными и даже вредными, – на этом фоне Европа вдруг увидела предприятие, сумевшее сочетать совершенно парадоксальные, казалось бы, явления. Форд установил три всемирных рекорда: 1) он платит самую дорогую заработную плату (6 долларов минимум в день), 2) он производит самые дешевые машины (автомобили и тракторы), побивающие всякую конкуренцию и переходящие через высокие таможенные стены, и 3) при всем том он не только не разорился, а наоборот, из ничего составил огромное состояние и стал богатейшим человеком в мире*.

Сотни немецких инженеров устремились в Америку, изучали производство, знакомились с новыми методами, и сейчас происходит любопытный процесс насаждения некоторых американских приемов в немецкой промышленности. Процесс этот труден ввиду обнищания Германии после войны, но все же он идет непрерывно и уже дает результаты.

Если мы у себя будем восстанавливать промышленность в том виде, в каком она существовала до войны, и применять те же приемы, то мы больших положительных результатов в ближайшие годы не достигнем, и наши производительные силы будут в худшем состоянии, чем они были до довоенного времени. Я считаю, что с прошлым нужно порвать радикально, нужно перейти к совершенно новым методам работы на заводах, нужно идти по тому направлению, которое одно в настоящее время своим победным шествием доказывает свою правоту.

Если мы восстановим наши машиностроительные заводы, даже снабдив их некоторыми новыми станками, и заставим их по-прежнему работать все и вся, то мы никакого успеха не достигнем. Я считаю, что выход из современного положения и переход к более высоким формам промышленности имеется, но имеется только один, а именно: переход к массовому производству.

Русский рынок для этого приспособлен более чем всякий другой. Огромные массы крестьянского населения нуждаются в совершенно определенных, простых и сравнительно недорогих предметах, и промышленность должна дать эти предметы во что бы то ни стало и именно по дешевым ценам. Если она этого не сумеет сделать, если мы не сумеем развить производительных сил страны гораздо выше довоенного уровня, то стихийные экономические силы подчинят себе всю остальную жизнь, принизят ее к своему уровню, и тогда «без роста производительных сил не может быть и речи о социализме»...

Если промышленность дает крестьянину лопату, топор или косу и берет за это по несколько рублей за штуку, то она оказывает плохую услугу стране. Наоборот, если она радикально перестроится, создаст несколько крупных заводов, каждый из которых будет уже вырабатывать только один какой-нибудь предмет, но зато в бесконечно большом количестве и по фантастическим низким для настоящего времени ценам, то такие заводы не только не будут работать в убыток. Но они дадут большую прибыль, а крестьянский рынок получит то, что ему нужно. Нельзя вырабатывать на одном и том же заводе разные предметы. Нельзя делать то, что мы делаем до сих пор, когда на одном и том же заводе хотят делать и паровозы, и тракторы, и топки, и крестьянскую посуду. Все это вещи несовместимые на одном заводе. Форд утверждает, что ни один завод в мире недостаточно велик, чтобы производить два предмета, – он может делать только один! Этого говорит заводчик, у которого свыше 150 000 человек (156 000 в 1924 г.) работало над производством автомобилей и тракторов.

* Если не считать богатых банкиров Ротшильдов и Рокфеллеров. – Примеч. М.И. Классона

Те же приемы массового производства применяются и на другом могучем автомобильном заводе – General Motors С°. Этот завод изготавливает кузова для автомобилей, но, в отличие наших кустарных мастерских, которые делают кузова чуть ли не для каждого покупателя по его желанию и изготавливают их в течение нескольких недель, завод General Motors С° берет заказы минимум на 100 000 штук кузовов одного типа, изготавливает их на огромных специальных машинах, построенных и приспособленных для этого типа кузовов. Такие машины «печатают» кузова, штампуя их из больших стальных листов и сваривая одновременно в 60-ти с лишним местах.

На такую операцию машина затрачивает лишь несколько минут, кузова выходят готовыми и попадают в окраску, на которую тратятся также лишь минуты. Так как малые части кузовов опускаются прямо в ванны с лаком, крупные же лакируются струей лака под давлением. Затем кузова сушатся и выходят в готовом виде по цене совершенно не слыханной и не доступной для наших заводов.

У нас обычно боятся дорогого оборудования и пугаются всякой большой машины, предназначенной для большого массового производства. Этот завод не боится больших машин, и простой подсчет показывает, что как бы ни была велика машина, даже если она (вернее, ряд машин, предназначенных для одной и той же цели) стоит миллион долларов и затем выбрасывается в лом, то при заказе в 200-300 тысяч кузовов одного типа стоимость такой машины падает лишь 3-4 долларами на кузов, т.е. величиной совершенно ничтожной. Такие машины в настоящее время штампуют целый ряд деталей машиностроения, которые в прежние времена долго и неточно изготавливались на станках от руки.

Как могут наши заводы дешево работать, когда главное их оборудование устарело и совершенно не выдерживает конкуренции с современными машинами? Я видел недавно на выставке в Лейпциге металлообрабатывающие машины, которые заменили прежние револьверные станки, считавшиеся у нас уже весьма совершенными машинами. Новые машины работают совершенно автоматически, выбрасывая каждые 1,5-2 минуты совершенно обработанные, нарезанные сложные втулки и гайки, на изготовление которых десять лет тому назад тратилось 20-25 минут.

Ясно, что машины с такой производительностью не могут работать на заводе, выпускающем, скажем, даже 2000 автомобилей в год. Машина в одну неделю изготовит все те части, которые нужны для годового производства, и затем ей делать будет нечего. Все такие машины могут работать только при действительно массовом производстве и тогда, как бы дороги они ни были, они дают исключительно дешевый продукт. Громадные машины, штампующие в несколько приемов железную лопату, могут дать эту лопату по такой дешевой цене, которая не снилась нашему крестьянину. Если лопата будет стоить 10-15 коп., то этим будет оказана чрезвычайная услуга стране.

Огромный завод, который изготавливает всевозможные разнообразные изделия, обречен теперь на невыгодную работу. Нельзя изготавливать паровозы и тракторы одновременно – и тот, и другой будут слишком дороги. Нельзя также изготавливать 200 или даже 3 000 тракторов на заводе в год. Новый завод Форда приспособлен для изготовления миллиона тракторов в год и он их выпускает по цене около 400 долларов за штуку. Ясно, что русский завод, совершенно не приспособленный для тракторов, работающий на обычных машинах, будет изготавливать эти тракторы по цене в 10 раз дороже и тем сделает их недоступными крестьянину.

Постройка таких заводов для массового производства важнейших в обиходе предметов возможна. Но опять-таки для этого надо порвать со старыми традициями, надо строить и оборудовать заводы по-новому. Завод, изготавливающий плуги, должен выпускать только плуги и выпускать их миллионами. Завод, изготавливающий лопаты или топоры, также должен выпускать десятки миллионов однотипных лопат или топоров.

Только при таких условиях бедный крестьянский рынок в состоянии будет поглотить эти товары, и, в свою очередь, дать работу заводам, работающим на него.

У нас существует совершенно ложное представление о заводах массового производства, и зачастую к заводам Форда, которых почти никто не знает, относятся пренебрежительно и свысока. Между тем, именно такие и только такие заводы соответствуют современному состоянию рабочего рынка у нас: у нас очень мало квалифицированной рабочей силы.

Ведь сейчас в провинции новые предприятия не в состоянии найти даже десятка хороших слесарей, а между тем неквалифицированной рабочей силы у нас сколько угодно, и ей делать нечего. На заводах Форда работают, главным образом, неквалифицированные рабочие, и каждый совершает предназначенные ему определенные движения. У него работают калеки – безрукие, безногие, слепые – и все они получают высокую заработную плату и тем самым все они увеличивают емкость рынка.

Высокая заработная плата не только не пугает передовых американцев, вроде Форда, Филена и других. Но, наоборот, они считают, что она является залогом успеха их работы и что без высокой заработной платы не может быть и рынка. Правда, эта высокая заработная плата, по выражению Филена, может быть «фальсифицирована» в том случае, если цены на продукты потребления так высоки, что они сводят к нулю повышение заработной платы. В этом отношении интересы промышленности, требующей рынка, и интересы торговли, требующей огромных оборотов, а также интересы потребителей, требующих низких цен, сходятся. Завод не может допустить, чтобы его изделия продавались на рынке по несообразно высоким ценам. Это подрывает его оборот и подрывает его существование. Завод заинтересован в том, чтобы цены были низки. В той же мере умный продавец понимает, что только на крайне низких ценах, получаемых при ничтожной, почти невидимой надбавке на цены изделий, получаемых с заводов, возможен большой оборот.

Заводы массового производства интересны еще тем, что они дают возможность промышленной децентрализации. До сих пор крупные заводы сосредоточивали вокруг себя десятки тысяч рабочих, которые жили чрезвычайно скученно и большею частью плохо, в виду необходимости жить вблизи завода, при отсутствии платежеспособности со стороны рабочих, получающих ничтожную заработную плату. Форд и в этом отношении явился новатором: он порвал с большими централизованными заводами и построил ряд заводов, изготовляющих только одну какую-нибудь деталь, вдали от центрального завода, в мелком промышленном районе. Специальный завод готовит только одну деталь автомобилей. Например, он построил в 18 верстах от главного завода небольшой завод для вентилялей, и этот завод ничего, кроме вентилялей, не изготавливает. Ряд таких заводов, разбросанных в разных местностях, снабжает центральный монтажный завод своими деталями, и каждый из них работает по принципу массового производства, т.е. очень дешево.

При таких условиях децентрализация производства представляет большие выгоды и избавляет от необходимости огромного жилищного строительства. Ведь если строить у нас новые заводы массового производства по прежнему типу, т.е. ряд огромных корпусов с многотысячной толпой рабочих, для которых нужно построить поселки, то стоимость этих поселков будет так велика, что она сразу затруднит и сделает невозможной постройку большого количества таких заводов.

Напротив, при децентрализации нужны расходы только на постройку самих заводов, а плановое хозяйство устраняет возможность постройки одновременно в разных местах одинаковых заводов, что при анархии капиталистического строя всегда возможно.

Наличная промышленность разрушена в значительной мере, все оборудование устарело и не соответствует тому, что делается в соседних странах. Все оборудование надо вновь создавать, но строить не по-старому, а именно по-новому, отрешившись от рутины, отрешившись от старых привычек. Еще много времени пройдет, пока создастся новая квалифицированная рабочая сила, пока подрастет и обучится молодое поколение, к сожалению, почти не видящее сейчас на фабриках именно того, чему оно должно учиться, т.е. высокой производительности труда.

А ведь «промедление смерти подобно», и если отложить переоборудование фабрик на многие годы, то низкая производительность труда скажется с неумолимой силой, и экономическая стихия подчинит себе все области жизни страны.

Все это не утопия, а, напротив, перед нашими глазами яркие примеры в Америке. Надо только суметь следовать им и применять их к нашим условиям, а для этого надо учиться и без конца учиться. И, кроме того, нужно еще, чтобы не было чиновничества, не было апатии, а была бы полная заинтересованность в результатах своего труда у каждого работника, независимо от его ранга.

Правда, сдельная работа кое-что в этом направлении сделала, но ведь она распространяется только на очень небольшую категорию лиц, а при плохом оборудовании она также чудес делать не может, и апатичное отношение к «казенной» работе погубит всякое дело.

Передо мной лежит сейчас таблица сравнительного оборудования машинами для нового торфяного предприятия. Из нее видно, что как механические, так и электрические заводы у нас требуют сроки в 3-4 раза больше зарубежных заводов и, кроме того, цены их в 2-3 раза (а то и более) дороже зарубежных. При таких условиях всякий новый завод обходится очень дорого, если оборудование заказывать в России, так как с самого же начала он обременен высокими накладными расходами и, естественно, не может дешево работать. Если бы наши заводы не задавались зачастую непосильными задачами, идущими вразрез с принципами массового производства, они могли бы работать значительно дешевле.

Приведу пример: в свое время электрические заводы настойчиво добивались передачи им заказа на четыре Волховских генератора. Генераторы эти исключительно больших размеров, и исполнение их, конечно, вызвало бы на заводах огромные, совершенно не соответствующие расходы. Притом расходы совершенно непроизводительные, т.к. такие машины строятся крайне редко, и можно с уверенностью сказать, что все модели и приспособления, сделанные для этих четырех машин, никогда больше использованы не будут. Техника турбиностроения идет вперед быстро. Если даже будут строить новые электрические станции при столь низких падениях^{*}, как 10 метров, то все же генераторы будут новые, не похожие на исполненные.

Если бы завод потратил все средства и энергию, затраченные на эти четыре генератора, на постановку массового производства хотя бы для малых электромоторов, в которых страна нуждается в чрезвычайной степени, то заводу можно было бы сказать спасибо. Сейчас же все электромоторы так дороги и так медленно изготавливаются, что ложатся тяжелым бременем на всякое новое предприятие. Вся электрификация страны чрезвычайно затрудняется именно тем обстоятельством, что все, что приходится покупать в области механического и электротехнического оборудования, все несообразно дорого. Массовое производство дало бы в этом отношении чрезвычайно благие результаты.

Но производство тесно связано с торговлей, о которой я скажу в следующей статье^{**}.

Инж.-техн. Р.Э. Классон
ф. 9508 РГАЭ

^{*} То есть, при таких напорах воды.

^{**} Эта статья не была написана Р.Э. Классоном.

