

2004-9-35

ИМПР
КН-190
1036

КН. 553

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА и ЭКОНОМИКА



ОРГАН НАРОДНОГО
КОМИССАРИАТА
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

Год издания первый

СЕНТЯБРЬ № 2 1919 г.

© ПЕТРОГРАД ©

СОДЕРЖАНИЕ № 2.

I. Экономический отдел.

К. Загорский. —Вопрос о железнодорожных тарифах в условиях переживаемого экономического момента	3
С. Розанов. —Теперь или никогда.—К вопросу о перешивке русской железнодорожной колеи на нормальную международную	12
В. Желватых. —О транспорте на Урале	18
Н. В. Ивановский. —Как осуществить возрождение транспорта	21
С. Щепотьев. —Реформа инженерного образования в Соединенных Штатах Северной Америки	27
К. П. Лазарев. —О товарных складах на станциях железных дорог	35
О. Ган. —Хлопок и значение транспорта в его обработке	37

II. Технический отдел.

Проф. С. Д. Карейша. —Малые станции вообще и по американской схеме в частности	42
Проф. А. Чечотт. —О методах обобщения „паровозных паспортов“ (окончание)	48
В. Рендель. —Наивыгоднейшее размещение свай в свайных основаниях	55
Е. Пистолькорс. —Трубопроводы для вязких жидкостей (в применении к нефтяным продуктам)	59
Инж. М. И. Евдокимов-Рокотовский. —Сооружение моста через реку Бердь на линии Алтайской ж. д. (с чертежами)	6
Г. Н. Макаревский. —Применение радиотелеграфных детекторов при телеграфировании и телефонировании по проводам	71

III. Общий отдел.

Наблюдатель. —Жизнь и творчество в мире транспорта	74
Инж. А. В. Барановский. —Предположения о будущем железнодорожном строительстве	8
Б. —Опытные исследования в области электрической тяги	84
Инж. А. Н. Суходский. —Российский Гидрологический Институт	87
Л. М. Лангада. —Американские приспособления для погрузки угля на паровозы (с чертежами)	88
Из текущей печати	91
Библиография	93
Объявления	95

Приложение.—Чертежи к статьям С. Д. Карейша, А. Чечотта, В. Ренделя, Е. Пистолькорс и Г. Н. Макаревского.



ИМПР

КН-190 —

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА и ЭКОНОМИКА,

двухнедельный орган НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА путей сообщения.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В СОСТАВЕ:

Председателя — члена Коллегии Н. К. П. С. тов. **А. Д. Нагловского**,
и членов: Управляющего Техническим Управлением тов. **В. И. Цыгульского**,
Управляющего Обще-Административным Управлением тов. **Д. Д. Семенова**
и Управляющего Отделом печати К. С.-З. О. П. С. тов. **С. Л. Маневича**.

Редактор **С. Л. Маневич**.

836363

С. П. ПЕТРОВИЧ БИБЛИОТЕКА
УЧЕБНО-НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
ЦЕНТРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ
СВЯТЫХ ЦАРЯ И ЦАРИЦЫ
С. ПЕТРОВИЧА И С. ФЕВРАРИЯ

ПЕТРОГРАД.

Типо-литография Северо-западного Округа Путей Сообщения,
Фонтанка, 117.

1919.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА и ЭКОНОМИКА,

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ОРГАН НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

Сентябрь.

№ 2.

1919 г.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ.

Вопрос о железнодорожных тарифах в условиях переживаемого экономического момента.

Во все времена и при всяком политическом и социальном режиме пути сообщения и средства сношений имеют огромное и самое разностороннее значение как для осуществления чисто государственных задач, так и для всего народного хозяйства и для общего благополучия страны. Это положение в особенности справедливо в отношении железных дорог, как наиболее совершенных в настоящее время путей сообщения. Государство находит в них одно из сильнейших средств для укрепления своего военного могущества, для политического объединения и сплочения разнородных областей страны, для успешнейшего осуществления разнообразных административных задач по военному и гражданскому управлению. Наконец, помимо своей прямой и основной функции — перемещения людей и всякого рода предметов, — железные дороги являются вместе с тем в руках государственной власти одним из важнейших орудий для разрешения самых разнообразных задач ее экономической, социальной и финансовой политики.

В виду всего этого, представляется совершенно естественным и неизбежным, что в зависимости от общих условий государственной и экономической жизни страны и от тех основных задач, которые ставит себе государство в своей общей и экономической политике, определяется и общее направление железнодорожной политики и складывается тот или иной характер всего железнодорожного дела: сооружаются стратегические, политические или экономические железные дороги, избираются для них

те или другие направления, определяется степень и свойство их оборудования, принимается та или иная система их сооружения (непосредственно самим государством или через посредство частной предприимчивости), устанавливаются определенные финансовые отношения к железнодорожным предприятиям, определен порядок организации управления ими и надзор за эксплуатацией в техническом и коммерческом отношениях, и т. д., и т. д.

Железнодорожные тарифы являются жизненным нервом всего железнодорожного хозяйства, одной из самых существенных частей всей железнодорожной эксплуатации. С одной стороны, они устанавливают те условия и сборы, которые подлежат применению при предоставлении железнодорожных услуг в пользование заинтересованных лиц и учреждений, что и является для государственной власти одним из важнейших способов воздействия на экономическую и социальную жизнь через посредство железных дорог. С другой стороны, в зависимости от того, рассчитан ли размер тарифных ставок на покрытие всей совокупности железнодорожных расходов (как по оплате капиталов, так и по эксплуатации), или же только части их, принятой тарифной системой, наперед уже предопределяется и самый источник средств, которыми должны возмещаться основные и текущие затраты по сооружению, содержанию и эксплуатации железных дорог. Поэтому естественно и необходимо, что железнодорожные тарифы, их задачи и принципы, а также и вся вообще система предоставления железнодорожных

услуг в пользование заинтересованных, должна находиться в теснейшей зависимости и строгом соответствии с основными условиями организации народного и государственного хозяйства. И раз последние подвергаются каким-либо существенным и коренным изменениям, то и вся система предоставления железнодорожных услуг пассажирам и отправителям грузов должна подвергнуться соответственной переработке и приспособлению к новым условиям.

Изложенные общие соображения вполне применяются в частности и к действующей на наших железных дорогах системе тарифов. После тех огромных изменений, которые произошли в последнее время в организации русского народного хозяйства и в порядке управления им, равно как и в условиях нашего государственного хозяйства, наша действующая система железнодорожных тарифов должна быть подвергнута коренной переработке. В самом деле, эта система постепенно выработывалась и окончательно сложилась при действии буржуазно-капиталистической организации народного хозяйства и по существу своему приспособлена к основным движущим силам этой организации, каковы: частная собственность на орудия и средства производства, личный интерес предпринимателей-капиталистов, или индивидуальная инициатива и свободная конкуренция между ними. Этим и объясняется тот замечательный факт, что хотя в научной теории и публицистике выставляются весьма различные и даже противоположные принципы и системы железнодорожной тарификации, но в практической жизни во всех странах выработались и установились одинаковые общие основы действующих в них ныне железнодорожных тарифов. Различия, которые могут быть констатированы между отдельными странами, в отношении применяемых на их рельсовых сетях систем тарифов и условий перевозки, не касаются основ этих систем и имеют лишь второстепенное значение. Вследствие выше указанной тесной зависимости между железнодорожными тарифами и общими политическими и социальными условиями страны, эти различия обуславливаются тем, что в одних странах действует покровительственная экономическая политика, в других еще господствует политика государственного невмешательства в экономическую жизнь и свободы промышленности; в одних применяется система государственного железнодорожного хозяйства, в других—система частной железнодорожной предпринимчивости; в одних преобладает политическое влияние аграрных кругов, в других—торговопромышленных элементов и т. д. Но так как, несмотря на все эти различия, до сих пор во всех странах народное и государственное хозяйство одинаково было построено на основах буржуазно-капитали-

стической системы организации социальных и экономических отношений, то и основа действующих железнодорожных тарифных систем естественно и необходимо является в существе своем общей и одинаковой во всех странах, различия же между ними оказываются лишь второстепенными *).

В чем же заключается сущность действующей в настоящее время повсюду системы железнодорожных тарифов, как в отношении ее задач и целей, так и тех принципов, на которых тарифы строятся?

Прежде всего, основной и главной задачей управления железнодорожными тарифами является оплата и возмещение тех огромных капиталов, которые затрачены и непрерывно вновь затрачиваются на сооружение, эксплуатацию и усиление рельсовой сети страны. Это положение необходимо вытекает, во-первых, из основных условий правильного хода капиталистического народного хозяйства, в котором регулирующая роль в деле распределения капиталов и производительных сил между различными отраслями промышленности и различными областями страны принадлежит рынку и, во-вторых, из насущных требований устойчивого положения государственных финансов. Капитальные затраты на железные дороги, расходы их эксплуатации и сборы их за услуги составляли и продолжают составлять огромную долю в общей сумме богатства каждой страны, в общей сумме расходов и доходов различных отраслей ее промышленности. В самом деле, в нашу рельсовую сеть затрачено на 1 января 1914 г. 7¹/₂ миллиардов руб. **), ежегодно расходовалось на ее эксплуатацию свыше 700 миллионов, а выручалось свыше 1 миллиарда рублей, при государственном бюджете в 3 миллиарда. Любопытно, что и в других странах валовой доход железных дорог равнялся повсюду, примерно, 30% государственного доходного бюджета. Оставляя эти капитальные и текущие затраты без соответственного возмещения в ценах железнодорожных услуг в то время, как вся капиталистическая система народного хозяйства основана на том, что все отдельные его отрасли должны и стремятся возмещать в ценах своих продуктов платежи процентов и погашения своих капиталов, невозможно для этой системы, без опасности самых серьезных расстройств и нарушений правильного хода экономической жизни страны. Вместе с тем, и с точки зрения интересов государственного хозяйства, руководители финансов буржуазно-капиталистических государств никогда не решались отказаться от воз-

*) См. подробное и фактическое обоснование этой мысли в исследовании автора настоящей статьи: „Железнодорожные тарифы Франции, Германии и Австро-Венгрии“, особенно стр. 250 и след.

**) Общая сумма государственного долга России составляла в то время лишь немного более 9 миллиардов рублей.

мещения в ценах железнодорожных услуг расходов на покрытие платежей процентов и погашения по железнодорожным капиталам и издержек по эксплуатации. Это вызвало бы чрезвычайно тяжкое обременение государственных финансов, а вместе с тем и устранило бы главный руководящий критерий в деле дальнейшего направления железнодорожного строительства и эксплуатации.