В урезанном виде статья (см. выше) будет опубликована в Торгово-промышленной газете 13 декабря 1925 г. (редакция выбросит, прежде всего, все начало – до слов «Когда книга Форда была переведена на немецкий язык, она произвела в Германии впечатление разорвавшейся бомбы»).

Природные богатства СССР

Торф

Читателям «Искры» хорошо известно, какую огромную роль в мировом хозяйстве играет топливо. 95% всей энергии, используемой человечеством, доставляются тепловыми двигателями. Мировой ежегодный расход топлива достигает в настоящее время таких размеров, что известные человечеству запасы должны истощиться по приблизительным расчетам лет через 200.

В связи с этим перед нами встает во всю свою величину вопрос – с одной стороны, **экономии топлива**, к чему ведет **электрификация** и увеличение использования гидравлической энергии, с другой – невозможного использования так называемых **малоценных** топлив, – топлив с низкой калорийностью, дающих на сожженный килограмм вдвое и втрое меньше тепла, чем **высокоценные** топлива. И если в довоенный период использовалось прежде всего высокоценное топливо – **нефть и уголь-антрацит**, которые было легче сжигать и которые дают больше тепла, то после войны, наоборот, появляется стремление заменить высокосортные топлива малоценными: бурый уголь в Европе, торф и дрова в России.

Сжигание дров, с точки зрения государственной, в очень большой части России должно бы быть запрещено, вследствие вредного влияния истребления лесов на климат; наоборот, разработка торфа только содействует улучшению климата, в особенности на севере, осушая избыточную сырость торфяников.

Ничто так не содействует сохранению лесов, как выработка торфа. В среднем, **одна десятая торфа дает столько же топлива, сколько 30 десятин срубленного леса**. К сожалению, рубка леса является более простой операцией, не требующей почти никаких затрат на оборудование. Производится она зимой, когда население свободно от земледельческих работ, и является той линией наименьшего сопротивления, по которой все еще продолжает идти топливодобывающая промышленность.

Торф был известен еще римлянам и добывался первобытным способом – копанием лопатой; постепенно, хотя и медленно, техника торфодобычания развилась, и лет 20-30 назад она вылилась в определенные формы, известные под именем **«машинно-формовочного торфа»***. Самое название далеко неверно, потому что машин-то именно было мало, главнейшие же работы – копание и отвоз переработанного торфа производились вручную.

Постепенно выработался кадр торфяников, преимущественно в Рязанской губ., количеством в 30-35 тысяч человек, которые из года в год ходили на торфяные разработки, работали как каторжные в течение двух с половиной месяцев, а все остальное время ничего не делали, проедаая заработанные летом деньги, не занимаясь даже земледелием. Из года в год здесь ничто не менялось – ни машины, ни приемы работы, и если и были какие-либо усовершенствования, то они состояли, главным образом, в небольшом улучшении машин и в большом навыке торфяников.

* Описание способов добывания торфа можно найти в книжке Андреева: «Наше богатство – торф». Госиздат, 1924. – Примеч. ред. «Искры»

Коренных перемен не было, что объясняется тем, что торфяные разработки находились почти исключительно в руках крупных фабрик, которые смотрели на торф, как на подсобное предприятие; фабрики не интересовались техникой торфоразработки и улучшениями торфяного производства, денег они в торфяное дело не вкладывали, так как гораздо выгоднее было вкладывать деньги в фабрики, где вложенный капитал быстрее и лучше окупался. Государство так же не принимало никаких мер к поднятию техники торфодобычания, и только тогда, когда в России появились районные электрические станции, построенные в расчете на дешевое торфяное топливо, эти станции, заинтересованные в удешевлении производства, заинтересовались и усовершенствованием его техники.

Первая районная станция на торфу, «Электропередача» (под Москвой), вызвала к жизни попытки механизировать закосневшую торфяную технику и заменить ручной труд машинами. «Электропередача» была построена в 1912-13 г.г. и уже с 1914 г. начались работы по механизации торфяного производства, причем вначале эти попытки были направлены в сторону применения заграничных и собственных копающих торф машин, а затем после неудачи всех этих машин, благодаря пнистости болот, был разработан так называемый **«гидравлический способ торфодобычания»**, который в настоящее время встал совершенно прочно на ноги.

Сущность этого способа заключается в том, что торфяная залежь разрушается и размывается мощной водяной струей. Такая струя применима при самых сильно пнистых болотах, так как она не только размывает залежь, но и обнажает пни, которые затем могут быть легко вытащены при помощи соответственных подъемных приспособлений – кранов, электрических или паровых. Размытая кашеобразная масса засасывается и перерабатывается специальной машиной, так называемым «торфососом», являющейся главнейшей машиной всего процесса, так как она обладает свойством работать безостановочно, совершенно не забиваясь ни пнями, ни кустарниками, ни корнями, которые делают работу всякой другой машины невозможной в торфяной каше (рис. 1).

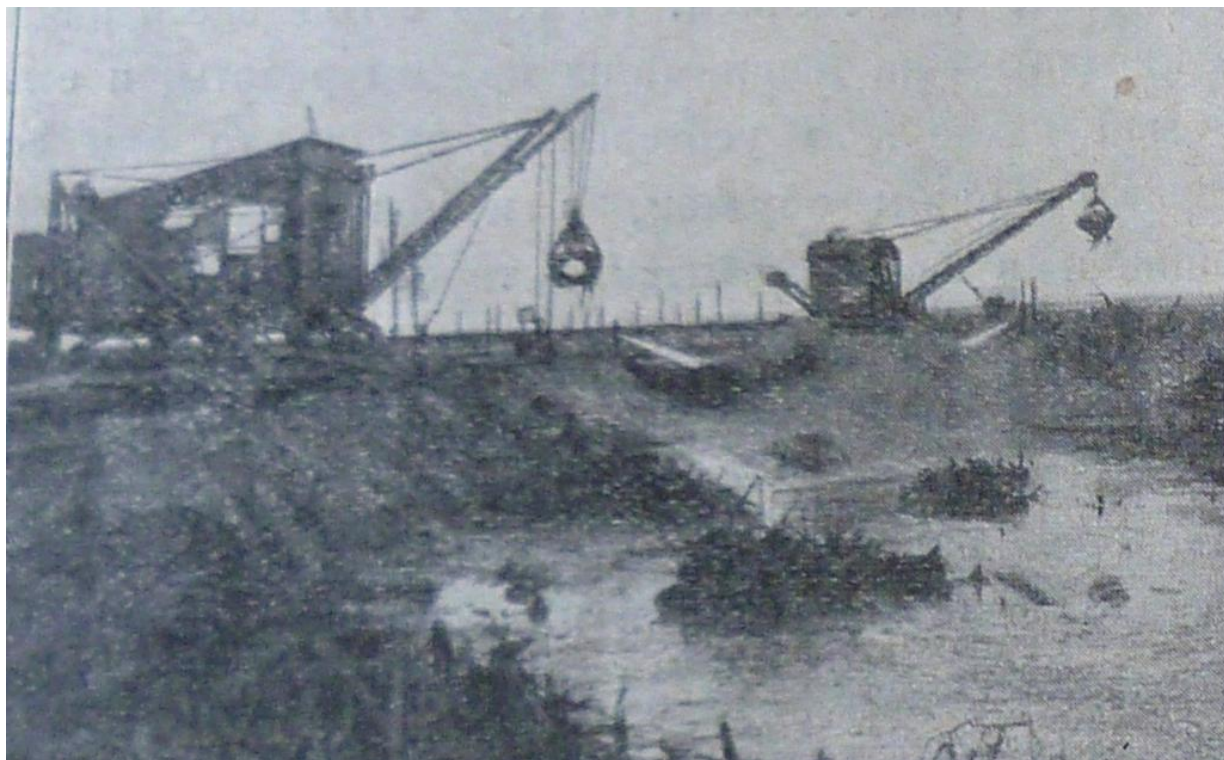


*Рис. 1. Установка гидроторфа в «Электропередаче» под Москвой.
Налево – торфосос на гусеницах, направо – пеньево́й кран,
по обе стороны которого струи воды размывают залежь.*

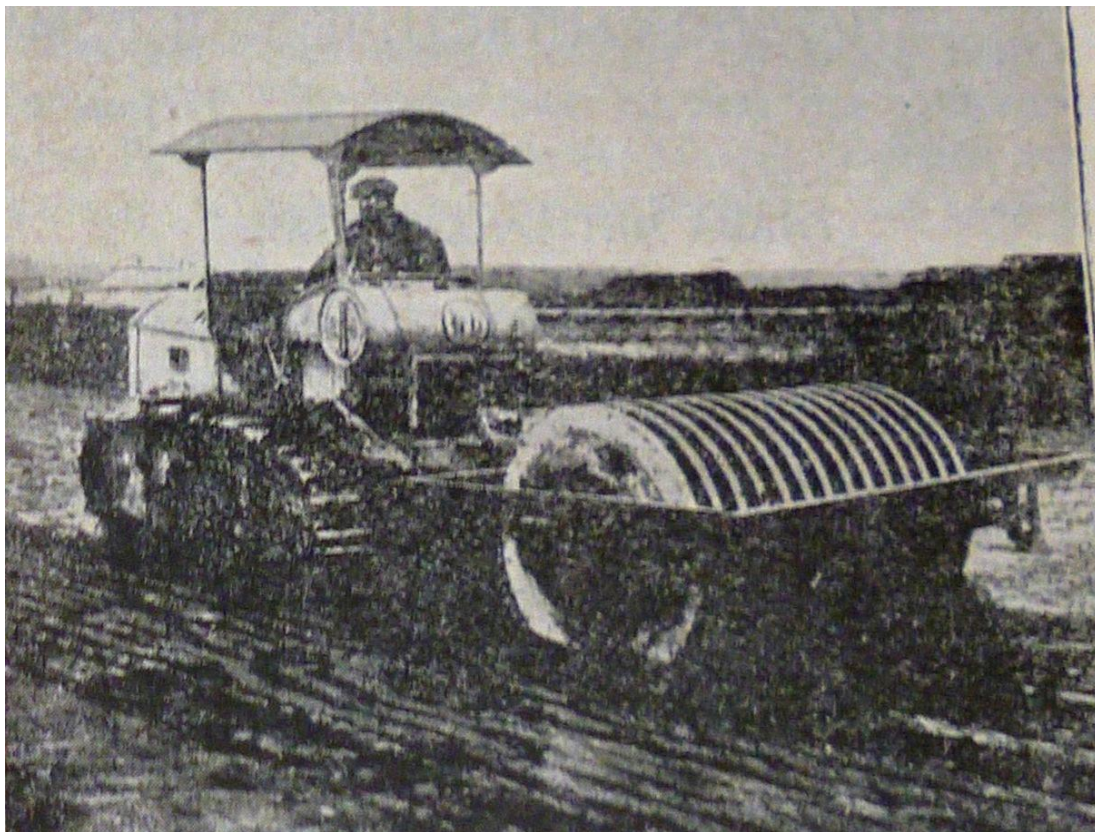


*Рис. 2. Формовка подсохшего торфа.
Гусеничный трактор тянет за собой формовочный аппарат*

Затем торфяная масса гонится по трубам, подвергается дальнейшей переработке, измельчению и перетиранию, и разливается слоем около 200 мм на специально подготовленные поля сушки, где она отдает свою воду, постепенно переходя в пластическое состояние из жидкого.

Через несколько дней пластическая масса формируется особыми автомобилями, превращающими ее в отдельные кирпичи (рис. 2), и затем она сохнет под действием ветра и солнца. Эти кирпичи несколько раз переворачиваются и перекладываются, чтобы усилить действие ветра на них, и затем готовый торф собирается в так называемые штабели – правильной формы кучи – или же отвозится непосредственно в большие склады.

Этот способ встретил сильную поддержку в лице В.И. Ленина, и четыре года тому назад были отпущены крупные средства на разработку его и на покупку необходимых машин. В.И. Ленин придавал огромное значение торфу для будущего страны и ясно сознавал, что затрата известной суммы денег, хотя бы и очень крупной, сторицей окупится в будущем, когда торф при механизированных способах добычи явится важнейшим и надежнейшим топливом центрального и северного района.

В то время как до войны (1913 г.) общая добыча торфа исчислялась около 1,5 милл. тонн, в послереволюционные годы она дошла до 1,75 милл. в 1922 г., 2 милл. в 1923 г. и, наконец, до 2,4 милл. тонн в 1924 г. Из этого количества в 1923 году было добыто гидравлическим способом около 110 тысяч тонн, а в 1924 г. уже 200 000 тонн.

В настоящее время главное внимание опять направилось на высокоценные виды топлива – нефть и донецкий уголь, представляющие собой экспортный товар, (то есть товар для вывоза за границу) и на усовершенствование **техники торфодобычания** теперь тратятся лишь ничтожные средства.

Это очень жаль, так как остается неиспользованным огромное национальное богатство, которое при его рациональном использовании дало бы возможность разгрузить транспорт от перевозки топлива и построить **районные станции** на огромных болотах близ столиц и промышленных центров.

В настоящее время положение торфяной промышленности чрезвычайно трудное; сама торфяная промышленность не пользуется никакими льготами, на нее не ассигнуется почти никаких средств, и она должна работать старыми машинами, хотя у нее в распоряжении могли бы быть уже испытанные и хорошо работающие новые машины.

Меж тем, **наши торфяные богатства неисчислимо велики и могут в течение сот-ни лет поддержать не только нынешнюю, но и гораздо более крупную будущую промышленность.** В одной Европейской части РСФСР площадь торфяных болот свыше 17 миллионов гектаров (десятин), не считая Архангельской губернии, обладающей приблизительно вдвое большей площадью болот. Торфяные богатства Сибири никогда не исследовались, но они также чрезвычайно велики.

Как топливо, торф в настоящее время вполне может конкурировать с другими сортами. Последние усовершенствования в области сжигания малоценного топлива, так называемые цепные топки и сжигание порошка в форсунках, поставили его наряду с самыми высшими сортами топлива.

Трудность конкуренции с другими сортами заключается в четырех причинах: 1) короткий торфяной сезон – два с половиной месяца, после которого выработанный торф уже не успевает высушиться; 2) медленный оборот капитала (оборачивается только один раз в год); 3) огромное число рабочих рук, занятых летом и требующих для своего размещения большого числа зданий, как жилых, так и служебных и 4) стоимость оборудования, которая ложится тяжело на торф, так как добыча происходит только в течение двух с половиной месяцев, а остальное время машины стоят.

Пока была очень дешева рабочая сила и дорого высокоценное топливо, **торф**, все же **был самым дешевым топливом.** Сейчас, с вздорожанием рабочей силы торфу с каждым годом труднее будет конкурировать, если не будут изменены в корне способы торфодобычи. Нужно совершенствовать машины, механизировать все процессы, уменьшить количество занятых рук и, по возможности, перейти на непрерывное производство в течение всего года, не зависящее от сушки на солнце.

К этому стремится **завод по искусственному обезвоживанию торфа**, построенный на «Электропередаче» и испытываемый в настоящее время технически. Задача получения торфа в течение года, за исключением 2-3 холодных месяцев, уже разрешена, так как еще в ноябре 1924 г. «Гидроторф» размывал болото, гнал массу по трубам на завод, и через полтора часа после размыва торфа «сырца» он превращался в твердые сухие брикеты.

Сущность завода по обезвоживанию по способу Гидроторфа заключается в том, что размываемая масса забирается торфососами и гонится по трубам на завод. На заводе эта масса, содержащая приблизительно 95% влаги, смешивается с особым химическим веществом, сообщая торфу новое чрезвычайно ценное свойство – отдавать воду при механическом отжатии.

Торф проходит через три различные машины, постепенно уменьшающие в нем количество воды; затем, когда он достигнет влажности около 65%, т.е. влажности, при которой на одну часть торфа приходится две части воды, дальнейшее механическое отжатие уже не дает результата, и остаток воды испаряется в особых сушилках, обогреваемых отработанным паром или отработанными газами районных станций.

Затем торф или брикетируется (формуется в кирпичики) или употребляется для сжигания в виде порошка, причем последнее применение является наилучшим, так как торфяной порошок горит совершенно так же, как нефть с чрезвычайно высоким коэффициентом полезного действия и не требует от кочегара никакого напряжения.

Помимо непосредственного своего значения, как топлива, торф таит в себе пока совершенно неизведанные возможности. **Торф легче других топлив может быть превращен в ценные газообразные и особенно жидкие вещества**; из торфа можно получать **бензин**, можно получать **масла** разных сортов, из него же можно получать **кокс для доменных печей**. Но и это так же требует затраты основного капитала; нужно поставить соответственно заводское производство, которое дало бы возможность в промышленном масштабе проверить все полученные лабораторные, в высшей степени многообещающие, достижения.

Нужно учесть то обстоятельство, что в ближайшем будущем полученные из торфа жидкие производные могут выступить сильнейшим конкурентом для иссякающей нефти, количества которой, как показал отчет Лондонской энергетической конференции, угрожающе малы – нефть составляет всего 0,2 мировых запасов топлива. Между тем, расходуется она нещадно и в настоящее время около 12% всего расходуемого топлива приходится на нефть. Такое несоответствие между мировыми запасами нефти и ее беспощадным расходом грозит иссяканием нефти через два десятилетия, и вот тогда будет чрезвычайно важна роль торфа – он сможет дать драгоценный товар в виде легких и тяжелых масел.

Инж. Р.Э. Классон

Журнал «Искра», 1925, №8

Дискуссия^{*}

Критика проекта Днепростроя^{**}

На проект Днепростроя затрачено огромное количество труда, разработаны все детали не только самой гидравлической станции, но и всех связанных с ней сооружений, и **в то же время в проекте есть одна коренная ошибка, исправление которой должно существенно изменить ряд выводов**. Ошибка эта заключается в исчислении производительности гидравлической станции в 1,2 млрд квт.ч при сравнительно небольшой мощности станции в 200 000 киловатт (300 000 **лошадиных** сил – первая очередь).

Если центральная станция работает на промышленность и на освещение одновременно, то на каждый киловатт ее установленной мощности в год надо считать совершенно определенное количество часов, перейти которое станция не в состоянии. Для световой станции это количество очень невелико – меньше 1 000 часов в год. Для промышленной станции оно составляет 2 000, 3 000 и, в редких случаях, более часов.

Только одна станция в мире – Ниагара (считая, конечно, только крупные станции) имеет использование установленной мощности в 6 000 часов, благодаря тому, что она работает, главным образом, на химические заводы, работающие безостановочно круглый год день и ночь. Все остальные американские станции, даже работающие исключительно на промышленность, имеют от 3 000 до 4 000 часов использования своей мощности.

^{*} Для лучшего понимания сути приводим публикации в Торгово-Промышленной газете не только Р.Э. Классона, но и других участников этой дискуссии.

^{**} Р.Э. Классон знакомился с проектом в рамках работы московской и ленинградской групп ЦЭС в Строительной секции Днепростроя особой комиссии, созданной под руководством Л.Д. Бронштейна-Троцкого.

Европейские станции имеют еще меньше и, в частности, МОГЭС имеет в последние годы около 3 300 часов^{*}. **Рассчитывать, что Днепровская станция будет иметь 1,2 млрд квт.ч, т.е. 6 000 часов использования своей мощности, нет никакого основания,** даже если часть ее тока будет расходоваться на алюминиевый и ферро-мангановый завод^{**}. А если нет такого большого числа часов, то нет и той доходности, которую вычисляет проект, а значит, нельзя и отпускать ток по столь дешевой цене.

Кроме того, автор проекта задается совершенно несбыточными надеждами снабжать от Днепровской станции электричеством крупные города Харьков и впоследствии Херсон, причем рассчитывает, что она будет отпускать коммунальным хозяйствам ток по 1,2 коп. Небольшой расчет показывает неосновательность этих надежд. Если алюминиевый завод работает 8 000 часов в году, то при тарифе в 0,4 коп за квт.ч, который определяет для него автор, 1 киловатт в год принесет $8\,000 \times 0,4 = 32$ руб. В коммунальном хозяйстве ток расходуется, в частности, на освещение, дающее [продолжительность нагрузки] 500-600 часов в год. Тогда установленный киловатт принесет $600 \times 1,2 = 7$ руб. 20 коп.

Таким образом, ток, отпускаемый в город, будет давать в четыре раза меньше дохода, чем ток, отпущенный по баснословно дешевой цене для алюминиевого завода. Но определенное число киловатт, т.е. известная доля станции, будет связано с тем, что она в зимнее время будет работать на освещение, притом в очень невыгодных условиях.

Если к этому прибавить, что как раз **зимой, с декабря по февраль, станция имеет минимальное количество воды, то каждый киловатт зимой будет особенно ценен и отпускать его за бесценок в город ни в каком случае нельзя.** Другими словами, нельзя говорить о дешевой цене электрической энергии для освещения городов.

Было бы безрассудно освещать города от гидравлической станции, требующей затраты очень большого капитала, так как освещение городов гораздо дешевле и проще производить от паровых станций, требующих лишь незначительного капитала.

То обстоятельство, что зимой не будет хватать воды даже для станции первой очереди и что в зимнее время, в худшие засушливые годы, дебит Днепра опускается так низко, что дает только несколько десятков тысяч киловатт, и недостающую энергию надо будет пополнять из водохранилища, сразу делает невозможным дальнейшее расширение Днепростроя. Первая очередь, вероятно, останется последней, так как только в весенние и летние месяцы Днепр дает достаточно воды для машин второй очереди.

Все же остальное время года пришлось бы пользоваться энергией от паровых резервов. Рассчитывать на паровые резервы, находящиеся на отдельных заводах – нельзя. Эти резервы могут обслуживать, в лучшем случае, лишь свои собственные заводы, но отнюдь не могут работать на общую сеть, так как они для этого малы и перегрузились бы в случае включения в сеть. Это понятно всякому станционному инженеру, но, к сожалению, автор проекта именно не станционный инженер, поэтому он не обратил должного внимания на это важнейшее для проекта обстоятельство^{***}.

Необходимо обратить внимание и на следующее соображение. Днепрострой, в лучшем случае, будет построен через 7 лет, если точно будет соблюдена программа и не будет опоздания. **Может ли южная промышленность ждать 7 лет окончания Днепростроя?**

^{*} МОГЭС – Московское объединение государственных электрических станций.

^{**} Ферромарганцевый завод.

^{***} Когда основная станция перегружена и не может поднять всей нагрузки сети, то обороты ее машин падают и число периодов тока делается меньше нормального. Всякая малая станция, стремящаяся ей помочь, не может с ней синхронизироваться, так как ей трудно понизить свои периоды до требуемого уровня, и только очень опытный персонал может при таких условиях синхронизироваться. – Примеч. Р.Э. Классона

Жизнь настоятельно требует железа и угля, и нельзя на 7 лет отсрочивать развитие железнорудной промышленности. Страна изголодалась по железу, которое добывалось лишь в ничтожном количестве в течение первых 7-ми лет революции, и ждать еще 7 лет совершенно невозможно. Поэтому промышленность, естественно, будет строить свои собственные станции.

С другой стороны, Днепрострой не может жить без парового резерва, так как из графиков водяной силы Днепра видно, что с декабря по февраль этой воды не хватает, и надо иметь в худшие годы паровой резерв мощностью по определению автора [проекта] 59 000 киловатт. Таким образом, паровая станция, работая на дешевом угле, на антрацитовых и других отбросах, стоимость которых недавно в ЦЭС'е была определена в 6 коп. за пуд (для Штеровской станции), может работать очень дешево и, что самое важное, такая станция может быть построена в 2½ года. Напрашивается естественное решение строить в первую очередь не Днепрострой, а строить одну или две, смотря по расположению на местного рынка, паровые станции, чтобы предупредить распыление построек по отдельным заводам. Такое разрешение вопроса отнюдь не закрывало бы возможности постройки Днепростроя, так как при развивающейся промышленности мощность в 200 000 киловатт далеко не является столь грандиозной, как об этом сейчас говорят, и хватит рынка как для паровой станции, так и для гидравлической.

Если обратиться к Америке, классической стране утилизации водяной энергии, то мы увидим, что в этом году, как и в прошлом году, ежегодно вкладывалось по одному миллиарду долларов в электрические предприятия, но каждый год только ⅓ этих денег расходовалась на постройку гидравлических станций, а остальные ⅔ – на паровые.

В настоящее время строится больше десятка чрезвычайно больших паровых станций мощностью до 500 000 – 700 000 киловатт и в то же время сейчас строится лишь одна крупная гидравлическая станция на р. Tevessce на плотине Wilson'a [мощностью] около 600 000 киловатт. Правда, строится много средних станций мощностью до 80 000 – 100 000 киловатт, но паровые преобладают и здесь.

Между тем, в Америке имеется еще очень много неиспользованных водяных сил, даже в наиболее промышленной части Америки – вблизи Больших озер, например река Св. Лаврентия, возможность утилизации которой чрезвычайно обстоятельно обсуждается американской технической прессой.

Есть некоторая аналогия между Днепростроем и рекой Св. Лаврентия. В том и другом случае утилизация водяной силы связана с судоходством и с образованием порта. У нас в Александровске*, там в Монреале, но там размер неизмеримо больший, так как двумстам тысячам киловатт Днепростроя река Св. Лаврентия может противопоставить свыше 5 000 000 квт. Предприятие действительно грандиозное, и на его осуществление потребуются огромные капиталы, однако мы видим, что американцы, несмотря на всю свою финансовую мощь, не приступают к использованию реки, а недалеко от нее строят огромные паровые станции мощностью в сотни тысяч киловатт, и считают, что паровые станции успешно могут конкурировать с гидравлической.

Последнего обстоятельства у нас совершенно не учитывают и считают, что гидравлическая станция всегда и везде дешевле паровой. Этого конечно нет. Гидравлическая энергия, действительно, дешева тогда, когда утилизируются водопады с очень высоким падением, где не требуется почти никаких гидротехнических сооружений, а водопад заключается в трубу и направляется к пельтоновским колесам простейшего типа**.

* Теперь Запорожье.

** Деривационная схема, когда вода заключается в трубы и с напором в несколько сотен метров, ниже по течению, она вращает ковшовые турбины (системы Пельтона). Обычно в верхнем бьефе такой гидростанции устраивается лишь небольшой бассейн для суточного регулирования стока.

Такая гидравлическая энергия, действительно, очень дешева и на ней можно строить химическое производство.

Правда, Днепрострой уже стоит на границе выгодных гидротехнических сооружений по высоте падения (свыше 30 м), но режим р. Днепра крайне невыгоден и требует сооружений огромной стоимости, которых вовсе нет у водопадов с высоким падением воды и более или менее постоянным притоком. Эти два обстоятельства – высота падения и режим реки, т.е. соотношение между минимальным расходом и максимальным, определяет выгодность и экономичность гидравлической передачи.