Само собою понятно и едва ли может вызывать с чьей-либо стороны сомнения и споры, что указанная задача возмещения капитальных и эксплуатационных расходов является основной и важнейшей задачей управления всех частных железнодорожных предприятий. Но то же самое имеет место и в казенном железнодорожном хозяйстве таких различных по государственной структуре стран как Германия, Россия, Швейцария и Австралийские Штаты. В Германии, как известно, железные дороги не только покрывают платежи по капиталам и расходы эксплуатации, но кроме того дают такой чистый доход, что значительная его доля (в несколько сот миллионов марок) обращается в общегосударственные ресурсы на покрытие общих государственных потребностей. Чистый доход германских железных дорог составлял в последние годы перед войной $6-7\frac{1}{2}\%$ на затраченные основные капиталы. У нас, хотя железные дороги долгое время служили источником больших потерь казны, но это обуславливалось отнюдь не тем, чтобы правительство сознательно и намеренно придерживалось в своей политике принципа отказа от получения чистого дохода от своего участия в железнодорожном хозяйстве страны. Напротив того, можно совершенно определенным образом констатировать уже с конца прошлого столетия решительное преобладание в железнодорожной тарифной политике чисто фискальных тенденций. С улучшением общего экономического положения России и торговопромышленным подъемом с 1909 г. финансовое положение наших железных дорог быстро улучшается и правительство прилагает настойчивые стремления к извлечению из работы железных дорог возможно больших чистых доходов для покрытия общегосударственных расходов. Доходы эти составляли на основные капиталы наших жел. дорог: $4,77\%$ в 1910 г., $5,67\%$ в 1911 г., $6,13\%$ в 1912 г. и $6,20\%$ в 1913 г.

В Швейцарии закон 15 октября 1897 г. (о выкупе частных жел. дорог) не только требует, чтобы выручка жел. дорог покрывала платежи процентов и погашение железнодорожных капиталов, но еще и устанавливает, чтобы 20% избытка чистого дохода обращались на образование специального фонда в 50 милл. франков, который в годы недостатка чистого дохода на оплату $\frac{0}{100}\%$ и погашения

должен служить источником для пополнения необходимых на это сумм. Остальная часть чистого дохода должна употребляться на усиление и улучшение, на расширение сети и, наконец, на понижение тарифов. Однако, о случаях понижения тарифов при наличии избытков чистого дохода решительно ничего не известно. Повидимому, следует думать, что таких случаев и не было, по крайней мере, по встречавшимся в литературе сообщениям, швейцарское правительство, напротив того, почти всегда было чрезвычайно озабочено неблагоприятными финансовыми результатами эксплуатации государственных железных дорог.

Наконец, что касается государственных железных дорог в Австралии, то и они почти во всех штатах дали по имеющимся в литературе сведениям, в 1906 и 1907 гг. от 4 до 5 и более процентов на основные железнодорожные капиталы.

Каким же образом, какими приемами и методами достигается указанная основная задача управления железнодорожными тарифами, заключающаяся в оплате и возмещении огромных капиталов, затраченных и непрерывно вновь затрачиваемых на сооружение, эксплуатацию и усиление железных дорог? Ближайшее изучение этих приемов и методов показывает, что они находятся в теснейшей зависимости и строго приспособлены к основным движущим силам, на которых построена буржуазно-капиталистическая система организации народного хозяйства. Как выше уже отмечено, эти силы составляют: частная собственность на орудия и средства производства, личный интерес предпринимателей, их индивидуальная инициатива и право распоряжения в деле организации и направления промышленной деятельности, наконец, в свободе конкуренции между ними. Железнодорожные предприятия, стремясь к возможно лучшему использованию своих капиталов и получению возможно высшего чистого дохода, могут достигнуть этого лучше всего только путем возможно более широкого развития движения на своих линиях, т. е. путем привлечения возможно большего количества перевозок, притом на возможно более длинных пробегах. Но так как отправка грузов, как в отношении рода и количества их, так и в отношении расстояний перевозок и направления их в те или другие пункты и районы всецело зависит от самих грузохозов, то указанная задача железнодорожной эксплуатации по развитию движения и привлечению грузов на наиболее выгодные для дорог сообщения может быть достигнута железными дорогами только посредством такого построения тарифов и установления таких размеров тарифных ставок, которые отвечают интересам промышленников, торговцев, сельских хозяев, создавая для них возможность и

выгодность расширения старых и устройства новых предприятий. Этим и объясняется, что в настоящее время повсюду основным началом, определяющим размеры железнодорожных тарифов, является потребительная ценность железнодорожной перевозки для лица заинтересованного, те выгоды, которые это лицо может получить посредством обращения к услугам железной дороги вместо других видов транспорта или вместо непосредственного производства необходимых продуктов на месте потребления. Ни один грузохозяин не согласится, да и не в состоянии будет систематически и постоянно платить за перевозки более этих чистых выгод, которые таким образом определяют максимальную возможную цену провоза, максимальную способность выдерживать расходы железнодорожной перевозки. Эта транспортная платежная способность грузов и составляет истинное основание всей действующей в капиталистических странах системы железнодорожных тарифов. Без тщательного выяснения ее невозможно достигнуть необходимого приспособления тарифов к условиям и потребностям производства, потребления и обращения как всей страны в целом, так и каждого района и каждого сообщения в частности. К выяснению способности грузов выдерживать те или другие расходы перевозки и сводятся в сущности те обширные и нередко весьма детальные исследования целого ряда обстоятельств, условий и признаков, которые производятся при всяком рассмотрении тарифов. Вот примерный перечень некоторых обстоятельств и условий, которые подвергаются оценке и учету при установлении тарифных ставок: таковы, природа и свойства товара, его ценность, условия географические, экономические, коммерческие, назначение товара для той или иной цели, величина отправок (попудные, партионные, полувагонные, вагонные, целыми поездами), способы упаковки, протяжения перевозки, скорость (малая, большая, пассажирская), род подвижного состава (крытые вагоны, платформы, цистерны), способ перевозки (в навалку, в сыпную, в мешках), удельный вес груза (занимаемое им в вагоне пространство), особенности отдельных сообщений и т. д.

Что касается собственных издержек железных дорог по исполнению перевозок, то они играют в действующей тарифной системе лишь второстепенную, подчиненную роль. Во-первых, они составляют возможный минимальный предел для понижения тарифных ставок, ниже которого не могут и не должны опускаться провозные платы, а во-вторых—они видоизменяют ставки всех тарифных классов в зависимости от различных специальных условий и способов перевозки. Первое понятно само собою. Во втором же случае собственные издержки железных дорог принимаются к учету

не сами по себе, а в зависимости от того влияния, которое оказывают вызывающие их условия и способы перевозки на потребительную ценность железнодорожной перевозки для лица заинтересованного, на те выгоды, которые получаются последним. Например, большая скорость перевозки значительно повышает расходы железной дороги, но тарифная ставка на этот род перевозки может быть повышена лишь потому, что большая скорость вместе с тем увеличивает и выгоды грузохозяина и тем самым создает источник для уплаты повышенного тарифа. Наоборот, перевозка полными вагонами или на открытых платформах понижает себестоимость перевозки для железной дороги; однако, это понижение само по себе отнюдь не вызвало бы еще необходимости соответственного понижения тарифа. Последнее становится необходимым в силу того, что повагонная перевозка понижает выгоды грузохозяина, налагая на него дополнительные расходы и затруднения по составлению, отправке и затем хранению повагонной партии. Как повышение тарифа для большой скорости, так и понижение его для повагонных отправок и производится в действующей тарифной системе в соответствии не с повышением и понижением себестоимости перевозки, но с увеличением или сокращением тех выгод, которые извлекаются грузохозяином из соответственных способов перевозки.

Поэтому единственным основным регулятором железнодорожной тарификации по действующей системе следует считать потребительную ценность перевозки для грузохозяина, или, иначе говоря, те выгоды, которые извлекаются грузохозяином из перевозки. Только путем приспособления тарифов к этим выгодам возможно достигать по современной капиталистической организации народного хозяйства желательного по тем или иным соображениям воздействия на железнодорожные перевозки, а чрез их посредство и на направление промышленности, торговли и потребления.

Все отмеченные выше отношения и условия капиталистической организации народного хозяйства, в непосредственной связи с которыми находится действующая коммерческая система железнодорожной тарификации, в настоящее время отпали. Управление народным хозяйством взято из рук капиталистов и сосредоточено в руках государственной власти и ее органов. Основание новых предприятий, расширение старых, территориальные перемещения промышленности, снабжение тех или иных районов и центров сырыми материалами и топливом, обработанными продуктами и продовольствием и т. д., и т. д. изъято от подчинения личным интересам и соображениям капиталистов-предпринимателей и производится по соображениям и мотивам интересов общественных

и государственных. В создаваемой ныне системе экономических отношений, на место индивидуальной инициативы промышленников и торговцев и свободной конкуренции или коалиции между ними, стало плановое регулирование и управление народным хозяйством со стороны центральной государственной власти. В настоящее время не существует более такого положения, как прежде, при котором хлеб, масло, мясо, каменный уголь, нефтяные остатки, дрова, чугун и т. д., и т. д. направлялись из одних районов и центров в другие, в зависимости от тех или иных тарифных ставок и схем, которые вырабатывались железными дорогами в соответствии с транспортной платежной способностью разных категорий грузов для того именно, чтобы установить известные определенные соотношения между сказанными районами и центрами. В настоящее время это даже прямо невозможно, потому что самое свойство грузов, называемое транспортной платежной способностью, более не существует, потому что и основной определяющий ее фактор — выгоды, привлекаемые предпринимателями из перевозок, — также более не существуют. В настоящее время, напр., если продовольственные продукты и разные строительные материалы будут направлены в какой-либо данный пункт в более значительном количестве, чем в другой, то произойдет это, конечно, совершенно независимо от более или менее высоких тарифных ставок, установленных железными дорогами, но единственно по соображениям государственной и общественной пользы и по распоряжению центральной государственной власти.

Таким образом следует признать, что самые основы действующей тарифной системы, с ее сложной классификацией грузов и многочисленными тарифными схемами, общими специальными и исключительными, утратили всякое оправдание и всякую целесообразность с тех пор, как управление производством и распределением продуктов в стране перешло от предпринимателей-капиталистов в руки государственной власти и ее органов. Эта система, как, впрочем, и вообще вся система условий предоставления железнодорожных услуг в пользование заинтересованных лиц и учреждений, должна быть теперь частью вовсе устранена, частью же подвергнута коренной переработке, с целью приспособления ее к новым экономическим и социальным условиям и новому действующему в настоящее время порядку управления хозяйственной жизнью страны.

В научной литературе известны две системы пользования железнодорожным транспортом, которые противопоставляются коммерческой системе железнодорожных тарифов. Это, во-первых, система безвозмездного предоставления железнодорожных услуг о всеобщее пользование всех заинтересованных и,

во-вторых, установление тарифов не по транспортной платежной способности грузов, но по собственным издержкам железных дорог по главным крупным категориям, на которые железнодорожные перевозки распадаются, в зависимости от их объективных свойств, каковы: а) скорость — пассажирская, большая, малая, б) величина предъявляемых к отправке партий груза — попутные, повагонные, поездные и в) род подвижного состава — крытые вагоны и открытые платформы. Только одну из этих систем и возможно принять в настоящее время, вместо действующей коммерческой системы железнодорожных тарифов. Никакой третьей системы предоставления железнодорожных услуг в пользование заинтересованных в настоящее время не существует и потому необходимо подвергнуть эти обе системы подробному анализу и тщательной оценке с точки зрения справедливости, а также и народнохозяйственной целесообразности, при существующих условиях организации и порядка управления производством и распределением всякого рода хозяйственных благ и услуг.

Система безвозмездного предоставления услуг рельсовых путей сообщения во всеобщее пользование устраняет всякую идею каких-либо тарифов и железнодорожных сборов и тем самым заранее предопределяет вопрос об источнике средств на сооружение, усиление, содержание и эксплуатацию железных дорог. Источником этим при действии сказанной системы могут быть только общегосударственные финансовые ресурсы, получаемые со всего населения, со всех его групп и во всех областях страны. Рассматриваемая система пользования железными дорогами действительно соответствует тому строю социальных и экономических отношений, который связан с полным и последовательным проведением в организации общества начал социализма и коммунизма. При том равенстве в пользовании жизненными благами, а вместе с тем и в несении всех трудов и тягостей на общественные и государственные нужды, которое будет обеспечено установлением соответственной организации и методов распределения между членами социалистического общества, конечно, немислима никакая иная система пользования услугами железных дорог, кроме безвозмездного предоставления их всем тем учреждениям и отдельным лицам, которые нуждаются в этих услугах. Однако, действительно ли реализация начал социализма и коммунизма в организации социального и экономического строя Российской Социалистической Федеративной Советской Республики достигла уже своего завершения и начала эти действительно уже регулируют последовательно и систематически все производство и распределение в Республике, всю совокупность совершающихся в ней процессов отношений и обмена между различными областями

и центрами, между различными сферами и отраслями народно-хозяйственной производительности? Достаточно поставить этот вопрос, чтобы разрешить его отрицательно. Так он и разрешался на происшедшем летом прошлого года съезде представителей Советов Народного Хозяйства Республики *) такими видными его участниками, как т.т. Рыков, Оболенский, Сокольников и Гукровский. В самом деле, до тех пор пока у нас существует денежное и товарное обращение, пока на все продукты и работы назначаются определенные цены, хотя бы и твердые, и притом органами самой государственной власти, пока в других странах, с которыми Советская Республика уже имеет, а в ближайшем будущем разовьет в широком масштабе экономические отношения, продолжают существовать буржуазно-капиталистические отношения, до тех пор нельзя говорить и действовать так, как бы задача переустройства нашего народного хозяйства и всех социальных отношений на социалистических началах была уже разрешена и вполне закончена. В настоящее время мы еще не вышли из переходного состояния от буржуазно-капиталистического строя к социалистическому, и пройдет еще довольно длительный период, в котором, при национализации большинства отраслей промышленности и при наличии планомерного руководства экономической жизнью со стороны государства, в области распределения будут продолжать иметь место явления, которые далеко не отвечают принципам и методам социалистического общества.

В виду этого и система безвозмездного предоставления железнодорожных услуг во всеобщее безвозмездное пользование, соответствующая действительно социалистическому общественному устройству, оказалась бы в условиях современного положения и при отношениях данного момента совершенно не отвечающей ни требованиям справедливости, ни требованиям целесообразности. Наша рельсовая сеть слишком еще редка, так что даже в районах, обслуживаемых железными дорогами, многие местности находятся в очень невыгодном сравнительно с другими местностями положении, в отношении пользования железнодорожным транспортом. Затем есть целые обширные области, которые всецело пользуются только водными или гужевыми путями сообщения. Наконец, имеются и целые обширные районы, которые только теперь выходят из состояния натурального хозяйства, довольствуясь своими собственными продуктами местного происхождения и весьма мало обращаясь к услугам железнодорожного транспорта. Кроме того, вообще следует иметь в виду, что на самом деле возможность равномерного и всеобщего

пользования не только железными дорогами, но и всякого рода другими современными средствами сношения и сообщения существует лишь теоретически, на практике же эта возможность, а следовательно и действительное пользование благами железнодорожного транспорта осуществляется неизбежно в строгом соответствии с экономическим и жизненным положением отдельных лиц, отдельных групп населения, различных местностей, т. е. не только не одинаково, хотя бы самым приблизительным образом, но с бесконечным разнообразием. Поэтому никак нельзя признать справедливым, чтобы огромные издержки по сооружению, содержанию и текущей эксплуатации железных дорог возлагались на общегосударственные ресурсы, т. е. на все население, а не на тех, кто пользуется услугами железных дорог и получает от этого соответственные выгоды. Существует предположение, чтобы расходы железнодорожной перевозки возмещать путем пропорционального начисления на цены перевозимых продуктов. Подобная система еще никогда и нигде не применялась, но и без всякого предварительного практического опыта легко убедиться в полной ее несостоятельности. В самом деле, принятие этой системы означало бы полный отказ от безвозмездности железнодорожных услуг, но устанавливаемый ею порядок возмещения издержек железных дорог представлял бы в сущности крайне несовершенную систему железнодорожных сборов, совершенно не отвечающую таким основным и элементарным требованиям, предъявляемым ко всякой системе железнодорожных тарифов, каковы: публичность тарифных ставок, равномерность, простота, устойчивость. Сохраняя в открытом виде железнодорожные сборы, она вместе с тем не устраняет несправедливости системы безвозмездности железнодорожного транспорта и ее крайне вредных последствий, в смысле влияния на правильный ход железнодорожного хозяйства.

Начисление на цены перевозимых товаров неизбежно будет производиться общим образом для целых обширных районов, при чем, конечно, продажные цены должны быть одинаковы для всех однородных товаров, независимо от того, перевезены ли они по жел. дороге, водой или гужем, или даже произведены на месте. Таким образом возмещение расходов жел. дорог неизбежно будет возлагаться на тех, кто железнодорожной перевозкой вовсе не пользовался. При этом нельзя не обратить внимание также на следующее обстоятельство. Если дополнительные начисления на цены товаров за железнодорожную перевозку будут производиться агентами органов и учреждений, заведывающих распределительным аппаратом, то возникает большая опасность, что эти начисления будут очень плохо соответствовать

*) Стенографический отчет заседаний съезда, стр. 98, 103, 121 и 129.

действительным издержкам по перевозке подлежащих грузов, потому что сказанные органы не компетентны и не сведущи в деле железнодорожной эксплуатации. Если же возложить расчет дополнительных начислений на железнодорожных агентов, то в таком случае должна быть по прежнему выработана целая система тарифов и предложена им для точного исполнения, ибо совершенно невозможно предоставить это дело субъективному произвольному усмотрению отдельных железнодорожных агентов. Таким образом, затруднения и сложные работы, связанные с управлением тарифным делом, останутся, но отпадут все выгоды, которые связаны с системой оплаты перевозок самими заинтересованными лицами и учреждениями, по распоряжению и требованию которых эти перевозки исполняются. Последнее обстоятельство, т. е. необходимость постоянной и наглядной связи между требованием перевозки и обязанностью возместить расходы этой перевозки, и является решающим при оценке системы безвозмездности железнодорожного транспорта, с точки зрения целесообразности его по отношению к интересам народного и государственного хозяйства.

Основной закон железнодорожного хозяйства, основное требование, которому должна отвечать правильная постановка железнодорожного дела, заключается в такой его организации, чтобы удовлетворение потребностей страны в перемещении людей и грузов по рельсовым путям сообщения производилось с возможно меньшими для народного хозяйства затратами капиталов и рабочих сил. Только при этом условии железные дороги действительно могут успешно исполнять присущую им функцию в общей системе народного хозяйства, заключающуюся в содействии возможно высшему развитию и наилучшей утилизации естественных богатств и производительных сил страны. Только такая постановка железнодорожного дела, при которой обеспечено строгое соблюдение этих требований, действительно соответствует общим экономическим интересам всего государства, а не служит односторонним и всегда до известной степени случайным поощрением особенных интересов каких-либо отдельных местностей или отдельных отраслей торговли и промышленности.

Рассматривая и оценивая с той точки зрения систему безвозмездного предоставления железнодорожных услуг во всеобщее пользование, нельзя не прийти к заключению, что практическое применение этой системы в настоящих экономических и социальных условиях неизбежно оказало бы самое отрицательное влияние на расходы железнодорожного хозяйства и на общий ход экономической жизни страны. Для того, чтобы развитие железнодорожного транспорта в стране являлось действительно

благоприятным фактором в общем ходе народного хозяйства, безусловно необходимо соблюдение известного соотношения между теми издержками, которые несет народное хозяйство на сооружение и содержание железных дорог, и теми реальными выгодами, которые для него получаются от пользования железнодорожными услугами. С точки зрения общих интересов народного хозяйства, не может быть желательным ни искусственное чрезмерное развитие перевозок, ни искусственное затруднение и ограничение количества их. Общие интересы требуют, чтобы потребление удовлетворялось привозными продуктами во всех случаях, когда производство этих продуктов на месте потребления требует таких затрат труда и капитала, которые в сумме превосходят издержки, необходимые для производства их в другом месте и для доставки на место потребления. Напротив того, если преимущества какого-либо пункта в отношении издержек производства не настолько значительны, чтобы возместить народному хозяйству с некоторым излишком те расходы, которые оно несет при совершении транспорта, то в таком случае общие интересы требуют, чтобы потребление удовлетворялось продуктами местного производства, так как развитие перевозок при таких условиях означало бы не лучшее использование капиталов, естественных богатств и производительных сил страны, но непроизводительное расточение некоторой части их. Истинная задача железнодорожной тарификации, как и вообще всей системы предоставления железнодорожных услуг в пользование, и заключается именно в создании такого положения, при котором перевозились бы именно такие предметы, в таких сообщениях и такими способами, которые дают наибольшие выгоды народному хозяйству, требуя от него в то же время наименьших затрат. Поэтому отвечающей общим интересам народного хозяйства может быть признана только такая система пользования услугами железных дорог, которая действительно обеспечивает указанное соотношение между расходами, падающими на народное хозяйство по удовлетворению потребностей страны в железнодорожном транспорте, и теми реальными выгодами, которые получаются ею от передвижения пассажиров и грузов. Всякое нарушение указанного соотношения — прямой минус в общей экономике страны и неизбежно отражается в большей или меньшей степени извращением правильного хода и успешного развития народного хозяйства.

Если подвергнуть систему безвозмездного предоставления железнодорожных услуг анализу с изложенной точки зрения, то нельзя не прийти к заключению, что эта система не только не обеспечивает, но по самому существу своему даже прямо

противодействует возможности установления необходимого соотношения между издержками и стоимостью железнодорожных перевозок, с одной стороны, и ожидаемыми от них полезными результатами — с другой. В самом деле, это соотношение может быть достигнуто только тем, что как отправители грузов, так и сами железные дороги будут поставлены в такие условия, при которых как те, так и другие будут иметь достаточно сильные мотивы к тому, чтобы относиться возможно бережно к железнодорожному транспорту и прилагать все старания к тому, чтобы совершать лишь наиболее полезные в общих интересах народного хозяйства перевозки. Между тем, при системе безвозмездности железнодорожного транспорта, лица и учреждения, заинтересованные в перевозке и требующие ее совершения, освобождаются от какого бы то ни было отношения к сопряженным с нею издержкам и не имеют никакой надобности считаться с этими издержками. В то же время, и железные дороги обязаны предоставлять свои услуги всем и каждому на одинаковых условиях, не имея никакой возможности делать какое-либо различие между отдельными категориями перевозок, в зависимости от их значения в общей совокупности операций железнодорожного хозяйства.