С этой точки зрения, например, Малая Иматра, имеющая лишь 10 м падения, но очень постоянный и почти не колеблющийся дебит в течение года, выгоднее Днепра, который при 30 м падения имеет колебание воды от 178 до 20 000 куб. м [в секунду], т.е. в отношении 1/112. Огромное количество воды во время половодья, достигающее до 20 000 [куб.] м в секунду, требует устройства плотины в 720 м длины и чрезвычайно удорожает все сооружения.

Те цифры себестоимости киловатт-часа, которые приводятся автором проекта, к сожалению должны быть в несколько раз увеличены, так как за указанные им суммы нельзя построить ни гидравлической станции, ни воздушных линий достаточной мощности и протяженности, чтобы обеспечить сбыт всей электрической энергии Днепра*.

Все эти цифры придется значительно повысить, а отпуск электрической энергии придется значительно понизить и расходы делить не на 1 200 000 000, а лишь на 600 000 000 – 800 000 000 киловатт-часов в год.

Мне чрезвычайно неприятно возражать против такого интересного и красивого проекта, но как промышленный инженер я не могу не смотреть именно с точки зрения своевременности и целесообразности такого большого сооружения.

Отсюда, конечно, не следует делать вывода, что Днепрострой нецелесообразен. Может быть, постройка его и нужна, но в таком случае основные вопросы проекта должны быть обсуждены в первую очередь, все же остальные детали, как гидротехнические, так и особенно электрические, сейчас никакого интереса не представляют. Заказывать все эти предметы оборудования придется только через четыре года, а электрические – даже через пять. К этому времени многое еще изменится, так что теперь тратить время и силы на детализацию как будто нет основания.

Мое искреннее убеждение в том, что в первую очередь должны строиться станции паровые, на которых Днепрострой будет базироваться и которые он постепенно должен будет разгрузить с тем, чтобы они остались резервными, а он принял бы на себя главную тяжесть нагрузки. Без этих паровых станций Днепрострой навлек бы на себя только упреки промышленности, так как не смог бы поддерживать достаточно ровного вольтажа в промышленных районах и не мог бы развить всей своей мощности.

Наличие паровых станций даст ему возможность спокойно вступить в работу и постепенно приспособиться к сложной работе в огромном промышленном южном районе. В этом отношении Волховстрой попадает в более благоприятные условия, так как ему придется поставлять энергию в готовую сеть, с готовыми большими паровыми станциями, которые могут его в любое время всецело заменить.

* Из статьи проф. В. Николаи в той же Торгово-промышленной газете за 19 сентября 1925 г.: «Обращаясь в заключение к сметным исчислениям Днепростроя, приходится всецело присоединиться к мнению инж. Р.Э. Классона о том, что смета преуменьшена и что за 130 млн черв. рублей нельзя исполнить всех включенных в смету работ первой очереди. В частности в смете пропущены расходы на разборку Кичкасского моста, а равно на разборку затопляемой 14-саженной насыпи Екатерининской ж.д.».

Энергия Днепростроя, конечно, будет дешевле энергии Волховстроя, но не надо обманываться относительно ее абсолютной величины: несомненно она будет стоить гораздо дороже, чем это теперь предполагается, и цена ее будет близка к цене энергии хорошо оборудованной, мощной современной паровой станции. Это отнюдь не умаляет ее значения, но надо на это обстоятельство смотреть открытыми глазами с самого начала.

Р. Классон

Торгово-Промышленная газета, 1925, 13 сентября

Выступление Р.Э. Классона было вызвано весьма активным продвижением незрелого проекта ДнепроГЭС его сторонниками. В связи с этим небезынтересно привести здесь письмо И.В. Джугашвили-Сталина В.М. Скрябину-Молотову, после появления заметки в «Экономической жизни». Публикаторы этих документов (Письма И.В. Сталина В.М. Молотову, 1925-1936 гг. «Россия молодая», М., 1995), правда, отмечали следующие «политические» обстоятельства:

“Троцкий не только возглавлял комиссию по строительству Днепровской станции, но был горячим сторонником и пропагандистом этого начинания. Сталин выступил против проекта и, видимо, не в последнюю очередь, потому, что к делу был причастен Троцкий. Однако добиться поддержки своей позиции в «семерке» Сталин не смог. И тогда в апреле 1926 г. на пленуме ЦК партии он опять обвинил Троцкого в стремлении нарушить баланс между финансовыми возможностями государства и темпом развития индустрии.<...>*

Однако вскоре, фактически подтвердив политическую подоплеку своих протестов против Днепростроя, Сталин изменил свое мнение. Уже в октябре 1926 г. на XV конференции ВКП(б) о строительстве Днепровской станции говорили как об ударной задаче, подчеркивали ее выгоду и важность для экономики страны.

<...> 25 ноября 1926 г. Политбюро признало Днепрострой, наряду с Семиреченской железной дорогой, первоочередным объектом всесоюзного значения. Политбюро решило «организовать строительство Днепростроя своими силами» лишь при «привлечении наиболее компетентной иностранной консультации». Троцкий в это время уже фактически был отстранен от дел и его имя никак не связывалось с Днепростроем”.

И все же в своем «политическом» письме И.В. Джугашвили-Сталин приводит важные макроэкономические причины того, чтобы отложить сооружение дорожущего ДнепроГЭСа до лучших времен. Как ни странно, на некоторые из них указывал в своих статьях и Р.Э. Классон, например, на необходимость «тракторизации всей страны», наряду с затянувшейся электрификацией, на необходимость массового выпуска дешевого сельскохозяйственного инвентаря и т.д.

Проверка проекта Днепровского строительства

В связи с окончанием составления технического проекта по сооружению гидроэлектрической станции на р. Днепре (Днепрострой) и необходимостью технической и экономической оценки проекта и разрешения основных вопросов о проведении его в жизнь председателем ВСНХ тов. Ф.Э. Дзержинским издан специальный приказ по ВСНХ.

* “В августе 1924 г. большая группа членов ЦК, боровшихся с Троцким, собралась на совещание, где объявила себя руководящим коллективом и избрала исполнительный орган «семерки» в составе всех членов Политбюро, кроме Троцкого, (Бухарин, Зиновьев, Каменев, Рыков, Сталин, Томский) и председателя ЦК ВКП(б) Куйбышева”. – Из того же источника

В приказе указывается, что ввиду теснейшей связи проектируемого электростроительства на Днепре с предложениями по реконструкции всего народного хозяйства Южного района, необходимо иметь общий план технико-хозяйственных мероприятий в этом районе и финансовый план их осуществления как в период постройки станции, так и после открытия ее эксплуатации. Общее руководство всеми работами по срочной разработке такого плана поручено члену президиума ВСНХ т. Л.Д. Троцкому. Для согласования разрабатываемого плана с заявками и потребностями НКПС, НКЗ и др. ведомств и для составления указанного общего хозяйственно-технического и финансового плана, тов. Троцкому поручается организовать соответствующее междуведомственное совещание.

Работы должны вестись с таким расчетом, чтобы доклад с предварительной общей оценкой проекта и исчерпывающий хозяйственно-технический и финансовый план были представлены президиуму ВСНХ в середине октября и необходимые кредиты на подготовительные мероприятия могли быть еще внесены в смету 1925-26 гг. На работы специальных совещаний ассигнуется кредит в 30 тысяч рублей. Помимо этого, ввиду особой важности Днепровской станции для всего нашего хозяйства, т. Дзержинский считает необходимым привлечь соответствующих виднейших специалистов из Северной Америки.

В заключительной части приказа отмечено, что ВСНХ сочтет себя вправе войти в соответственные государственные учреждения с предложением ассигновать столь исключительно крупные суммы, какие потребуются на Днепровское строительство и связанные с ними мероприятия, лишь в том случае, если будут полностью учтены опыт прошлых строителств и их ошибки и если после всесторонней проверки проекта на основе мирового опыта – народному хозяйству будут даны все гарантии целесообразности, своевременности и экономичности намеченных гигантских работ.

«Экономическая жизнь», 15 июля 1925 г.

Письмо И.В. Джугашвили-Сталина В.М. Скрыбину-Молотову

20 июля 1925 г., Сочи

т. Молотов! В №-ре 159 (15 июля) «Эконом жизни» читал заметку «Проверка проекта Днепровского строительства», из которой видно, что партия (и ВСНХ) может быть незаметно втянута в дело Днепростроя, требующее до 200 мил рублей, если мы вовремя не примем предупредительных мер.

Т. Дзержинский издал, оказывается, «приказ», по которому поручается т. Троцкому представить хозяйственно-технический и финансовый план строительства «к середине октября», с тем, чтобы «необходимые кредиты на подготовительные мероприятия могли быть еще внесены в смету 1925-26 [финансового] года». Отпущено т. Троцкому на подготовку плана 30 т рублей. В заметке имеются оговорочки на счет осторожности и пр. Но поскольку отпущено 30 т рублей и поставлен срок представления плана, – дело начинает принимать практический – и потому – серьезный характер.

Я думаю, что ни в этом году, ни в будущем году мы по состоянию своих финансов не можем заняться Днепростроем. Вчера еще отвергли план [постройки] нефтепровода [Баку – Батум] в Закавказье, хотя он более реален в данный момент и в четверо дешевле. Спрашивается, на каком основании мы должны принять менее реальный план Днепростроя? Разве у нас так много денег? Разве Донбасс (район Днепростроя) переживает топливный голод, а не наоборот? Откуда такая спешка с Днепростроем?

Нам нужно, прежде всего, новое оборудование для наших изношенных заводов и фабрик. Разве эта нужда уже удовлетворена? Нам нужно, далее, расширить заводы сельскохозяйственных машин, ибо мы все еще вынуждены покупать за границей самые простые с-хоз орудия на десятки миллионов руб.

Нам нужно, затем, построить по крайней мере один тракторостроительный завод, новый и большой завод, ибо без такого или таких заводов мы не можем дальше развиваться. Нам нужно, наконец, поставить медное дело, разить производство синца, улучшить нашу военную промышленность, ибо без этого нас побьют голыми руками. Разве все это удовлетворено уже? Как можно обо всем этом забыть нам, страдающим недостатком капиталов?

Я думаю, что кроме всякого рода опасностей у нас есть еще одна серьезная опасность, это опасность растратить кое-какие накапливающиеся копейки, растратить их впустую, необдуманно, и тем самым затруднить нашу строительную работу. Месяц назад все это понимал т. Дзержинский. А теперь он, видимо, увлекся...

Очень прошу тебя, т. Молотов, прочесть это письмо т. Дзержинскому. Ввиду важности вопроса прочтите также в семерке и сообщите в двух словах ее мнение.

Жму руку

И. Сталин

РГАСПИ (РЦХИДНИ), ф. 558 (Сталин И.В.), д. 5388

Новое промышленное строительство. По поводу критики Днепростроя

В номере от 13 сентября «Торгово-Промышленной газеты» напечатана статья Р.Э. Классона под заглавием «Критика Днепростроя», но эта критика заставляет меня ответить немедленно, так как иначе перед страной Днепровский проект предстанет в таком искаженном виде, что многие подумают, не брошены ли напрасно государственные средства на такую большую работу, как проектирование, а о постройке сооружений не следует ли забыть совсем.

Начинается статья заявлением, что **«в проекте есть одна коренная ошибка, исправление которой должно существенно изменить ряд выводов»**.

Ошибка, по мнению критика, заключается в том, что число часов работы Днепровской гидростанции принято в проекте в 6 000 часов в год, а станции промышленного типа редко имеют больше 3 000, нормально же 2-3 тысячи, и только одна станция в мире, Ниагарская, использует свою установленную мощность в течение 6 000 часов благодаря тому, что она работает на химические заводы, работающие безостановочно круглый год.

Все же остальные, американские станции работают, по мнению Р.Э. Классона, 3-4 тысячи часов, а потому рассчитывать, что при установленной мощности в 210 000 квт Днепровская станция отдаст 1 200 млн квт.ч, нельзя. Московское объединение МОГЭС работает 3 300 час. В этом заявлении с начала и до конца все неверно, кроме того что МОГЭС работает 3 300 час.

В журнале «Electrical World» (25 апреля 1925 г.) опубликованы данные о работе 119 крупнейших американских станций, из которых каждая вырабатывает не менее 100 миллионов квт.ч, причем установлено, что за 1924 год эти станции имели среднюю годовую отдачу на один установленный киловатт в следующем размере:

Свыше 6 000 час. имели отдачу 7 станций

От 5 500-6 000 ————— “ ————— 8 — “ —

От 5 000-5 500 ————— “ ————— 14 — “ —

От 4 500-5 000 ————— “ ————— 22 — “ —

От 4 000-4 500 ————— “ ————— 28 — “ —

От 3 500-4 000 ————— “ ————— 23 — “ —

От 3 000-3 500 ————— “ ————— 17 — “ —

Первые семь станций были:

Niagara Falls Power C° – 6 750 час/год

Utah Power & Light C° – 7 100 час/год

Montani Power C° – 7 000 час/год

San Joaquin Light & Power C° – 6 100 час/год

Georgia Railway & Power C° – 8 100 час/год

Michiga Northern Power C° – 8 500 час/год

Iork Haven Water & Power C° – 7 800 час/год

Таким образом, по числу часов [использования установленной мощности] МОГЭС относится к последней и самой невыгодной группе американских станций, а потому, казалось бы, не может служить примером для подражания. Не так плохо работают и европейские станции, как думает инж. Классон. Так Берлинская станция работает в среднем 5 500 часов.

Из мировой же практики можно привести ряд подобных примеров. Очень характерно вообще заявление о работе Ниагарской станции. Станций на Ниагаре несколько, а не одна, и какую имел в виду критик, надо было бы хоть назвать.

Что касается Днепростроя, то его большое количество часов работы объясняется тем, что ток станции на 82,5% будет отдаваться предприятиям, работающим без перерыва круглый год (металлургические заводы, выплавка электростали, ферромангана* и других ферросплавов и алюминия). Коммунальная нагрузка в графике потребления Днепровской гидроцентрали играет минимальную роль, беря всего 30 миллионов квт.ч, т.е. всего 4%, считая в числе нагрузки, кроме освещения, трамвай и водопровод. Если бы инж. Классон подробнее ознакомился с проектом, то он легко мог бы убедиться, что 6 000 часов получены Днепростроем тщательным анализом кривой потребления каждого крупного клиента станции, причем было рассмотрено 5 вариантов возможной нагрузки станции.

Дальнейшая критика касается мощности реки и парового резерва, причем автор [(критик)] указывает на недостаток воды зимой и на мой неправильный подход к резерву, который я хочу обосновать на резервных агрегатах заводских станций, которые, по мнению, Р.Э. Классона, очень всегда невелики, а потому резервами для большой станции не могут служить. Критик даже ставит мне в упрек, что я инженер не станционный, а станционный-то уже, конечно, поймет, как я неосновательно подхожу к вопросу.

Здесь, конечно, надо сказать, прежде всего, что в составе сотрудников Днепростроя не только я один, а много настоящих опытных электриков, к которым и сам Р.Э. Классон относится, вероятно, с должным уважением, но подойдем и здесь ближе к существу вопроса, чтобы выяснить степень основательности критики.

Гидрометрические наблюдения на р. Днепре ведутся в течение 46-ти лет. Все эти годы тщательно проверены в отношении работы станции, причем таких лет, когда воды может не хватить в реке и притом в сравнительно небольшом количестве, имеется 4 года, т.е. 8,5%. Из них выделяется 1921 год, в течение зимы которого требуется в течение 18-ти дней дополнительная мощность в 59 000 квт.

Обычно при проектировании гидростанций считают, что при таком недостатке мощности гораздо выгоднее не иметь никакого резерва, т.к. содержать резерв в течение 42-х лет, чтобы в остальные четыре года по несколько дней в году резерв мог работать, невыгодно. Лучшим средством здесь обычно является регулирование нагрузки у потребителя на некоторых специфических предприятиях, к которым обычно относят химические заводы, заводы по изготовлению ферросплавов и т.п., где временное сокращение производства не угрожает ходу дела.

* От нем. Ferromangan – ферромарганец.

Многие такие заводы работают даже часть года и в обычное время, что позволяет лучше использовать режим рек, а убытки предприятия компенсируются тем, что такой периодический ток отпускается этим заводам по пониженному тарифу.

В этом отношении весьма интересно постановление только что закончившегося Международного конгресса по белому углю^{*}, причем конгресс настойчиво рекомендует периодическую водную энергию использовать для выработки ферросплавов, где главной составной частью себестоимости является оплата электрического тока и электродов, а основной капитал на единицу выпуска продукта невелик.

Однако в районе будущей Запорожской станции самый ход развития района предreshает и другие комбинации. Жизнь, конечно, не ждет, как правильно утверждает тов. Классон, но вот как эта жизнь намечается в настоящее время по данным промышленных предприятий района, ВСНХ Украины и украинского Госплана.

В 1925-26 годах предполагается начать постройкой две централи местного значения – одну в Кривом Роге на 15 000 квт и другую в Запорожье (б. Александровск) на 10-12 тысяч, а к 1930 году таких централей будет четыре (в Запорожье, Никополе, Екатеринославе^{**} и Кривом Роге) [суммарной] мощностью 85 000 квт.

Однако такая постановка дела не удовлетворила ВСНХ Украины, и по произведенному подсчету, который сейчас имеется в распоряжении Днепростроя, при концентрации этой энергии на одной станции в Запорожье было бы достаточно мощности в 60 000 квт, чтобы удовлетворить все 4 района. Разница в стоимости четырех станций на 85 000 квт и одной на 60 000 покрывает полностью [затраты на] сеть электропередач в 110 000 вольт от станции к местам потребления, а ток был бы дешевле, так как установка четырех мощных агрегатов по 16 000 квт дает лучший коэффициент полезного действия, чем небольшие машины. Построенные сети в будущем могли бы войти в состав сетей Днепростроя, а сама тепловая централь могла бы служить резервом для Запорожской гидроцентрали.

Это решение, которое сейчас прорабатывается Днепростроем, Главэлектро в ближайшее время его разрешит, так как к работам необходимо приступить с весны 1926 г. В первую очередь будут установлены две машины по 16 000 квт, причем значительную часть капитала вносят государственные предприятия СССР и Украины.

Кроме того, металлургические заводы Приднепровья, которых к 1931 году будет четыре (Брянский, Днепровский, Александровский и Криворожский), ввиду опоздания Днепростроя, который следовало бы по плану развития работ начать еще с осени 1924 года, принуждены будут установить тепловые двигатели и значительные к ним резервы, которые составят не менее 40 000 квт при самой экономной их установке из следующего расчета.

На 1 пуд чугуна при переделе требуется (все – новые металлургические, хорошо оборудованные заводы) около 4 квт.ч. При выпуске заводами Приднепровья 180 миллионов пуд. чугуна потребуется мощность при 6 000 часов работы 120 000 квт, а резерв в 33% составит 40 000 квт, т.е. по одной машине в 10 000 квт на завод. Резервы заводов до войны равнялись на юге почти 100%.

Все сказанное выше указывает, что Днепрострой придет не на пустое место. Его встретит маневренная тепловая мощность не менее 100 000 квт, что позволит не только покрыть случайные ослабления станции, но пойти дальше в комбинации тепловой и гидравлической энергии. Не могу, вместе с тем, не указать, что даже в катастрофический 1921 год отдача Днепровской гидростанции будет равна 1050 миллионов квт.ч, т.е. упадет всего на 14%.

^{*} Т.е. по гидроэнергии.

^{**} Теперь Днепропетровск.

Этот 1921 год следовало бы помнить инж. Р.Э. Классону, так как этот год был не только годом голода и минимума расходов Днепра, но и годом крупнейших пожаров, что в свое время поставило станцию «Электропередача» около Богородска, хорошо знакомую Р.Э. Классону, в весьма затруднительное положение^{*}. Помогло ведь только то обстоятельство, что население Москвы, привыкшее к тягестям жизни, перенесло и этот недочет в снабжении энергией. Повторение такого года при развитом хозяйстве вызвало бы гораздо большее потрясение, так как пострадала бы не только «Электропередача», но и Шатурская станция, из чего, конечно, не следует, что эти станции нерациональны. Это только иллюстрация к тому, как надо считать и как считать не следует.

Дальнейшая критика уже совсем слаба. Утверждение, что смету Днепростроя надо увеличить в несколько раз, совершенно безответственно. Представлена смета, где проставлены размеры работ, указаны все цены, указано, как эти цены получены, приведены справки русских фирм и заграничных с заявками цен, и прежде чем писать что-либо, надо произучать все эти данные, а не порочить дело без всякого основания.

Особенно это удивительно после заявления критика, что ему очень неприятно критиковать такой, по его выражению, «красивый и интересный» проект. Более глубокое изучение, надеюсь, позволит критику выполнить свою работу с большей приятностью как для самого критика, так и для всей Днепровской организации, которая ряд лет добросовестно работала над порученным ей государством делом.

Смета составлена достаточно осторожно, и я надеюсь, что после глубокого изучения мы найдем в Р.Э. Классоне своего сторонника. Дальнейшее изложение статьи Классона просто ставит меня в трудное положение.

После умножения на какую-то цифру всей сметы Днепростроя, после сокращения отдачи числа киловатт-часов автор статьи заявляет, что энергия Днепра будет стоить близко к тепловой, т.е., очевидно, множит нашу смету смело на 5. И даже указывает, что Волхов находится в более выгодных условиях, так как он вступает в работу по Ленинграду наряду с большими тепловыми установками.

Мало того, что все это ничем не доказано и грубо неверно. Конечно, всегда выгоднее, если вся нагрузка обеспечена одной станцией, а к комбинации приходится прибегать только тогда, когда у гидравлической станции очень неустойчивый режим. Комбинированная энергия всегда получится дороже полученной от одной станции хорошего режима, причем первая очередь Днепра относится, безусловно, к числу последних. Комбинироваться придется при дальнейшем развитии и Днепровской станции, но при этом она будет отдавать при установленной мощности в 450 000 квт 2 200 миллионов [квт.ч] в 90 лет^{**}, т.е. будет работать около 5 000 часов в среднем, как хорошая американская станция.

Есть еще замечание в статье Р.Э. Классона, что нам приходится прибегать к водохранилищам. Никаких водохранилищ строить Днепрострой не предполагает, так как крупнейшим водохранилищем является водоем за плотиной, водой которого предполагается пользоваться в зимние месяцы, срабатывая верхний слой его на глубину не более 6 метров. В Харьков энергию от станции первой очереди не предполагается передавать, а тариф на энергию для коммунального хозяйства предположен вообще не ниже 2 коп. за квт.ч.

В заключение могу выразить только сожаление, что наша большая работа не вызвала такого внимания, при котором критикующие нас в печати крупные инженеры не потрудились более глубоко ознакомиться с вопросом, прежде чем критические статьи писать.

^{*} На самом деле, пожар на «Электропередаче» приключился летом 1920-го.

^{**} Из ста расчетных лет?

Ведь в другом случае критика Р.Э. Классона могла бы быть не только более основательна, но и более полезна для дела, принимая во внимание его опыт, если и не в гидравлических станциях, то, во всяком случае, в крупных электрических предприятиях, где Р.Э. Классон работал и до войны и работает в настоящее время. Проф. И. Александров
Торгово-Промышленная газета, 1925 г., 20 сентября

Новое промышленное строительство. К критике Днепростроя

Обсуждаемый в печати проект Днепровского строительства, этого поистине грандиозного сооружения, вызвал большой интерес среди специалистов и широких кругов населения. Дискуссия ведется, главным образом, в плоскости выяснения вопроса **о своевременности постройки**, и лишь отчасти по отдельным деталям проекта, как то: определение мощности станции, типа сооружений – одна или две плотины; сбыта энергии и другие. Необходимость и целесообразность использования водной силы Днепра, как будто, ни в ком не вызывает сомнения. Но многим неясен масштаб намечаемого строительства, выраженный в сухих технических терминах, и нужно попытаться путем сравнения охарактеризовать размер работ с технологической и финансовой стороны.

По проекту Днепростроя предполагается использовать водные силы Днепра путем сооружения в Запорожье гидроэлектрической станции мощностью в 650 000 лош. сил, при общей отдаче электрической энергии потребителям в количестве около 2,2 млрд киловатт-часов. В первую очередь намечается сооружение станции в 300 000 лош. сил, с полезной отдачей в 1,2 млрд квт.ч.

Кроме того, как известно, по этому проекту предполагается шлюзование Днепра и сооружение железной дороги Дежурино – Запорожье – Марганец.

<...> Проф. И.Г. Александров легко расправился с высокоавторитетными замечаниями крупнейшего специалиста станционной практики инж. Р.Э. Классона о предположенном потреблении энергии и высоком числе засов использования станции. Достаточно было упрека [в адрес критика] в незнании американской статистики и ссылки на «берлинскую станцию» с ее якобы 5 500 часами использования!

В интересах истины и беспристрастности необходимо ознакомить проф. И.Г. Александрова с тем, что Берлин снабжается энергией не от одной электрической станции, **а от десяти, из коих 3 районные и 7 городских**; последние, по данным 1924 г. имели 830 час. использования в году, а не 5 500 час.

<...> Второй вопрос, который необходимо осветить, это предполагаемая стоимость сооружения. По опубликованным данным проф. И.Г. Александрова*, общая стоимость сооружений первой очереди (плотины, шлюзов, гидростанции** и железной дороги) в ценах 1925 г. определяется в 130 млн [червонных] рублей, из коих на гидростанцию отнесено 50 млн руб. и на электропередачи и подстанции – 16 млн руб. <...> Таким образом, сооружение первой очереди Днепровской гидроэлектрической станции, включая передачу энергии и создание потребителей, шлюзование Днепра и постройку железной дороги, должно обойтись около 750 млн [современных] руб., на протяжении 6 лет строительства, определяемого проектом. Цифра эта примерно в 4 раза больше заявленного Днепровским строительством***.

* Днепровское строительство и его экономическое значение. Проф. И.Г. Александров. 1925.

** Имеется в виду собственно станционная часть.

*** На это смелое утверждение проф. И.Г. Александров почему-то не отреагировал, он лишь 4 октября так ответил металлургам: «Авторы из опубликованной нами брошюры <...> могли бы уже знать, что сметы составлены по ценам 1925 г.» Но, кстати, металлурги напирали так же и на то, что в таком объеме производство электроэнергии ДнепроГЭС им и не нужно – у них ведь образуются всякие доменные и коксовые газы, которые можно с пользой употребить на выработку собственного электричества или же двигательные цели (газомоторы).

Ввиду скудости наших средств и блокады мирового капитала план этот [— электрификации России, намеченной в 1920-м VIII Съездом Советов,] <...> к 1 октября 1926 г. будет осуществлен лишь в размере 10%, причем на сооружение этой первой очереди электрификации, по данным Главэлектро, в настоящее время уже затрачено по госбюджету свыше 150 млн рублей.