Последствия такого положения очевидны и несомненны: наступит чрезвычайное развитие совершенно нехозяйственного пользования железнодорожным транспортом. При необходимости возмещать железным дорогам в виде провозных плат расходы передвижения груза существуют известные сдерживающие мотивы и естественно-экономические границы для развития перевозок. Последние производятся лишь в тех случаях, в которых разницы в издержках производства, в качестве товара или в ценах на него, в разных местах настолько значительны, что действительно покрывают стоимость транспорта. При допущении же безвозмездности пользования железными дорогами, самые незначительные различия в издержках производства, в качестве или цене, которые при системе взимания провозных плат не могут оправдать никакого транспорта или разве достаточны для покрытия расходов перевозки на ничтожных расстояниях, будут совершенно достаточны для того, чтобы эти товары привозились из самых отдаленных мест производства, хотя бы получаемые при этом выгоды совершенно не соответствовали ни основным, ни текущим затратам на железнодорожный транспорт, необходимо вызываемый системой безвозмездности железнодорожных услуг. Затем, так как при этой системе обратное возвращение товара или дальнейшая его перепродажа требовала бы лишь незначительных побочных издержек, но была бы свободна

от главного расхода — по оплате самого транспорта, то можно быть уверенным, что увеличится число необдуманных и неудачных отправок, а также последующих изменений назначения грузов, во время следования их, с единственной целью воспользоваться бесплатным хранением груза в вагонах железных дорог в течение некоторого времени, нужного для того, чтобы выждать изменения обстоятельств. То обстоятельство, что в настоящее время большинство грузов, перевозимых по железным дорогам, являются казенными и перевозятся по распоряжениям тех или других правительственных учреждений, не меняет положения и несколько не ослабляет значения всех вышеприведенных соображений. Во-первых, хотя относительно в небольших количествах, но и в настоящее время перевозятся по железным дорогам и грузы частных лиц по их распоряжениям, в их частных интересах, а во-вторых, и правительственные хозяйственные учреждения относятся совершенно иначе, с одной стороны, к перевозкам казенных грузов, за которые надо платить, хотя бы из ассигнованных им по их сметам средств и с другой — к совершенно бесплатным перевозкам. Весьма продолжительный многолетний практический опыт показал, что в интересах экономии и целесообразности чрезвычайно важно, чтобы услуги одних хозяйственных управлений другим тщательно учитывались и соответственным образом оплачивались. Чем больше проводится этот принцип, тем большая точность и бережливость достигаются во взаимных отношениях и услугах между различными отраслями государственного управления. Производящийся при этом постоянный учет всех расходов и доходов, как самих железных дорог, так и других государственных предприятий, только и может дать необходимый критерий для оценки хозяйственности и умелости руководителей тех и других.

Вследствие указанных обстоятельств и условий, отмена провозных плат, с применением к пользованию железнодорожными услугами принципа безвозмездности, угрожала бы даже при нормальном положении железнодорожного дела и всего народного хозяйства весьма опасными последствиями для общих интересов. Эта мера привела бы в самом скором времени к развитию на железных дорогах такого огромного нового движения, для исполнения которого обычное нормальное оборудование железных дорог оказалось бы совершенно недостаточным. Поэтому неизбежно явилась бы необходимость прокладки новых рельсов, сооружения новых запасных путей, разъездов, развития узлов, расширения станционных помещений, усиления подвижного состава, личного персонала и т. д. и т. д., словом, в самом скором времени, после отмены провозных плат,

понадобилось бы весьма крупное увеличение как основных затрат, так и текущих расходов железнодорожного хозяйства. При настоящих, крайне тяжелых условиях нашего железнодорожного дела такие последствия, конечно, не наступят, но единственно лишь потому, что имеющихся в распоряжении правительства технических сил и средств едва достаточно даже для того, чтобы успешно выполнить все наличные перевозки; о таком же немедленном усилении провозной и пропускной способности нашей рельсовой сети, чтобы обслужить новое крупное движение и думать теперь нельзя. Но так как, в силу указанных выше причин, в случае отмены провозных плат будут предъявлены требования на многие новые перевозки на более длинных протяжениях, в новых направлениях, хотя бы количество грузов и осталось без всякого увеличения, то произойдет лишь дальнейшая разруха в нашем транспортном деле, дальнейшее ухудшение его работы, сокращение общего количества грузов, которое наши железные дороги в настоящее время все-таки в состоянии перевезти.

Таким образом, в результате применения системы безвозмездности пользования железнодорожным транспортом получится, во-первых, потеря важного железнодорожного дохода, исчисленного на текущий год в сумме почти 900 миллионов рублей за полугодие, и, во-вторых, дальнейшее серьезное увеличение расходов эксплуатации, исчисленных по смете в 4 миллиарда рублей за то же полугодие, или же, если такого возрастания расходов эксплуатации допущено не будет, новое ухудшение эксплуатации, новое усиление расстройств железнодорожного транспорта, сопряженное с дальнейшим сокращением количества перевозок.

По изложенным соображениям, система безвозмездного предоставления железнодорожных услуг во всеобщее пользование должна быть признана, в условиях переживаемого момента, весьма опасной для интересов народного хозяйства и для состояния государственных финансов и потому должна быть отвергнута самым решительным образом. На той

ступени, на которой находится у нас в настоящее время преобразование буржуазно-капиталистических отношений в организацию народного хозяйства и всего общества на социалистических началах, представляется еще совершенно невозможным в отношении условий пользования железнодорожным транспортом отказаться от системы взимания определенных сборов за оказываемые железными дорогами услуги как по перевозке грузов, так и за все связанные с перевозкою дополнительные операции. Однако, при выработке системы этих сборов необходимо отказаться от основного принципа традиционной коммерческой системы железнодорожных тарифов буржуазно-капиталистических обществ — транспортной платежной способности грузов, но перейти к новому принципу построения железнодорожных тарифов, на основе собственных издержек железных дорог по основным крупным категориям перевозок, в зависимости от скорости, величины предъявляемых к перевозке количеств грузов и от рода подвижного состава. Этот принцип вполне соответствует действующему порядку планомерного управления народным хозяйством органами государственной власти и вместе с тем обеспечивал бы справедливое, равномерное и хозяйственное пользование железнодорожным транспортом со стороны всех заинтересованных лиц и учреждений. Подробное выяснение основных элементов этой системы не входит, однако, в задачу настоящей статьи и должно быть отложено до предварительного принципиального решения вопроса о системе и условиях пользования железнодорожными услугами *).

К. Загорский.

*) На днях состоялось постановление Тарифного Комитета о переходе от системы тарифов по платежной способности грузов, требовавшей многочисленных схем, к системе единого тарифа, не зависящего от рода груза, а лишь от его количества, рода требуемого подвижного состава и т. п. Но самые тарифные ставки, повидимому, еще не согласованы с себестоимостью перевозки. Было бы желательно, чтобы почтенный автор высказался по вопросу, в связи с последовавшим принципиальным его разрешением.

Ред.

Теперь или никогда.

К вопросу о перешивке русской железнодорожной колеи на нормальную международную.

„Железные дороги всех стран, соединяйтесь“.

Статья Л. М. Лангада „Назревающий вопрос“, помещенная в № 10 журнала „Пути Сообщения Севера“, говорит о возникшей в инженерном железнодорожном мире идее перешивки русской рельсовой колеи на нормальную Стефенсоновскую.

Выгоды иметь для всех стран одинаковую ширину рельсового пути, при настоящем развитии железнодорожного хозяйства, настолько для всех очевидны, что никакими ссылками на стратегические соображения нельзя было бы оправдать обособленность России в этом отношении. Несомненно, не стратегия, а трудность задачи перехода на новую колею, в связи с разившеюся уже широко сетью железных дорог, останавливала до сих пор инженеров от постановки этого вопроса.

Существование отличной от Европы колеи не было предрешено заранее по каким-то стратегическим соображениям, а явилось результатом чисто случайных обстоятельств еще на заре железнодорожного строительства, когда даже самые пылкие пропагандисты постройки железных дорог не уяснили себе всей сложности будущего железнодорожного хозяйства в его мировом масштабе.

Россия в данном случае не одинока. Почти все страны, по мере развития своей сети, встретились с затруднениями этого рода и так или иначе должны были решить вопрос как об унификации колеи в пределах собственных границ, так и о согласовании ее с соседями. Первая железная дорога, построенная Стефенсоном между Стоктоном и Дарлингтоном, имела ширину между внутренними гранями головок рельсов $4' 8\frac{1}{2}'' = 1,435$ м., что соответствовало точно расстоянию между колесами обыкновенных повозок на шоссейных английских дорогах. Брюнель, при постройке линии Лондон — Бристоль (Great-Western), ширину Стефенсоновской колеи нашел недостаточной и принял для своей дороги ширину $7' = 2,133$ м. При дальнейших постройках инженеры каждый раз задавались определенной шириной колеи, оставаясь большей частью в пределах, принятых Стефенсоном и Брюнелем и часто округляя ширину колеи в целых числах футов или сантиметров. Так, в России, для первых дорог была из-

брана ширина $6' = 1,829$ м. (Царскосельская) и $5' = 1,524$ м. (Волго-Донская и Николаевская), последняя и получила, как известно, общее распространение в России, разнясь на $1,524 - 1,435 = 0,089$ м. от Стефенсоновской. Во Франции и Италии для железнодорожного пути большею частью было принято $1,500$ м. между осями рельсов. По счастливой случайности, при ширине головки около 55 мм., это дало для расстояния между внутренними гранями головок рельсов около $1,500 - 0,055 = 1,445$ м., что приближает французскую колею к Стефенсоновской, принятой почти повсеместно в Европе, и не служит препятствием для перехода подвижного состава с одной колеи на другую.

Сравнительно поздно была признана необходимость унификации колеи в Англии, и только в 1848 году английский парламент законодательным порядком окончательно установил для вновь строящихся дорог принятую Стефенсоном колею $4' 8\frac{1}{2}'' = 1,435$ м. Однако, ранее построенные линии долго еще продолжали держаться своей колеиной обособленности, и только в 1892 году последняя линия сети Great-Western была переппита на нормальную колею. Во Франции еще в 1867 году заканчивалась постройкой линия Париж—Лимур с колеей $1,750$ м., и только в 1893 году эта линия (к счастью, единственная с широкой колеей) была заменена нормальной. Лишь одна Пруссия своевременно правильно оценила все значение для торговых сношений единства колеи, и еще в 1837 г., несмотря на оппозицию некоторых военных авторитетов, настаивавших на отличной от соседних стран колее, королевским приказом было предписано при постройке как казенных, так и частных дорог строго придерживаться Стефенсоновской колеи. Остальные германские государства последовали примеру Пруссии, за исключением Бадена, допустившего для своих дорог особую колею в $5' 3''$. Это стремление к железнодорожной самобытности дорог обошлось Бадену при дальнейшем развитии железных дорог в Европе, когда грузы, шедшие транзитом, несмотря на большое протяжение этого государства с севера на юг, шли обходом, минуя Баденские дороги, так что в 1854—1855 годах,

когда сеть Баденских дорог достигла почти 1,000 км., Баденское правительство решилось переменить свою колею на нормальную. Из других стран Голландия, построившая первоначально свою сеть с колеей 1,900 м., была вынуждена перейти на нормальную Стефенсоновскую колею после того, как было обнаружено, что грузы Средней Европы, следующие транзитом за море, стали избегать голландские порты, вследствие неудобств и излишней стоимости перегрузки на голландской границе.

В результате, к настоящему моменту, в Европе отступления от Стефенсоновской колеи остались только в Ирландии, Испании с Португалией и России.