Две трети затраченных средств пошло на сооружение Волховской гидроэлектрической станции. Со всех концов Союза поступают огромные заявки на электрическое строительство, которые удовлетворяются лишь в очень незначительной части, вследствие недостатка средств.

Осуществление днепровской проблемы отсосет львиную долю средств, которые государство на протяжении ближайших лет сможет уделить на электрификацию Союза. Нужно поручить нашим финансистам и экономистам тщательно подсчитать, сможем ли мы на протяжении ближайших лет без ущерба для развития народного хозяйства всего Союза на базе электрификации уделить столь крупные средства на Днепрострой. Нам кажется, что мы еще недостаточно богаты, чтобы строить такие мощные гидроэлектрические станции.

Точка зрения инж. Р.Э. Классона о необходимости начать строительство ряда паровых станций на угольных отбросах для создания базы Днепрострою нам кажется вполне правильной и достаточно обоснованной.

В статье «Торг.-Промышл. Газеты» проф. И.Г. Александров, хотя и обрушился на доводы инж. Р.Э. Классона, однако, и сам признал необходимой с 1926 г. начать в районе Днепровской станции постройку нескольких тепловых станций, с общей мощностью не менее 100 000 киловатт (стоимостью около 75 000 000 рублей). Нельзя лишь согласиться, чтобы станции эти после трех-пяти лет работы, по окончании Днепростроя, были закрыты и переведены в резерв — это будет слишком дорогая подготовка «пустого места», как выразился тов. Александров.

Инженер А. Эйсман

Торгово-Промышленная газета, 1925 г., 23 сентября

Еще о Днепрострое (ответ проф. И.Г. Александрову)

Естественно, что человек, несколько лет работавший над известным проектом, в значительной степени сроднившийся с ним, относится очень болезненно и страстно ко всякой критике, особенно если она, по его мнению, недостаточно обоснованна. Этим, очевидно, объясняются резкий тон и изобилие «сильных выражений», вроде «грубо неверно» или «совсем слабая критика» и т.п., которыми пестрит ответ проф. И.Г. Александрова на мои отнюдь не враждебные замечания по поводу проекта Днепростроя. Но, к сожалению, сильные выражения только выражают сильные чувства, но мало содействуют выяснению вопроса. Перехожу к делу.

Проф. И.Г. Александров упрекнул меня в незнании американской статистики центральных электрических станций и торжествующе выдвинул данные по 119 американским станциям. Картина получилась совершенно убийственная для меня! Мое утверждение, что и в Америке станции общественного пользования имеют только 3 000 — 4 000 часов годовичного использования на установленный киловатт, казалось, было бесспорно опровергнуто и легкомыслие моих утверждений, казалось, раз и навсегда доказано.

Увы! Таблица от 25 апреля 1925 г. [в журнале «[Electrical World](#)»] мне знакома, и сейчас она лежит передо мною, но она как раз блестяще доказывает мою правоту. **Над проф. И.Г. Александровым кто-то из его сотрудников зло подшутил**, составив для него таблицу часов использования на основании этой американской статистики, — **все 119 цифр неверны.**

Неверны все числители и все знаменатели, из которых получены часы использования машин станций. Этих часов в таблице американских станций нет, но их получить очень легко, разделив для каждой станции число выработанных киловатт-часов на количество установленных на станции киловатт. Те и другие данные имеются, но только во II таблице.

Что же сделал проф. И.Г. Александров или, как я надеюсь, его сотрудник, специалист по станциям? Он взял количество *прошедших* через станцию киловатт-часов, не исключив при этом попутного тока (!), который иногда в десятки раз превышает количество энергии, вырабатываемой самой станцией, и делит его **не на мощность станции**, а на максимальную нагрузку станции. Получается совершенно несообразная цифра, никакого отношения к характеристике работы самой станции не имеющая.

Пример: станция Niagara Lockport (№№ 17 и 18 по двум таблицам) имеет на 35 200 ква тепловых машин и на 32 000 ква гидравлических. Всего, значит, ее мощность составляет 67 200 ква или, учитывая $\cos \phi$ (коэффициент мощности), около 55 000 квт. Между тем, максимум ее, благодаря тому, что она покупает **632 млн квт-часов** при скромном производстве в 88,9 млн квт-часов, составляет 156 000 квт, т.е. **больше чем в 2½ раза превышает мощность самой станции**.

Сотрудник проф. И.Г. Александрова, нисколько не смущаясь этим, делит 771 млн квт-часов* на 156 000 киловатт, и получает 4 900 часов для станции. Тогда как правильно надо было делить 88 900 000 квт-часов на 55 000 киловатт, что дает около 1 600 часов. Это звучит анекдотически, но всякий может проверить эти цифры. Если правильно пересчитать таблицу проф. И.Г. Александрова, то получаются несколько иные цифры, **вполне подтверждающие мои**, а не его утверждения. Он приводит, кроме Ниагары, еще шесть станций, которые должны были меня сразить окончательно. Пересчитаем их.

Utah Power & Light C° дает у него фантастически высокую цифру в 7 100 часов. В таблице II эта станция значится под №88, и мощность ее равна 36 450 киловатт в тепловых машинах и 155 222 – в гидравлических, итого 191 672 квт. Произвела она сама 680 млн квт-часов (а купила 69 млн). Если разделить 680 млн на 191 672, то получится 3 550 часов, а не 7 100. San Joaquin Light & Power C° дает при верной арифметике не 6 100, а около 4 600 часов, а станция Georgia Railway & Power C° (№№ 35 и 39) дает не 8 100 часов, а только около 2 400 часов, что уже совсем конфузно выходит.

Есть одна станция №25, табл. II которая, беря знаменатель по способу проф. И.Г. Александрова, дала бы свыше 90 часов в сутки использования, так как при 3,7 млн квт-час. собственного производства она покупает 165 млн квт-час. от других станций, поэтому она при 5 000 квт собственной мощности дала максимум в 48 900 квт – забавная станция! У проф. И.Г. Александрова (числитель и знаменатель по его методу) она имеет 3 500 часов – «совсем плохая станция», вроде МОГЭС, хотя ее максимум и превышает мощность ее машин почти в десять раз. Я не хочу более утомлять читателей пересчетами, но приведу еще пару цифр для больших городов: Chicago имеет 3 430 часов, Detroit – 3 300 час., New York – 2 950 час. (четыре **акционерных** общества) и т.д.

Перехожу к дальнейшему вопросу – к воде. Проф. И.Г. Александров рекомендует мне особое внимание сосредоточить на 1921 годе, когда торфяные болота горели, и для Москвы не хватало тока**. Болота действительно горели на Электропередаче, но московские абоненты этого не заметили, так как нефтяная Московская станция пополнила недостаток тока от Электропередачи, но это между прочим.

* Опечатка: $632 + 88,9 \approx 721$ млн квт.ч. Или же, скорее, опечатка в другом: не 632 млн квт.ч. попутной электроэнергии, а 682 млн; тогда все цифры «бьются» (в т.ч. и неграмотно определяемое сотрудниками И.Г. Александрова число часов использования мощности станции – 4 900)!

** На самом деле, болота горели в 1920-м. – Примеч. И.Р. Классона на машинописи статьи (ф. 9508 РГАЭ)

Я утверждаю, что очень важно ***и имеет решающее значение для всего проекта Днепростроя, как читать график [водности Днепра] 1921 года.*** Проф. И.Г. Александров его читает так: в течение 18 дней (зимою) потребовалась бы дополнительная мощность в 59 000 квт.

Я тоже читал этот график (под рукой его у меня нет, так как я пишу за границей), но ***совершенно расхожусь в его оценке с проф. И.Г. Александровым*** и считаю его ***катастрофическим*** для сметной части проекта. Я определяю по тому же графику недостаток воды, а, следовательно, размер парового резерва не в 59 000 квт, а ***свыше 100 000 квт***, притом не в течение 18 дней, ***а свыше 5 месяцев***. Тут не помогут никакие «сильные выражения», тут надо – и это совершенно неизбежно – ***опубликовать график режима [водности] Днепра в 1921 году***. Он очень прост и может быть напечатан в газете, и тогда каждый инженер, взяв циркуль в руки, увидит, кто же из нас прав. График этот лежит в папке VIII-в и не был представлен на основном докладе в Главэлектро, но я им интересовался и нашел его в материалах.

Затем я считаю малодоказательным оперирование с процентами нехватки воды или энергии. Так, например, проф. И.Г. Александров говорит, что воды в Днепре не хватит только 4 раза в 46 лет, а это всего лишь 8,5% [по продолжительности].

Я приведу пример из станционной практики, который покажет, что даже ½% нехватки может сыграть огромную роль: Московская станция в три зимних месяца работает очень напряженно, всеми машинами и котлами всегда около 4 часов пополудни.

Этот «максимум», как он называется на языке станции, длится ежедневно лишь около получаса, и если вычесть субботы и праздники, когда не бывает максимума [нагрузки], то за три месяца наберется всего около 60-70 дней с этими тяжелыми получасами. Это составляет в сумме всего лишь 35-40 часов тяжелой работы в год, а так как в году 8 760 часов, то «максимум» составит менее ½%, конечно, совсем пустяки.

А между тем этот незначительный по времени «максимум» определяет мощность станции, необходимость ее расширения и чрезвычайно тяжело отражается на ее доходности. Разве нельзя «потерпеть» эти полчаса? Нет, нельзя! Если около 4 часов пополудни, когда работают все учреждения, освещаются все квартиры и магазины и еще не кончили работать заводы, не хватит энергии, то падает [частота и] напряжение, лампы горят тускло, абоненты поэтому зажигают лишние лампы, что еще более увеличивает нагрузку станции и еще более понижает [частоту и] вольтаж. На заводах моторы при пониженном напряжении расходуют больше ампер, нагрузка кабелей и потери в них возрастают, вольтаж еще падает, и единственный вывод – тушить целые районы. Ну, а если абоненты будущего Днепростроя (ведь режим 1921 года всегда может повториться!) пять месяцев не будут получать тока?

Проф. И.Г. Александров очень обиделся, что я сказал, что он не станционный инженер. Тут ровно ничего обидного нет, и если мне скажут, что я не гидравлик, то это будет правда и для меня несколько не обидно. Ведь все возражение мне проф. И.Г. Александрова еще раз подтвердило, что он не станционный инженер, иначе не получилось бы конфуза с американской статистикой, и он не отнесся бы так легко к 8½% недостачи воды. Кроме того, он всюду считает только киловатт-часы, между тем для нас, станционных инженеров, всегда на первом плане киловатты, т.е. ***мощность***, которой мы располагаем или которая от нас требуется.

В «Торг.-Промышл. Газ.», к сожалению, не [была ранее] помещена вся вторая половина моей статьи, в которой я доказываю, что надо в первую голову строить паровую станцию (одну или две) 100 000 квт.

Основной проект проф. И.Г. Александрова этого не предусматривает и в смету не вводит, но в своем возражении в «Торг.-Пром. Газ.» **эта необходимость им уже признается**, а ведь моя статья, главным образом, и имела целью доказать необходимость строить паровой резерв **в первую очередь**.

Зачем же понадобилось говорить, что все это «грубо неверно»?

Инж.-техн. Р. Классон, Берлин (в дискуссионном порядке)

Торгово-промышленная газета, 13 октября 1925 г.

4 ноября 1925 г. прошла XX сессия пленума ЦЭС, где выступал проф. И.Г. Александров с докладом о показателях проекта Днепровской гидроэлектрической станции. Но он ни слова не сказал о резерве и о нехватке мощности (по крайней мере, судя по краткому газетному отчету)!

Доклад Р.Э. Классона Начальнику Главэлектро

В 1925/26 [**операционном**] году заканчивается постройка первой серии районных электрических станций, и необходимо готовиться к постройке второй серии, использовать для этого опыт первых построек. Подводя итоги истекшим строительствам, приходится признать их деятельность неудовлетворительной и на это не следует закрывать глаза и нет оснований говорить в данном конфиденциальном докладе в тех ликующих тонах, которые приняты в прессе. В общем, можно сказать, что постройка станций обошлась дорого. Значительно дороже, чем она должна была стоить в стране, бедной капиталом, которая в настоящее время должна на внутреннем рынке платить 10% на занятый капитал. На этот вопрос – на капитальные затраты станций надо обратить особое, исключительное внимание и впредь строить значительно дешевле. Необходимость понижения стоимости электрической энергии признана всеми и, тем не менее, очень мало делается для того, чтобы понизить эту стоимость. Стоимость электрической энергии складывается из трех величин:

1. амортизации и процента на затраченный капитал,
2. стоимости топлива,
3. содержания персонала, ремонтов и прочих эксплуатационных расходов.

В настоящее время тяжелее всего ложится на стоимость киловатт-часа первая статья, второй по величине является топливо и очень скромную роль занимают расходы по эксплуатации и оплате персонала. К сожалению, именно в последней области стараются нагнать особую экономию, чрезвычайно плохо оплачивая персонал, создавая большие кадры как служащих, так и рабочих, одинаково недовольных своим положением, одинаково недовольных существующей оплатой труда, при которой никакие личные заслуги не могут выдвинуть человека и вознаградить его труд, как бы он ни выделялся среди остальных своих сотоварищей по разряду и классу.

В настоящем докладе я хочу коснуться первого вопроса, а именно – затраты основного капитала в связи с вторым – стоимостью топлива.