В Северо-Американских Соединенных Штатах сначала тоже не было единства колеи. На Севере господствовала колея $4'8\frac{1}{2}'' = 1,435$ м. рядом с колеей $4'9'' = 1,448$ м., причем вторая колея была мало распространена, и разница в $\frac{1}{2}'' = 13$ мм. не служила препятствием для перехода подвижного состава с одной колеи на другую. В Южных же Штатах, под влиянием враждебной к Северу политики была принята колея $5' = 1,524$ м., т. е. то же, что и в России. Однако, подобная политика „самобытной колеи“ не замедлила проявить все свои невыгоды для Южных Штатов, и они были вынуждены в конце концов перейти на нормальную Стефенсоновскую колею в 1886 году, когда протяжение дорог этой сети достигло 13,000 миль = около 20,000 верст.

Следует, однако, отметить, что, несмотря на то, что в Западной Европе подвижной состав в общем свободно проходит по линиям различных государств, полной унификации колеи там нет. Во Франции, например, ширина колеи на разных дорогах варьирует от 1,435 м. до 1,450 м.—На Бернской международной железнодорожной конференции в 1886 году, по предложению швейцарской делегации, было признано, что указанная выше разница в ширине колеи различных государств не представляет препятствий для осуществления единства подвижного состава. На заседании конференции 11 мая 1886 года единодушно было решено определить пределы для ширины колеи, кои не представляли бы опасности для движения нормального подвижного состава, и окончательно была вынесена следующая резолюция:

„Ширина пути железных дорог (измеряемая между внутренними гранями головок рельс) как при укладке новых путей, так и при перекладке старых, на прямых участках должна быть не менее 1,435 мм. На кривых расстояние между рельсами, считая уширение колеи, не должно превышать 1,465 мм.“

Необходимо при этом заметить, что указанный конференцией 1886 г. минимум 1,435 мм. принят, как нормальная ширина колеи на прямых участках пути, на большинстве дорог земного шара, в том

числе во всех странах, граничащих с русской железнодорожной сетью, а именно: в Норвегии, Швеции, Германии, бывшей Австрийской империи, Турции, Китае и Корее. Кроме того, в Польше и некоторых частях Западной России бывшая „русская“ колея была переширена германскими оккупационными войсками на нормальную и оборудована германским подвижным составом. Поэтому, в случае перехода русской железнодорожной сети на международную колею, было бы естественно принять в точности колею соседей России, т. е. 1,435 мм. на прямых участках пути и не более 1,465 м. на кривых.

Невыгоды отдельной колеи до последнего времени сравнительно слабо отзывались на России. Главной побудительной причины, заставившей Голландию или Баден перейти на нормальную колею, для России не существовало. Непрерывная граница с Западной Европой от моря до моря совершенно исключала возможность обхода русских железных дорог, как это случилось с Голландией или Баденом. В аналогичном с Россией положении, на другом конце Европы, оказалась Испания, и, конечно, не случайность, что на Европейском континенте только эти две страны не подчинились общему стремлению к унификации железнодорожного пути. Помимо отсталости, одинаково характеризующей и Россию, и Испанию, решающую роль здесь играет географическое положение этих стран, гарантировавшее их от обхода железными дорогами соседей. Правда, как в Испании, так и в России много говорилось о преимуществах своей особой колеи для защиты страны от неприятельского вторжения, но этого рода соображения приводились *post factum* и решающего значения не имели. На самом деле, для торговавшегося неприятеля с высокой развитой техникой (Германия против России или Франция против Испании) более широкая колея при деревянных шпалах не представляет серьезного затруднения. Опыт германцев, успешно продвигавшихся в минувшую войну со своим подвижным составом по переширенным ими русским железным дорогам, достаточно красноречив. Наконец, если, даже несмотря на все отвращение человечества к только что пережитым ужасам войны, новые войны еще будут возможны, то совершенно нельзя предрешать заранее, будет ли Россия в стратегическом отношении нападающею или обороняющею стороною. При конфликте с азиатскими странами России даже и при настоящем состоянии ее промышленности выгоднее быть нападающею стороною. Если же при этом мировая политическая обстановка сложится таким образом, что Россия будет действовать в союзе с остальной Европой, то разница между европейской и русской колеей будет большим препятствием для быстрой переброски войск и особенно военного снаряжения из Европы

в Азию и может быть фатальной по своим последствиям. Конечно есть много оснований надеяться, что человечество в будущем сумеет разрешать свои конфликты, не прибегая к кровопролитиям, и ссылка на возможность столкновения с Азией сделана лишь как пример, только для того, чтобы показать, что при выборе железнодорожной колеи было бы неправильно руководствоваться стратегическими соображениями, как неправильно было бы предпринимать мировую политику России на много десятилетий или столетия вперед, и что единственным решающим фактором при выборе колеи должны быть соображения экономического характера.

Решение вопроса о колее для России, казалось бы, упрощается тем обстоятельством, что русским железнодорожным путям не приходится конкурировать с иностранными, и потому весь вопрос сводится к определению невыгод, происходящих от перегрузки товаров на границе, сравнительно с затратами, какие пришлось бы произвести, в случае перехода на международную колею. Невыгоды от перегрузки сводятся к расходам от операций по выгрузке товаров из русских вагонов в иностранные или наоборот. Эти расходы до сего времени ложились главным образом на русского производителя и потребителя. Но будем пока разбирать вопрос исключительно со стороны интересов железнодорожного хозяйства и допустим для простоты, что, в случае перехода России на международную колею, правительство установит на всех пограничных станциях в пользу дорог потонный сбор со всех проходящих через границу грузов, равноценный стоимости перегрузки товаров на этих станциях. Тогда финансовыми выгодами переустройства воспользуются, главным образом, железные дороги и выгода от переустройства колеи могла бы, казалось, быть определена из сравнения общей годовой стоимости перегрузки товаров на границах, с процентами на капитал, необходимый для переустройства колеи. Стоимость перегрузки при этом должна быть исчислена для более или менее отдаленного будущего, как среднее за известный большой промежуток времени. Стоимость же переустройства относится к самому моменту производства работ и складывается, главным образом, из трех частей: 1) стоимость самой переделки путей на перегонах и на станциях; 2) стоимость приспособления под новую колею всего подвижного состава, с заменой части его новым, насколько это потребуется, и 3) убытков эксплуатации от сокращения движения во время перестройки.

Стоимость переделки невелика, и все операции по переделке могут быть произведены очень быстро. Достаточно сказать, что переустройство всех путей в Южных Штатах Северной Америки с пятифут-

вой колеи на международную, общим протяжением более 20.000 верст, было произведено в 1886 году в течение *всего двух дней*, причем движение курьерских поездов на переустраивавшихся линиях не прекращалось вовсе. Третий элемент общей стоимости переустройства, — убытки от замешательства в движении, также невелики, вследствие краткосрочности всей операции. Главные затраты заключаются в приспособлении подвижного состава к новой колее. Можно сказать, что вопрос переустройства колеи — это вопрос подвижного состава. К счастью, при переустройстве колеи на другую не требуется смены всего подвижного состава, если разница в обеих колеях не велика. Германцы, при своем продвижении по *русским* дорогам, в тех случаях, когда, имея *русские паровозы*, они не перешивали колеи, достигали *простой* переделкой буксовых направляющих *своих вагонов* полного соответствия их с *русскими осями* и ставили свои вагоны на русские оси. *Русские в Галиции* не могли применить приема германцев, *приложимого* только при переходе с более узкой колеи на более широкую, и должны были, по свидетельству К. С. Немешаева, бывшего тогда Начальником Галицийских железных дорог, для продвижения своих вагонов по Австрийским путям, сдвигать колеса внутрь по оси на 4 см. Увеличивавшийся при этом изгибающий момент на оси покрывался общим запасом прочности, даваемым обыкновенно вагонным осям. Всего было переделано для Галицийских железных дорог около 8.000 вагонов. Колесные скаты со сдвинутыми по осям колесами изготовлялись в Киевских и Одесских мастерских. Что касается паровозов, то их приспособление было достигнуто сдвигами внутрь бандажей колес, что и было применено с успехом, в общей сложности примерно, к 200 паровозам. Таким образом, при перемене колеи вовсе не является необходимости в замене старого подвижного состава новым, а можно ограничиться простыми переделками колесных скатов. Указанное обстоятельство имеет чрезвычайно важное значение, так как стоимость подвижного состава ложится особенно тяжело на стоимость переустройства колеи. Тем не менее, в дальнейшем мы будем предполагать, что часть подвижного состава, преимущественно некоторые паровозы, подлежат замене новыми.

Финансовая для дороги выгода от переустройства обуславливается соблюдением следующего равенства:

$$pT + pT' \leq \frac{n}{100} [p'L' + p''L'' + P + P' + R] \dots \dots (1)$$

где:

T — вес всех вывозимых через пограничные станции в год грузов в тоннах;

T' —вес ввозимых в год грузов в тоннах;

p —средняя стоимость перегрузки одной тонны оваров из вагонов одной колеи в вагоны другой;

L' —общая длина в километрах однопутных железных дорог, считая и станции;

L'' —общая длина в километрах двухпутных железных дорог, считая и станции;

p' и p'' —средняя стоимость перешивки одного километра пути, считая и станции, соответственно для однопутных и двухпутных дорог;

P —стоимость части подвижного состава (преимущественно паровозов), ликвидируемого при перешивке колеи, за вычетом суммы, реализованной при продаже его как лом или для запасных частей;

P' —стоимость переделки подвижного состава под новую колею;

R —убытки от сокращения движения во время операций перешивки и общее расходу по организации;

n —проценты и погашение капитала, затраченного на изменение колеи.

В неравенстве (I) правая часть, относящаяся к общей стоимости изменения колеи, может быть определена с достаточной приближенностью для каждого заданного момента, причем наибольшую доминирующую роль в этой части неравенства играют величины P и P' , значения коих можно исчислить с довольно большой точностью. Совсем иначе обстоит дело с левой частью неравенства, здесь определение p (стоимость перегрузки), а в особенности T и T' (количество вывозимых и ввозимых через пограничные станции грузов) чрезвычайно гадательно, так как оно должно относиться не к настоящему положению, а к отдаленному будущему. Еще можно будет так или иначе учесть для будущего значение p (среднюю стоимость перегрузки), принимая с одной стороны несомненное удорожание рабочей силы в будущем и общее стремление к механизации погрузок и выгрузок, с другой стороны. Но определение T и T' (количества грузов, проходящих через границы) для отдаленного будущего, например, через 50 лет, может быть только гадательным. На первый взгляд, казалось бы, можно было исходить из настоящего положения вещей и, исходя из среднего процентного увеличения T и T' за последние годы, определить те значения T и T' , которых они должны были бы достигнуть через определенный промежуток времени, например, через 50 лет (средняя, так сказать, величина для предстоящих ста лет). Но такой прием был бы грубо ошибочен. Развитие международных железнодорожных перевозок России несомненно в будущем пойдет не по плавной кривой, а сделает несколько больших скачков, прежде чем достигнуть плавности, характеризующей развитие железнодорожного

хозяйства Западной Европы и Северной Америки. Железнодорожное строительство в Сибири и Туркестане, оживившееся в последние годы, теперь, после уроков войны, показавшей нашу отсталость в этом отношении, должно пойти особенно ускоренным темпом, а наряду с этим западно-европейцы и американцы приступят к осуществлению уже давно разработанного их концессионерами плана постройки в широком масштабе железных дорог в Китае и других азиатских странах. Ни твердыни Гималаев, ни пески Гоби не остановят в конечном счете их инженеров от пересечения всей Азии многочисленными железнодорожными магистралями, до самой русской азиатской границы, и по всей этой границе общим протяжением более 15,000 км. установится связь русских железных дорог с железнодорожной сетью таких стран, как Китай и Индия, чрезвычайно богатых всевозможными ресурсами и прекрасных рынков для европейской промышленности. Это даст два могучих толчка для развития русского импорта и экспорта железнодорожным путем. Помимо перевозки из России и в Россию, через русские железные дороги пойдут многие грузы, не выносящие морской перевозки, или грузы дорогие, для которых стоимость перевозки играет роль второстепенную сравнительно со срочностью. На самом деле, нужно быть пророком, чтобы предсказать, во что выльются эти перевозки через 50—60 лет. Общеизвестно, насколько часто ошибочны бывают расчеты, сделанные на основании экономических обследований самыми выдающимися и компетентными специалистами, для небольших сравнительно магистралей. Одно можно предположить,—это только то, что с развитием на земном шаре железных дорог, установится, помимо водного пути через Суэц, могучий поток товаров по железнодорожным путям из Европы в Китай и Индию и обратно. Заметим еще, что уже давно стоит на очереди прорытие железнодорожного туннеля под Беринговым проливом и соединение русских железных дорог с американскими. Что даст это соединение для перевозок—такая же загадка, как Китай и Индия.

Возвращаясь к нашему неравенству (I), мы видим, что если левая его часть (назовем ее L), представляющая функцию количества перевозок через русские границы в будущем, трудно определима, то во всяком случае значение ее очень велико и должно во много и много раз превысить количество перевозок, имевшее место в последние годы перед войной. При рассмотрении правой стороны II, допустим, что L уже определена, к какому бы моменту мы ни приурочили определение правой стороны, начиная с начала построек железных дорог в России до наших дней.

В таком случае мы имеем:

$$L \cong \frac{n}{100} [p'L' + p''L'' + P + P' + R] \dots \dots \dots (2);$$

P' и P'' изменяются сравнительно слабо с течением времени и без особой погрешности их можно принять постоянными.

Таким образом, правая часть будет зависеть от L' , L'' , P и P' (значение R зависит в большей или меньшей степени от L' и L'') и будет расти вместе с увеличением этих элементов, т. е. общего протяжения железнодорожной сети и наличия подвижного состава. Так как L вообще очень велико, то, несомненно, в начале железнодорожного строительства, когда L' , L'' и в связи с ними и P и P' были незначительны, L было больше правой стороны, т. е. существовали, так сказать, императивные данные для изменения русской колеи. Затем, так как, с течением времени, L' , L'' , и P и P'' неуклонно вплоть до 1914 года возрастали, неравенство (1) или (2) постепенно выравнивалось и даже, может быть, перегнулось в другую сторону, т. е. L стало меньше правой стороны, или, другими словами, перебивка колеи уже не могла бы диктоваться одними только соображениями экономии на перегрузке товаров на пограничных станциях. Но в настоящее время прогрессивное увеличение общего протяжения сети и подвижного состава, наблюдавшееся с самого начала железных дорог, резко, катастрофически нарушилось. Несчастная для России война оторвала от нас ряд областей с широко развитой железнодорожной сетью; некоторые линии, как, например, Восточно-Донецкая, почти уничтожены, так что L' и L'' к моменту возрождения хозяйственной жизни России будут значительно меньше, чем до войны. Подвижной состав, играющий своею стоимостью наиважнейшую роль в вопросе об изменении колеи, поизносился и сократился за время войны и революции до крайности. Число паровозов, доходившее еще в октябре 1917 г. до 20,000, сократилось, по заявлению Народного Комиссара Невского, к январю 1919 г. до 9,000. Положение с вагонным парком также плачевное. Правда, часть паровозного и вагонного состава находится еще, так сказать, „по ту сторону баррикад“ в руках белых правительств и по окончании гражданской войны этот состав сольется с составом, находящимся в руках Советской власти, но после заявления Народного Комиссара прошло еще много месяцев гражданской войны, с перемежающимися захватами громадных территорий, с обширной железнодорожной сетью, то одной, то другой стороною. Все эти переходы железнодорожных линий от одной враждующей стороны к другой всегда сопровождаются порчей, а часто и сознательным уничтожением подвижного состава. Как далеко пойдет дальше разрушение

подвижного состава, в зависимости от хода гражданской войны и почти прекратившихся работ по ремонту его, предсказать трудно. Во всяком случае в отношении только численности своего подвижного состава Россия вернулась к состоянию, примерно, начала 80-х годов прошлого столетия, если еще не дальше.

Возвращаясь к рассмотрению нашего неравенства в современной обстановке, мы видим, что правая его часть, прогрессивно увеличивавшаяся до 1914 г., ныне сделала громадный скачек назад. Протяжение линий (L' и L'') значительно сократилось и, что всего важнее, количество подвижного состава уменьшилось почти в два с половиной раза и имеет тенденцию к дальнейшему понижению, и невольно зарождается вопрос, не восстановилось ли снова неравенство (1), если только оно в последнее десятилетие перегнулось, т. е. правая часть была больше левой.

Но было бы грубой ошибкой сводить вопрос об интернационализации русской колеи к сравнению затрат от перегрузки товаров на границе со стоимостью переустройства колеи, хотя только именно это заставило Южные Штаты Северной Америки переделывать свою колею. Для России через один—другой десяток лет вопрос встанет в иной форме и более грозной. Выше уже указывалось на предстоящее развитие железных дорог во всей Азии, и что Россия, в силу своего географического положения, должна стать посредником по транзиту грузов из Европы в Азию и обратно. Но у будущих русских магистралей на Индию и Китай появляются уже опасные конкуренты. Багдадская железная дорога—это только первая ласточка. Во Франции уже изучается магистраль Париж—Триест—Константинополь или, вернее, Лондон (через Ламанский туннель) — Париж — Триест—Константинополь. Далее стоит на очереди дня вопрос о постройке туннеля под Босфором, который свяжет с южно-европейской магистралью Лондон—Константинополь—Багдадскую жел. дорогу, как и всю Малоазиатскую сеть. Далее намечаются магистраль на Индию и мимо нашего Кавказа, через Персию и Среднюю Азию в Китай. Союзники, только что закончившие победоносно войну и захватившие территории бывшей Турецкой империи, не замедлят *mettre en valeur*, как говорят французы, эти когда-то культурные и цветущие области. Прямые рельсовые пути на Индию и Западный Китай через Балканы и Малую Азию установятся, вероятно, ранее смычки русских железных дорог с железнодорожной сетью Индии и Китая, на протяжении русской Средне-Азиатской и Средне-Сибирской границ. Малоазиатские магистральи будут иметь перед русскими, даже при равных прочих условиях, все преимущества налаженных грузовых путей. Каким препятствием тогда явится для привлечения транзита на русские

дороги необходимость перегрузки товаров на русских границах! Насколько придется понижать тарифы на транзитные грузы, чтобы компенсировать не столько расходы при двойной перегрузке на границах и потере времени, сколько предубеждение отправителей против перегрузки их товаров в двух отдаленных местностях (при въезде и выезде из России). Предубеждение это может быть настолько сильно, что, несмотря на все льготы и преимущества, предоставляемые им, отправители все же будут направлять свои товары по прямым безперегрузочным магистралям через Месопотамию и Малую Азию. Примеры Голландии и Бадена, лишившихся вследствие разницы в колее транзитных грузов, должны служить предостережением и для нас. Очень вероятно, что невыгоды от потери транзита будут настолько ощутительны, что мы признаем даже и тогда необходимость переделать наши магистрали от азиатской до европейской границы на международную колею, а это неизбежно повлечет за собой перешивку всей русской сети в ее будущем развитии. Каковы будут тогда наши L' , L'' , P и P' , трудно и представить. Даже старое правительство, при всей его осторожности, предполагало в первые годы после войны строить по 6,000 верст железных дорог в год, настолько уроки войны показали недостаточность нашей сети.

Сознание этой недостаточности глубоко проникло в массы, и при демократическом режиме усиленная постройка железных дорог будет одной из первых обязанностей и забот правительства. Это будет одним из неперемных условий возрождения нашего отечества. Возможно, что через 15—20 лет общее протяжение нашей сети утроится. Подвижной состав к тому времени будет весь обновлен, а переустройство колеи после обновления подвижного состава обойдется чрезвычайно дорого.

Поэтому, если, как это все заставляет предвидеть, перешивка колеи в будущем будет властно диктоваться условиями мирового транзита, необходимо приступить к ней теперь же непосредственно, как только начнется возрождение нашего железнодорожного хозяйства.

Переустройство колеи должно быть приурочено к первым новым заказам на подвижной состав или, вернее, предшествовать моменту доставки паровозов и вагонов на русские линии. Наше паровозное и вагонное хозяйство дошло до такой степени расстройств, что, как только явится малейшая возможность восполнить его новыми заказами за границей, эти заказы будут сделаны.

В какой срок выполнить переустройство колеи? Сразу или по частям, перешивая сначала колею в пограничных районах и постепенно передавая

делке, в районы, где перешивка путей будет отложена до износа старого подвижного состава? В Америке, как уже было указано, сеть в 20,000 в. была переустроена на международную колею в течение всего двух дней. В России, при настоящем плачевном состоянии заводов и железнодорожных мастерских, при громадности ее территории, слабой производительности труда, идти так быстро, конечно, нельзя. Но все же остается вопрос, перешивать ли сразу всю сеть или допустить на некоторое, сравнительно продолжительное время, хозяйство с двумя колеями, оставив старую колею на линиях со слабым транзитным движением. Русские условия и соображения экономии как будто подсказывают второе решение, но очень может быть, что при самых работах по переустройству окажется, что останавливаться на полдороге не следует, так как переустройство может быть выполнено до конца без особых затруднений. Только первый опыт в большом масштабе производства этих работ, в связи с действительным количеством оставшегося подвижного состава, даст правильный ответ на этот вопрос.

Есть еще одно обстоятельство, которое, казалось бы, можно было выставить против переустройства колеи,—это большая разница в габаритах русском и наших ближайших соседей. Русский габарит подвижного состава на 0,68 м. в общем выше западно-европейского (германского) и на 0,26 м. шире его. Сравнение же габаритов строений даст еще большую разницу, а именно 0,75 м. по высоте и 0,91 м. по ширине. Сравнительная величина габарита составляет неоспоримое преимущество русских железных дорог, позволяя усиливать мощность паровозов и подъемную силу вагонов до пределов, недоступных для Западной Европы. Отказываться от этих преимуществ при настоящем протяжении нашей сети не следует ни в каком случае, и наши габариты должны быть сохранены и в будущем. Но как согласовать наличие разных габаритов с переходом нашего подвижного состава на иностранные дороги, в случае интернационализации нашей колеи? Прежде всего отметим, что стеснительные размеры западно-европейских габаритов совершенно безразличны для русских паровозов, так как наши паровозы будут обращаться исключительно на русской сети между своими депо. Что же касается вагонов, то большинство существующих типов, как товарных, так и пассажирских, при незначительных переделках укладываются в германский и австрийский габарит, (наиболее тесные из западно-европейских), что подтвердилось и опытом нашего временного управления Галицийскими дорогами, когда наши вагоны свободно проходили по австрийским путям с их ограниченным габаритом. Новые вагоны, конечно, можно будет уже заказывать, строго придерживаясь условий

габарита наших западных соседей. Но, помимо этих вагонов для международного сообщения, выгоды от вагонов, большой грузоподъемности заставят нас создать также особый тип вагонов исключительно для русского обращения или для подачи к портам. Система двойного габарита для вагонов не должна, однако, смущать нас. В Западной Европе дело обстоит еще сложнее. Унификация габарита между странами там совершенно еще не проведена. Французский габарит в общем больше германского, и даже не все французские железнодорожные компании имеют согласованный между собою габарит. На Бернской международной конференции в 1886 г. было сделано два предложения относительно габарита подвижного состава: первое предложение, поддержанное германской делегацией, клонилось к установлению габарита минимум, в который вписывались бы, так сказать, габариты всех стран¹⁾, и второе, внесенное французской делегацией, настаивало на признании, необходимости постепенного расширения тесных габаритов²⁾. В окончательной резолюции ни одно из предложений не было принято, и на Швейцарское федеральное правительство было

возложено собрание данных о габаритах всех заинтересованных стран с тем, чтобы опубликовывать ежегодно для общего сведения габариты всех железных дорог, примкнувших к конференции. Таким образом, в Европе, в виду несогласованности габаритов, станция отправления должна сообразовываться при отправке вагонов с габаритом тех линий, по которым этот вагон должен пройти. Несмотря на кажущуюся сложность, такой порядок не представляет больших затруднений, не вызовет он их и при отношениях России с Западной Европой, где в то же время замечается тенденция к увеличению габарита на магистральных, предназначенных для международных сношений.