Все построенные станции обошлись очень дорого. Дороговизна эта в значительной степени обусловлена совершенно несвоевременным, затяжным финансированием построек. Все эти затяжки опять-таки делались в видах экономии и достигли диаметрально противоположных результатов: чем больше затягивалось финансирование предприятий, тем больше было перерывов и простоев в постройке и тем дороже, в конечном счете, обошлась постройка. Ясно, что если станция, вместо двух лет, строится пять, а то и шесть, то капитал все время лежит мертвым. И в конце концов станция, если считать особенно проценты на затраченный в течение нескольких лет капитал, обойдется очень дорого.

Кроме того, само финансирование поставлено совершенно неправильно на некоторые предметы. Например, на электрическое и механическое оборудование станций деньги получить легче, чем на другое, значительно более важное, например на расходы, связанные с удешевлением топлива. Затем у нас существуют некоторые укоренившиеся предрассудки, с которыми очень трудно бороться. Например, гидравлическую энергию у нас принято считать «даровой энергией», и а priori считают, что всякая гидравлическая станция стоит дешевле паровой. Это, конечно, глубокое заблуждение, и при русских условиях, при низких падениях наличных водопадов и крайне неравномерном режиме рек, гидравлические станции едва ли могут конкурировать в эксплуатационном отношении с хорошо построенными паровыми станциями, а капитальные затраты их далеко превышают затраты паровых станций. Если нужно, это легко доказать.

Возвращаясь к вопросу о капитальной стоимости электрических станций в связи со стоимостью топлива, можно установить общую формулу, что чем лучше и дороже оборудование электрической станции, тем меньше топлива она потребляет. И наоборот, чем дешевле топливо, тем проще и дешевле можно строить станцию.

Поэтому основной задачей будущего строительства является установление того оптимума, при котором наименьшие затраты на капитальные сооружения вместе с наименьшей стоимостью топлива дают наивыгоднейшие результаты. К этому вопросу до сих пор никогда не подходили с достаточной серьезностью. Все районные станции на торфу строятся с небольшими, экономичными и дорогими машинами и котлами, и все они применяют для утилизации теплоты отработанных газов экономайзеры. Я лично считаю, что в будущих станциях экономайзеров, представляющих дорогое по стоимости и чрезвычайно дорогое по занимаемому месту и по площади сооружение, ставить не следует.

Несомненно, при этом получатся некоторые потери вследствие недостаточного использования отработанных газов, но при этом же экономится очень большая сумма первоначальных затрат. Котельное здание без экономайзеров займет, по крайней мере, на 30-35% меньше места и объема, чем нынешнее здание. Экономия на здании, вместе с экономией на экономайзерах, даст величину очень ощутительную. Кроме того, экономайзеры в эксплуатации представляются чрезвычайно неприятным элементом в котельной, с ними очень много ремонтных работ, притом работ тяжелых и неприятных.

Будущие станции надо строить возможно проще. Для центрального района я считаю единственным топливом торф. И вот, если противопоставлять те расходы, которые при постройках станций производятся на экономию топлива, постановку экономайзеров и другие расходы, с теми затратами, которые производятся с целью удешевления стоимости торфа, этого основного топлива центрального района, то получается полное несоответствие. Тратятся сотни тысяч на большие котельные здания, на постройку экономайзеров. И вместе с тем те же финансирующие органы отказывают в десятках тысяч рублей, необходимых для работ по механизации и удешевлению торфодобыывания. Между тем, затраты эти совершенно несоизмеримы по значению. Ведь экономайзеры ставятся на данной станции и только на ней удешевляют производство. Для следующей станции необходимы опять те же громадные расходы и то же усложнение станций для того, чтобы достигнуть незначительной экономии в 7-8% на топливо.

Если бы те же деньги в последние годы тратились на постановку работ по механизации торфодобыывания в достаточно широком масштабе, то, в конечном счете, экономия получилась бы, вероятно, более значительной для самих центральных станций. Кроме того, удешевление торфа оказало бы благотворительное влияние на всю промышленность и, в частности, на те же центральные станции, которые уже построены и которые предполагается строить.

Из всех видов топлива торф является пасынком. Сотни миллионов тратились на нефть, сотни миллионов тратились на уголь Донецкого бассейна и лишь ничтожные суммы крайне неохотно выбрасывались на торф. Повсюду слышны жалобы, что торф дорог. Но что же сделано для того, чтобы удешевить торф? Почти ничего, если не считать небольших сумм, отпускавшихся на работы по Гидроторфу и на работу Торфотехники и Инсторфа. Ведь ни механизация, ни удешевление торфодобыывания не могут свалиться готовыми с неба. Их надо добиваться упорным трудом, но и упорный труд без наличия средств для постройки машин и постановки необходимых опытов бесплоден.

Удешевление торфа играло бы такую огромную роль в жизни промышленного района, что это трудно даже оценить в цифрах. Дешевый торф лучше всяких запретов и законов приостановил бы лесохозяйство, удешевил бы продукты промышленности и вообще ускорил бы темп промышленного восстановления.

Опять-таки, приходится говорить, что ничего для этого не делается. В частности, например, Гидроторф в настоящем году на средства МОГЭС поставил наиболее совершенную машину, соединенную с механическим формованием торфа. Результат получился блестящий, но для того, чтобы он выразился в реальных цифрах, нужно выделить его из среды остальных, уже устаревших машин, а это трудно. Бухгалтерски будет получена цифра, средняя из десяти машин, из которых только одна машина современная, соответствующая последним научным результатам деятельности Гидроторфа. Ясно, что ее работа потонет в массе других машин и не может ярко проявиться.

Работы Торфотехники также ведутся в очень скромном, нищенском масштабе, опять-таки из-за недостатка денег. Даже такой сильный трест, как МОГЭС, не может на свой счет произвести все опыты и разработать новые машины, не зная заранее их результата. Это дело Государства, и при достаточно широких взглядах давно нужно было ассигновать необходимые средства для удешевления важнейшего топлива центрального района.

Такие работы должны быть сосредоточены в определенном органе, интересующемся этим делом и ответственном за него. Ни один текстильный трест и ни одна электрическая станция не могут финансировать необходимых расходов, и это не их дело, это всецело дело Государства. Тем более, что расходы в общем незначительны, выражаются в нескольких сотнях тысяч рублей в год. Результат же получится, несомненно, очень крупный.

Удешевление нынешней цены торфа на 2-3 коп. [за пуд воздушно-сухой массы] будет иметь гораздо большее значение, чем оборудование вновь строящихся станций самыми совершенными машинами. Ясно, что если топливо будет стоить очень дешево, то и станции могут быть простые и дешевые, которые можно построить в один-два года, вместо нынешних четырех-шести лет.

Настоящий доклад имеет целью лишь поставить вопрос. Все высказанные положения могут быть мною подтверждены цифровыми подсчетами. Важно лишь предварительное условие, чтобы низкая цена на топливо была признана вопросом первостепенной важности, и чтобы от этого вопроса [чиновники] не отмахивались и не отделялись, как это до сих пор происходило, ничтожными подачками, не могущими разрешить в корне вопрос такой основной важности для центральной промышленности.

документ 1925 г., ф. 9508 РГАЭ

План или жизнь?

В последние дни столбцы газет наполнены нападками против правления МОГЭС, допустившего перерасход нефти в первом квартале текущего года. МОГЭС, по мнению Торгово-промышленной газеты, «являет собой печальный образец отрицания принципов планового хозяйства». Несомненный факт, что МОГЭС израсходовал больше топлива, чем ему полагалось по производственному плану, утвержденному на предстоящий год. МОГЭС отступил от плана. Это – преступление. Но чем оно объясняется? Чем оно вызвано?

Вызвано это тем, что жизнь не ждет указаний плановых органов, а развивается независимо, не подчиняясь их указке. Если организм принужден действовать, то, соответственно этому, должно развивать дополнительную работу и сердце, и ясно, что сердце расходует при этом больше энергии, чем если бы организм работал слабо. Сейчас силовое хозяйство на целом ряде фабрик и заводов, которые при быстром росте промышленности принуждены были начать работать, разорено, восстановить его долго и трудно, и естественное решение – присоединиться к сети МОГЭС, – и МОГЭС был обязан это сделать. Так, в 1924 г. МОГЭС присоединил Мытищинский район с нагрузкой около 4 000 кВт. По инициативе Московского совета в 1924-25 году были электрифицированы рабочие окраины, и присоединено около 60 000 ламп, которые все попадают в максимум [нагрузки] и требуют около 1 900 киловатт.

Что касается трамвайной станции*, которая тоже принимала участие в перерасходе нефти, то она, ведь, должна дать столько тока, сколько соответствует выпускаемым коммунальным хозяйством вагонам: раз вагонов много – много требуется и нефти. Ведь, в том же и состоит сущность электрификации, что старые и плохие [паровые] машины [у потребителей] заменяются энергией от мощных электрических станций. Но раз абонент присоединен к сети, уже не сеть влияет на него, а он влияет на нагрузку сети, и с ней приходится считаться. МОГЭС шел навстречу быстрому развитию промышленности, зная, что без его помощи целый ряд заводов и фабрик был бы обречен на бездействие, зная, что с уплотнением квартир потребность в освещении повысилась в чрезвычайной степени, так как в каждой комнате живут и в каждой комнате жгут свет.

Все это МОГЭС знал и должен был жечь столько топлива, сколько нужно было бы для поддержания постоянного напряжения в огромной сети, охватившей всю Московскую губернию. В противоположность фабрике МОГЭС не может отказать абоненту и потребовать, чтобы он не работал.

МОГЭС обязан снабжать всех абонентов светом и силой, и в этом – его естественная и главнейшая задача. МОГЭС проводит ее с полной уверенностью в своей правоте, и его обвиняют только потому, что живые цифры не сошлись с мертвыми цифрами плана.

Так мы подходим к наиболее важному обстоятельству. МОГЭС все годы своего существования протестовал против плана распределения отпуска энергии и всегда утверждал, что распределение, которое делалось плановыми органами, грешит чрезмерным оптимизмом в пользу передачи нагрузки строящимся районным станциям. Плановые органы сводили роль 1-й Московской станции почти на нет, передавая все обязательства неготовым районным станциям, и МОГЭС против этого протестовал, но его не слушали. Районные станции развивались слишком медленно, на них ассигновывалось недостаточно средств, притом всегда слишком поздно, а жизнь требовала своего**.

* Располагалась на Болотной набережной Москвы.

** Например, в Московской губернии в 1922 г. был пущен первый агрегат Каширской станции мощностью 6 МВт, а первые 2 турбогенератора по 16 МВт Шатурской станции были введены лишь в декабре 1925 г. В то же время пуски Иваново-Вознесенской и Нижегородской станций затягивались из-за недостатка средств. Все это – объекты плана ГОЭЛРО, принятого еще в 1920-м! – *Примеч. М.И. Классона*

Вот и сейчас, в предстоящем 1926 году, по вине отнюдь не МОГЭС'а, который настаивал и доказывал с полной убежденностью в бесчисленных комиссиях, что нельзя таким медленным темпом вести строительство станций, энергии для питания сети Московской губернии не хватит, и придется думать о выключении тысяч абонентов в текущем зимнем сезоне.

Более того: несмотря на протесты инженеров МОГЭС в бесконечных заседаниях, до сих пор ничего не заказано для строительства в 1927 г., и мы утверждаем, что если эти заказы не будут даны в ближайшие же дни, то в 1927 г. Московская губерния останется неудовлетворенной электрической энергией. Сейчас, по нашему мнению, даже поздно устанавливать турбины на районных станциях – часть из них не успеет, и могут успеть только две турбины, которые было решено Госпланом ставить на Московской станции. Но, увы, и этот вопрос все же окончательно не решен, турбины не заказываются, а время уходит, и мы предвидим, что в 1927 г. будет трагедия с электроснабжением Москвы.

Никто лучше МОГЭС'а, вернее – его инженеров, не знает, сколько требуется энергии для снабжения Москвы, сколько для этого потребуется топлива и проч., и все же кабинетные составители планов указывают МОГЭС'у ту или другую программу.

Ведь, МОГЭС'у и его техническому персоналу было бы во много раз легче ограничиться производственной программой, не пытаясь снабжать все население энергией, а ограничиваясь только указаниями программы. Районные станции опоздали и, кроме того, на них произошли аварии машин, которые были целиком замещены Московской станцией. Вместо этого работа на Московской станции всегда шла полным ходом, и все требования жизни удовлетворялись.

За последние два месяца на одной Московской станции в разное время выбывало из строя четыре турбины, которые ремонтировались нами безостановочно 24 часа в сутки, чтобы только удовлетворить требования на ток. Следуя производственной программе, мы могли бы быть спокойными, неторопливо ремонтировать эти машины, и вся наша работа была бы неизмеримо легче. Очевидно, мы зря работали день и ночь, если теперь представляем собой «печальный образец отрицания принципов планового хозяйства». Но мы сейчас же можем эту нашу грубую ошибку исправить и с завтрашнего дня начать работать по производственной программе. Для этого требуется только указание, кому в пределах производственной программы давать ток, а кому не давать. Правление МОГЭС никогда на это не решалось, считая своей высшей задачей снабжать Москву во что бы то ни стало, ценою каких бы то ни было усилий. Оно и сейчас считает свою точку зрения правильной, но оно готово подчиниться производственной программе.

Член правления МОГЭС Р. Классон

Примечание редакции. Когда мы писали, что МОГЭС, допуская без всякого предупреждения перерасход топлива, дал «образец отрицания планового хозяйства», мы все-таки полагали, что грех МОГЭС'а коренится в недочете и несоразмерности случайного порядка.