Наш большой габарит составляет наше неоспоримое преимущество, но отнюдь не может быть препятствием для интернационализации нашей железнодорожной колеи, и это великое дело должно быть проведено теперь же, при первых заказах на подвижной состав, потом будет поздно. Теперь или никогда!

С. Розанов.

О транспорте на Урале.

Изложив в прошлой нашей статье схему железных дорог, необходимых для развития Уральской промышленности, попробуем более конкретно определить, что дадут намеченные нами линии промышленности Урала.

Как мы уже говорили, до последнего времени основною промышленностью Урала надо было считать железодобывательную, хотя и в ней он не исчерпывал 70% своих доменных устройств и не давал 20% потенциала своих природных богатств.

Теперь постараемся определить: 1) какие требования в ближайшем будущем страна может предъявить к Уралу; 2) насколько он в состоянии их выполнить по своим богатствам; 3) какую долю участия могут принять в этом выполнении существующие предприятия; 4) где должны возникнуть новые предприятия, и какая будет их доля участия, и 5) насколько изложенная нами схема усиления существующих и создания новых транспортных средств соответствует намеченной цели.

¹⁾ Такое предложение было в интересах Германии, так как к тому времени она имела сеть около 36.000 кил. с габаритом более тесным, чем в остальной Европе.

²⁾ Для Франции с расширенным габаритом это предложение было более выгодным.

Для решения первого вопроса, какие требования в ближайшем будущем может предъявить к Уралу страна, рассмотрим прогрессивный ход производства продуктов железной промышленности и потребления их страной за последнее мирное пятилетие.

Следующая таблица дает нам производство в России чугуна и готового металла (железа и стали) за вышеуказанный срок, а также привоз из-за границы.

Г о д ы.	Выработка чугуна.	Производство железа и стали.	Ввоз из-за границы.			
			Чугуна и чугуных отливок.	Железа и стали.	Изделия из железа и стали.	Машины из железа, чугуна и стали.
1909	175,3	162,9	0,6	2,5	2,5	11,7
1910	185,6	184,2	0,7	2,6	2,9	13,5
1911	219,4	202,7	3,8	2,8	3,2	17,8
1912	256,3	227,7	6,7	2,9	3,5	19,2
1913	283,0	246,6	2,4	4,8	4,2	19,1

Из этой таблицы видно, что производство металла в стране прогрессирует, но потребление ростом производства не удовлетворяется, а привоз растет, и лишь в 1913 г. получается понижение ввоза чугуна и отливок на 4,3 милл. п., но при этом выплавка чугуна в стране делает колоссальный прыжок—за 1912 и 1913-гг. увеличение выплавки составляет 63,6 милл. пуд. сравнительно с 1911 г. Отсюда видно, что если принять рост народного потребления металла в 15%, то это не будет уклоном в сторону преувеличенных расчетов на будущее. Надо также принять во внимание, что ожидаемая вероятность уменьшения потребности в металле на военные нужды с успехом компенсируется колоссальным сжатием гражданского строительства в стране за время войны и революции и широкими перспективами железнодорожного строительства, необходимого для развития промышленности. Мы, стало быть, без особой погрешности примем прогресс потребления в 15% и остановимся в дальнейших рассуждениях лишь на выплавке чугуна, т. е. производство железа и стали находится в полной зависимости от этого основного продукта.

На основании изложенного, потребность в чугуне в ближайшем будущем выясняется в размере 500 милл. пуд.; цифра скромная, т. е. она дает всего около 4-х пуд. на человека, тогда как Германия и Америка в мирное время давали соответственные цифры в 16 и 18,7 п.

Из этого количества на долю Урала упадет не менее 300 милл. пуд., во-первых, вследствие утраты Польши и, во-вторых, вследствие медленности процесса выздоравливания юга России.

Стало быть, на первый вопрос ответ дан: от Урала потребуется не менее 300 милл. пуд.

Ответ на вопрос второй: может ли Урал дать не менее 300 милл. пуд. по своим природным богатствам,—нами уже дан в прошлой статье: руд Урала хватит более, чем на 200 лет, для ежегодной выплавки свыше 300 милл. пуд. чугуна. Мы здесь не будем говорить о горючем, так как, давая ответы на вопросы третий и четвертый, необходимо коснемся горючего, но теперь же заранее скажем: даже при совершенно нелепой программе вести весь процесс на древесном горючем лесов Урала хватило бы более, чем на 300 милл. пудов.

Для того чтобы ответить на третий вопрос надо припомнить, что мы уже отмечали об использовании Уралом всего лишь около 66% своих доменных устройств, в наилучшие годы выплавки чугуна около 56 милл. пуд., т. е. старые предприятия на своих домнах могут дать не свыше 84 милл. пуд., при этом все эти предприятия ведут свой процесс (за весьма ничтожными исключениями) на

древесном горючем, и, следовательно, для решения третьего вопроса нам надо определить количество чугуна, плавка которого должна будет вестись на древесном горючем, т. е., повторяем, было бы бесцельно, даже преступно, сжигать непродуцируемо драгоценный материал для производств, которые совершенно не нуждаются в металле высокого качества.

В мирное время производство металла на Урале разбивалось на следующие основные группы: 1) кровельное железо—около 36%, 2) сортовой металл—около 24%, 3) рельсы—около 21% и 4) прочие виды—около 19%. Предполагая, что все кровельное железо и 50% сортового металла пойдут на древесноугольном процессе, а остальные сорта пойдут на каменном угле, мы получим для древесноугольного производства 40% от 300 милл. пуд., т. е. около 140 милл. пуд., а для каменноугольного—около 160 милл. пуд.

Стало быть, третий вопрос решается следующим образом: существующие предприятия могут дать 84 милл. пуд. древесноугольного чугуна, скажем, при условии выплавки и введении некоторых усовершенствований до 100 милл. пуд.,—такова намечалась бы их роль в будущем развитии Урала, но мы полагаем, что эта роль несколько видоизменится, и что такие предприятия, как, например, Богословские и Алапаевские заводы, сохранив у себя, может быть в несколько сокращенном виде, производство металла высокой чистоты, несомненно перейдут на каменноугольный процесс, как только будет достигнута возможность получения углей Кузнецкого бассейна, (Кольчугинских). Попутно коснемся здесь вопроса о горючем древесноугольном.

Лесные площади Пермской и Уфимской губ., не считая соседних уездов Вятской губ. и лесов Уфимской губ., дают в сумме около 24 милл. дес., уделяя из них около 9 милл. пуд. дес. на прирост потребностей населения (в подсчет не вошли леса сельских и городских обществ), мы получим 15 милл. дес. свободных лесов, могущих давать ежегодно не менее 1.100 милл. пуд. древесины; выплавка же 140 милл. пуд. требует не свыше 510 милл. пуд. древесины, считая выход 1 пуда угля из 4-х пуд. древесины и 0,9 пуд. древесного угля на выплавку одного пуда чугуна. (Выплавка всех 300 милл. пуд. чугуна потребовала бы 1.080 милл. пуд. древесины).

Теперь перейдем к решению четвертого вопроса: какая доля участия в выплавке 300 милл. пуд. падет на новые предприятия, и где они должны возникнуть?

При рассмотрении вопроса третьего, мы уже заметили, что роль старых предприятий не будет ограничена лишь древесноугольным процессом, а

некоторые из них, обладающие большими рудными богатствами, поведут и древесно, и каменноугольные процессы, и потому и четвертый вопрос может в первой его части быть смешанным, и можно лишь сказать так: наибольшая выплавка на древесном горючем пойдет на старых предприятиях, а в каменноугольном процессе первенствующую роль займут предприятия новые.

На вторую часть вопроса: где должны возникнуть новые предприятия, ответить легче.

В самом деле, детальный обзор Пермской и Уфимской губ. дает нам следующую картину: в Пермской губ. наибольшая лесистость ее лежит к западу от Уральского хребта; так, уезды Чердынский, Соликамский, Пермский, Кунгурский, Красноуфимский, Осинский и Оханский дают площадь лесов, равную 12,3 милл. дес., т. е. 62,5% лесов всей губернии; если же к ним добавить часть лесов Екатеринбургского уезда, лежащих на запад хребта, то процент повышается до 66,5. Таким образом, ясно, что плавка чугуна на древесном горючем должна развиваться в этих уездах. Чтобы еще более сузить определение границ будущего древесноугольного производства, отбросим сразу весь Чердынский и Осинский уезды, хотя и богатые лесом, но совершенно не имеющие рудных залежей (за весьма малым исключением), и, кроме того, Чердынский уезд, наибольший по пространству, имеет наименьшее количество населения. Далее отбросим также северную часть Соликамского уезда, в которой пока главный промысел составляет солеварение.

Таким образом, в наших предположениях главное производство металла на древесном угле в Пермской губ. пойдет в границах: с севера — южная часть Соликамского уезда, с востока — Уральский хребет, с запада — р. Кама и с юга — Уфимская губ. Затем могли бы возникнуть новые предприятия плавки — на древесном угле в уездах Уфимском, Бирском, Златоустовском — Уфимской губ., но мы полагаем, что это не потребует, что, быть может, там разовьются старые предприятия, как, например, бывшие заводы Балашовых, (Симский округ), уже и раньше вырабатывавшие высокого достоинства продукты, благодаря употреблению в дело идеально чистых Бакальских руд. Новые же предприятия Уфимской губ. имеют все данные массового производства чугуна, а следовательно плавки на коксе.

Резюмируя изложенное, мы приходим к заключению, что новые предприятия плавки чугуна на древесном угле должны создаваться в Пермской губ. в уездах, примыкающих к средней части западного склона Уральского хребта. Теперь посмотрим, где должны, по нашему мнению, возникнуть предприятия, работающие на каменном угле?

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, надо прежде всего условиться, что мы будем говорить исключительно о привозных углях, т. е. на Урале нигде нет коксующихся углей, а для плавки чугуна нужен не уголь, а кокс.