Если судить, однако, по статье Р.Э. Классона, дело обстоит хуже. Ибо, если, по Р.Э. Классону, цифры жизни – живы, а цифры плана (всегда ли?) мертвы, если «жизнь не ждет указаний плановых органов, а развивается независимо (всегда ли?), не подчиняясь их указке», то перед нами уже не «случай», а целая теория отрицания планового хозяйства, и тогда заголовок статьи «План или жизнь?» – совершенно понятен. Но так ставить вопрос абсолютно невозможно. Конечно, под планом нужно разуместь не абсолютизированную, раз навсегда данную директиву, а очерк основных вех, рожденных в процессе хозяйственного строительства и охватывающих изменения жизни.

Корректировать планы не только можно, но и должно, но нужно это делать не анархически и не в порядке отрицания плана вообще. Если мы отбросим идею плана, то неизбежно попадем во власть самой слепой стихии...

Торгово-промышленная газета, 2 февраля 1926 г.

Кризис топлива и роль торфа

В настоящее время в целом ряде заседаний, комиссий и учреждений выносятся постановления о том, что необходимо уделять больше внимания торфу. Недавно с совершенной ясностью в заседании совета съездов промышленности констатировано, что те предприятия, которые в этом году озаботились заготовкой торфа, оказались во вполне благополучном положении по сравнению с теми, которые все свое благополучие строили на привозном топливе. А меж тем еще год тому назад в топливных плановых органах торфом пренебрегали и всячески хотели поставить промышленность на привозном топливе. Сейчас кризис топлива уже настолько остр, что необходимость спешных мероприятий для увеличения торфоразработок никем не оспаривается.

Что же реального делается для осуществления этой задачи? Как будто бы ничего.

Добыча торфа может быть реально поставлена только тогда, если своевременно будут финансированы торфоразработки, т.е. своевременно будут даны деньги на подготовку полей летом, а не зимой, и если машины будут заказаны по крайней мере, за год, а то и более для того, чтобы они вовремя успели к торфяному сезону. Так как торфяные разработки всегда финансируются лишь на один год, и деньги на них отпускаются уже поздней зимой, то ничего из подготовительных работ вовремя сделано быть не может, и торфяные разработки хронически опаздывают. После чего им делается упрек, что они «не исполнили задания». При современных условиях финансирования исполнять задачу очень трудно. Я приведу конкретный пример торфяных разработок для Нижегородской районной станции. Сейчас последние дни января, до начала торфяного сезона осталось три с небольшим месяца, а ни программа для Чернораменского болота, которое должно снабжать Нижегородскую электрическую станцию торфом, не установлена, ни, что самое худшее, не установлен размер ассигнуемых на это средств.

Когда Гидроторф получил осенью предписание готовиться к большой торфяной кампании 1926 и 1927 года, то он сделал запросы 10 русским машиностроительным заводам на изготовление 18 однотипных гусеничных кранов. Такой заказ 18 однотипных кранов по готовым заводским чертежам, казалось бы, должен был заинтересовать машиностроительные заводы. За границей такой заказ оторвали бы с руками.

У нас получилась своеобразная картина: 8 заводов наотрез отказались от изготовления кранов, 9-й завод не отвечал в течение нескольких месяцев, и только 10-й завод согласился, но при условии доставления ему железа, на что Гидроторф пошел, считая, что в России найти небольшое, сравнительно, количество железа всегда можно.

Однако, оказалось, что найти самое ходовое обычное сортовое железо (угловое и швеллера) – задача совершенно неисполнимая. И работы по изготовлению кранов остановились из-за отсутствия двух вагонов железа, – остальное удалось набрать. Гидроторф обращался по много раз во все учреждения, которые имеют малейшее отношение к железу, но всюду получил отказ. Железа достать сейчас нельзя.

В виде курьеза могу сообщить, что наконец через три с половиной месяца ответил десятый завод и согласился исполнить краны, но с изумительно длинными сроками. А именно: для первого крана – 12 мес., а для последнего 23 мес. К этому, конечно, надо прибавить еще 3½ мес., потерянных в ожидании ответа. Так как эти краны должны были работать уже через 4 мес., то, конечно, такое предложение являлось иронией.

Еще хуже обстоит дело с электрической частью для тех же кранов. Требовались простейшие, ходовые* моторы и трансформаторы низкого напряжения, т.е. такие предметы, которые электротехнические заводы должны были бы печь как блины. Передача заказов за границу была запрещена, так как ГЭТ** твердо взялся изготовить 26 моторов и 10 трансформаторов к сроку 1-20 апреля. Заказ был передан ГЭТ и подтвержден им. По прошествии 4 месяцев ГЭТ прислал письмо, что первые моторы будут изготовлены 4 августа, т.е. через 4 дня после закрытия сезона, когда в моторах надобность уже минует. То же произошло и с трансформаторами. Так как теперь даже из-за границы получить моторы нельзя, то вся работа Чернораменского болота, а с ней и вся работа Нижегородской электрической станции, в текущем году будет сведена к работе на существующих старых машинах. Ясно, что клиенты Нижегородской станции ток получают лишь в ничтожном количестве.

Но хуже всего то, что и в 1927 году предстоит аналогичная картина: так как теперь ГЭТ требует на изготовление моторов уже 12-14 месяцев, то их надо заказать сегодня, чтобы они успели к сезону 1927 года! Сроки машиностроительных заводов аналогично длинны, а так как средства на 1927 год будут отпущены опять-таки только поздней зимой 1926 года или даже в начале 1927 года, как это всегда делается, то ясно, что к 1927 году Нижегородская станция опять останется без машин и, следовательно, без торфа.

Финансирование полевых работ, которые очень дешевы в разгаре лета, происходит настолько поздно, что работы приходится производить зимой, когда они в 3-4 раза дороже летних. В этом году*** деньги на полевые работы под Нижним были отпущены 25 сентября. Только после этого можно было поехать за рабочей силой, но уже 8 октября выпал снег, большинство рабочих уехало обратно, и несколько тысяч рублей было потеряно на провоз их взад и вперед. И при этих условиях всегда выдвигается настоятельное требование, чтобы торф был дешев!

Некоторые предметы для Чернораменского болота до сих пор не заказаны, так как неизвестно, сколько на него ассигновано денег, и неизвестно, хватит ли их.

Торф очень легко сделать самым дешевым топливом Центрального района. Разработка его совершенно не сопряжена с физическим трудом**** и не может быть, конечно, сравниваема по трудности с работой в шахтах. Торфа у нас имеется практически безграничное количество.

Но если не будет изменен метод финансирования торфяных разработок, то все слова о необходимости перейти на торфяное топливо и о целесообразности такого перехода останутся пустыми словами.

Торфяные разработки должны финансироваться за 2-3 года вперед, и деньги должны быть ассигнованы твердо. Только тогда можно требовать, чтобы торф был выработан в каком угодно количестве и чтобы он был дешев. Теперь же торф дорог, но в этом производители торфа не виноваты.

Р.Э. Классон

Торгово-промышленная газета, 17 февраля 1926 г.

Статья, как видим, была напечатана после смерти Р.Э. Классона 11 февраля

* То есть, тяговые.

** Государственный электротехнический трест.

*** В 1925-м.

**** При добыче гидравлическим способом.

Кризис топлива и роль торфа*

Инж. Р.Э. Классон

В настоящее время в целом ряде заседаний, комиссий и учреждений выносятся постановления о том, что необходимо уделить больше внимания торфу. Недавно с совершенной ясностью в заседании совета съездов промышленности констатировано, что те предприятия, которые в этом году озаботились заготовкой торфа, оказались в вполне благополучном положении по сравнению с теми, которые все свое благополучие строили на привозном топливе.

Вопрос этот сам по себе совершенно ясен и, как будто, не требует доказательств, а между тем еще год тому назад в топливных плановых органах существовала обратная тенденция – торфом пренебрегали и всячески хотели поставить промышленность на привозном топливе. Сейчас кризис топлива уже настолько остр, что необходимость спешных мероприятий для увеличения торфоразработок никем не оспаривается.

Что же реального делается для осуществления этой задачи? Как будто бы ничего.

Добыча торфа может быть реально поставлена только тогда, если своевременно будут финансированы торфоразработки, т.е. своевременно будут даны деньги на подготовку полей летом, а не зимой, и если машины будут заказаны, по крайней мере, за год, а то и более для того, чтобы они вовремя поспели к торфяному сезону. Так как торфяные разработки всегда финансируются лишь на один год, и деньги на них допускаются уже поздней зимой, то ничего из подготовительных работ вовремя сделано быть не может, и торфяные разработки хронически опаздывают. После чего им делается упрек, что они «не исполнили задания».

При современных условиях финансирования исполнять задания очень трудно. Я приведу конкретный пример торфяных разработок для Нижегородской районной станции. Сейчас последние дни января, до начала торфяного сезона осталось три с небольшим месяца, а между тем до сих пор ни программа для Чернораменского болота, которое должно снабжать Нижегородскую электрическую станцию торфом, не установлена, и, что самое худшее, не установлен размер ассигнуемых на это средств.

Когда Гидроторф получил осенью предписание готовиться к большой торфяной кампании 1926 и 1927 года, то он сделал запросы 10 русским машиностроительным заводам на изготовление 18 одноступенчатых гусеничных кранов. Такой заказ 18 одноступенчатых по готовым заводским чертежам, казалось, должен был заинтересовать машиностроительные заводы. За границей такой заказ оторвали бы с руками. У нас получилась своеобразная картина: 8 заводов наотрез отказались от изготовления кранов. 9-й завод не отвечал в течение нескольких месяцев, и только 10-й завод согласился, но при условии доставления ему железа, на что Гидроторф пошел, считая, что в России найти небольшое, сравнительно, количество железа всегда можно.

Однако оказалось, что найти самое ходовое, обычное сортовое железо (угловое и швеллера) – задача совершенно неисполнимая. И работы по изготовлению кранов остановились из-за отсутствия двух вагонов железа, – остальное удалось набрать. Гидроторф обращался по много раз во все учреждения, которые имеют малейшее отношение к железу, но всюду получил отказ. Железа достать сейчас нельзя.

В виде курьеза могу сообщить, что, наконец, через три с половиной месяца ответил девятый завод и согласился исполнить краны, но с изумительно длинными сроками, а именно: для первого крана – 12 мес., а для последнего – 23 мес. К этому, конечно, надо прибавить еще 3½ мес., потерянных в ожидании ответа. Так как эти краны должны были работать уже через 4 мес., то, конечно, такое предложение являлось иронией.

* Посмертная статья Р.Э. Классона. – Примеч. ред.

Еще хуже обстоит дело с электрической частью для тех же кранов. Требовались простейшие, ходовые моторы и трансформаторы низкого напряжения, т.е. такие предметы, которые электротехнические заводы должны были бы печь как блины. Передача заказов за границу была запрещена, так как ГЭТ твердо взялся изготовить 26 моторов и 10 трансформаторов к сроку 1-20 апреля. Заказ был передан ГЭТ и подтвержден им. По прошествии 4 мес. ГЭТ прислал письмо, что первые моторы будут изготовлены 4 августа, т.е. через 4 дня после закрытия сезона, когда в моторах надобность уже минует. То же самое произошло и с трансформаторами.

Так как теперь, даже из-за границы, получить моторы нельзя, то вся работа Нижегородской электрической станции в текущем году будет сведена к работе на существующих старых машинах. Ясно, что клиенты Нижегородской станции ток получают лишь в ничтожном количестве.

Но хуже всего то, что и в 1927 году предстоит аналогичная картина: так как теперь ГЭТ требует на изготовление моторов уже 12-14 месяцев, то их надо заказать сегодня, чтобы они успели к сезону 1927 года! Сроки машиностроительных заводов аналогично длинны, а так как средства на 1927 год будут отпущены опять-таки только зимой 1926 года, или даже в начале 1927 года, как это всегда делается, то ясно, что к 1927 году Нижегородская станция опять останется без машин и, следовательно, без торфа.

Финансирование полевых работ, которые очень дешевы в разгаре лета, происходит настолько поздно, что работы приходится производить зимой, когда они в 3-4 раза дороже летних. В этом году* деньги на полевые работы [на Чернораменском болоте] под Нижним были отпущены 25 сентября. Только после этого можно было поехать за рабочей силой, но уже 8 октября выпал снег, большинство рабочих уехало обратно, и несколько тысяч рублей было потеряно на провоз их взад и вперед. И при этих условиях всегда выдвигается настоятельное требование, чтобы торф был дешев!

Некоторые предметы для Чернораменского болота до сих пор не заказаны, так как неизвестно, сколько на него ассигновано денег, и неизвестно, хватит ли их.

Торф очень легко сделать самым дешевым топливом Центрального района. Разработка его совершенно не сопряжена с физическим трудом** и не может быть, конечно, сравнима по трудности с работой в шахтах. Торфа у нас имеется практически безграничное количество. Но если не будет изменен метод финансирования торфяных разработок, то все слова о необходимости перейти на торфяное топливо и о целесообразности такого перехода останутся пустыми словами.

Торфяные разработки должны финансироваться за 2-3 года вперед, и деньги должны быть ассигнованы твердо. Только тогда можно требовать, чтобы торф был выработан в каком угодно количестве и чтобы он был дешев. Теперь же торф дорог, но в этом производители торфа не виноваты.

журнал «Торфяное дело», 1926, №2

* В 1925-м.

** При добыче гидравлическим способом.