Чугуноплавильные коксовые заводы должны возникнуть несомненно, там, где имеются массовые запасы руд; таких мест мы на Урале можем назвать несколько: гора Магнитная, Комаровско-Зигагинское месторождение, Бакальское, горы Высокая и Благодать, месторождения Алапаевские (Алапаевское, Синячихинское, Зырянское) и Богословские, (рудник Веселый и др.).

По своим запасам рудных богатств эти месторождения должны быть поставлены в таком нисходящем порядке: Комаровско-Зигагинское, гора Магнитная, Алапаевское, Бакальское, Богословское, гора Высокая, гора Благодать, причем в наибольшем из них, Комаровско-Зигагинском, насчитывают до ста миллиардов пудов бурого железняка, с содержанием около 50% металла, а в наименьшем — горы Благодати — свыше 300 милл. пуд., с содержанием 55—59% металла.

Нам представляется, что наиболее подходящими местами для массового производства чугуна будут месторождения: 1) Комаровско-Зигагинское и гора Магнитная на южном Урале и 2) Алапаевское и Богословское, на сев.-восточном Урале.

Из остальных месторождений — горы Высокая и Благодать примыкают к намеченному поясу древесноугольного производства, а также и Бакальское, связанное уже теперь с заводами западного склона Западно-Уральской жел. дор. и в особенности ее будущим продолжением Бердяуш — Кисляны (Троицко-Орской железной дороги).

Теперь остается рассмотреть пятый и последний вопрос: насколько изложенная нами ранее схема усиления существующих и создания новых транспортных средств соответствует идее массового производства черного металла на Урале.

Из схемы усиления существующих рельсовых средств для нашей цели могут быть указаны все многочисленные короткие подъездные пути, как, например, 1) Кусинский завод — ст. Кусинский завод Западно-Уральской жел. дор., длиной около 9 в.; 2) Н.-Сергинский завод — ст. того же имени той же дороги, около 6 в.; ст. Синарская, до одной из станций будущей железной дороги Красноуфимск — Юрга, длиной около 120 в., и еще целый ряд коротких путей, назначение которых привезти или руду, или горючее; кроме того, сюда же может быть причислена ветка от Беломорской дороги до ст. Надеждинский завод (около 380 в.), которая, выходя на запад, соединит вышеупомянутый рудник Веселый с Богословскими заводами.

Переходя теперь к новым путям, нам необходимо прежде всего упомянуть Красноуфимск—Юрга, который даст ближайший (на 200 в. короче существующего) выход коксующимся углям Кольчугинских копей в центр Урала; по нему же могут пойти те же угли до пересечения со строящейся линией Екатеринбург—Курган, а оттуда, через Богдановичи—Егоршино, до ст. Алапаевск Северо-Восточной Уральской жел. дор. и далее, по Салдинской ветке, через Богословскую жел. дор., на Надеждинский завод.

Разгружая, кроме того, Сибирскую магистраль, эта линия даст возможность свободной доставки того же Кольчугинского каменного угля на Южный Урал, где, по нашему предположению, должны возникнуть главнейшие центры массового производства чугуна.

Одновременно с линией Красноуфимск—Юрга необходимо строить линию от горы Магнитной на Зигаинско-Комаровское месторождение и на соединение с одной из станций уже спроектированной линии Оренбург—Уфа. Здесь, на рудниках горы Магнитной, с одной стороны, и Зигаинско-Комаровского месторождения, с другой, должны возникнуть заводы массовой плавки чугуна. Запасы руды в обоих центрах почти неисчерпаемы; Сибирский уголь (Кольчугинский) пойдет сюда же по облегченной, при посредстве линии Красноуфимск—Юрга, Сибирской магистрали, затем по Бердяш—Кисканской линии до выхода на намеченную нами линию гора Магнитная—Зигаинско-Комаровское месторождение. Здесь же разовьется переработка продуктов коксования, т. е. коксовые печи выго-

нее поставить в этих же центрах, в виду того, что Кольчугинский уголь обладает 15—25% летучих веществ. Что касается центров массового производства чугуна на Северном Урале, т. е. Алапаевска и Богословска, то для первого из них не требуется никаких новых дорог, для второго же ветка на рудник Веселый; само собою, и эти оба центра могут функционировать лишь при условии доставки углей Алтайского района (Кольчугинских), т. е. при проведении линии Юрга—Красноуфимск. Таким образом получаем ответ на наш пятый вопрос—отношение нашей схемы рельсовых путей к массовому производству чугуна.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сказать, что в своем развитии страна предъявит к Уралу требования пятикратного увеличения его производства, и по своим богатствам Урал в состоянии их выполнить; что древесноугольное производство металла займет лишь $\frac{1}{3}$ всего будущего производства Урала; что его старые предприятия в состоянии удовлетворить максимум 25—30% требования, для удовлетворения же остальных 70—75% необходимо должны возникнуть новые предприятия, и что жизненным нервом осуществления массового производства металла на Урале является проведение следующих железных дорог: а) линии Красноуфимск—Юрга; б) линии гора Магнитная—Зигаинско-Комаровское месторождение, до одной из станций ж. д. Оренбург—Уфа, и в) целого ряда мелких линий, соединяющих непрерывную цепью районы элементов производства с центрами самого производства.

В. Желватых.



Как осуществить возрождение транспорта.

Вопрос о расстройстве нашего транспортного аппарата, и особенно железнодорожного, сделался общим местом. И специальная, и повременная печать наводнены статьями и заметками, либо непосредственно трактующими разного рода меры для поднятия нашего железнодорожного хозяйства и выявляющими его многочисленные теневые стороны, либо—обсуждающими способы развития народного хозяйства России и ее природных богатств, причем неперемным условием такового неизменно ставится приведение в порядок и расширение сети водных и железнодорожных путей России. Сообразно сему, предлагаются и обсуждаются различные планы будущего железнодорожного строительства

в России, притом, иногда, в довольно грандиозном масштабе и на весьма продолжительные сроки.

Это уделяемое делу транспорта внимание вполне понятно, ибо транспорт связан органически с каждой отраслью народного хозяйства, прогресс коего стоит в полной зависимости от состояния путей сообщения в стране. Но, при наличии многочисленных указаний и пожеланий относительно того, что надо сделать по транспортному делу, как-то совершенно обходится молчанием важнейший вопрос—как осуществить высказываемые пожелания. Между тем, системы рельсовых путей представляют собою могучие организмы, создание коих стоит громадных денег и требует долгого времени и предметов

производства различных отраслей промышленности; сооруженные же и, так сказать, пущенные в ход железные дороги задалбливают значительные денежные средства и нуждаются в усиленной и согласованной работе целого ряда подсобных предприятий; кроме того, раньше нежели приступать к постройке какой-либо мало-мальски значительной железнодорожной ветви, необходимо произвести подробные экономические обследования ее района, равно как и тщательные изыскания трассы проектируемого пути.

Словом, для удовлетворения настойчиво выражаемых пожеланий о сооружении в России новых и развитии, и улучшении старых рельсовых путей нужны многие составные элементы, и представляется вполне своевременным выяснить — имеются ли эти элементы в частности, в России, и, вообще, откуда и на каких условиях они могут быть получены. Но еще раньше, дабы иметь исходную точку для суждений, желательно установить хотя бы примерно, но уже в цифрах, количество верст рельсовых путей, которое признается настоятельно необходимым для России, дабы ее, несомненное в ближайшем же будущем, экономическое развитие и интенсивная разработка ее природных богатств не были задержаны недостатком путей сообщения.

Согласно статистическим данным, коэффициент густоты ¹⁾ железнодорожной сети в России ²⁾ составлял 1,28, против 10,8 во Франции, 10,2 — в Германии, 10,0 — в Великобритании, 7,6 — в Австро-Венгрии и 13,5 — в Соединенных Штатах Северной Америки.

Полагая, что обслуженность железными дорогами России должна быть доведена до норм, примерно, Великобритании, Германии и Франции, подсчитываем, что России необходимо иметь до 575.000 верст рельсовых путей. Однако, расчет этот надлежит признать преувеличенным, так как весь почти север Сибири представляет собою тундру, где жизнь еще не скоро разовьется. Подсчет по той же системе лишь для Европейской России, без Польши и Финляндии, дает 251.800 верст, каковая цифра является уже преуменьшенной, ибо, конечно, никак нельзя оставить Сибирь с ее богатствами непроезжей. Остановимся поэтому на третьем подсчете, для всей России и Европейской, и Азиатской, но без Польши и Финляндии, и принимая в расчет лишь половину земельных пространств Сибири. Тогда получается цифра в 454.000 верст.

Имея в виду, что в России, за вычетом Прибалтики, Польши и Финляндии, насчитывается действующих уже и строящихся до, кругло, 74.000 верст

железных дорог, получаем необходимых для скорейшей постройки 350.000 верст.

Приведенные подсчеты являются, конечно, лишь приблизительными, но они дают все же некоторое, уже конкретное понятие о потребностях нашей страны в железных дорогах. Нельзя также считать преувеличенными принимаемые нормы Великобритании, Германии и Франции, так как в этих государствах, кроме рельсовых путей, действуют сотни тысяч верст великолепных грунтовых дорог, и приведены в возможный порядок водные пути.

Во всяком случае, становящейся на путь экономического развития России не следует брать пример с малопреуспевающих в этом отношении государств, а надлежит подниматься до норм тех стран, с коими ей главнейше придется иметь дело.

Кроме того, не следует забывать, что самое сооружение необходимых нашей стране железных дорог не может быть, естественно, произведено в короткий срок, оно потребует, по крайней мере, полустолетия, а за этот период времени народонаселение России значительно увеличится, и коэффициент обслуженности ее железными дорогами опять изменится в худшую сторону.

Итак, исходя из изложенных соображений, следует признать, что России необходимо строить ежегодно, в течение пятидесяти лет, примерно по восьми тысяч верст рельсовых путей (изменение границ нашего отечества почти совершенно не отражается на этом подсчете). Для осуществления подобного строительства нужны: труд, деньги и материалы. Оставляя без рассмотрения первые два фактора, тем более, что проводимые неуклонно в жизнь социалистические начала меняют в корне самую идею пользования трудом и его оплаты, постараемся осветить более детально вопрос об одном из самых необходимых для сооружения и действия железных дорог материалов, а именно — о железе и стали, потребности в них сети и в возможностях удовлетворения этой потребности отечественными металлургическими заводами.

Общая потребность железнодорожной сети в металле может быть рассматриваема отдельно: сообразно нуждам эксплуатируемых дорог и строящихся путей, причем эти две главнейшие категории, в смысле потребления металла, подразделяются в свою очередь на отдельные, самостоятельные части, по коим и представляется более удобным произвести учет необходимых в будущем для железнодорожной сети количеств металла.

Потребности в металле эксплуатируемых дорог распадаются на: 1) чисто эксплуатационные, для ремонта пути, мастерских и т. п.; 2) для усиления дорог; 3) для постройки подвижного состава и 4) для сооружения вторых путей.

¹⁾ $\sqrt{\frac{A}{B}}$, где A — количество рельсовых путей на 100 кв. верст, а B — количество рельсовых путей на 10.000 жителей.

²⁾ В прежних ее границах.

а. Потребность металла для надобностей эксплуатации.

В приводимой ниже таблице сгруппированы данные о рельсах, скреплениях и запасных частях

подвижного состава, заказанных для бывших казенных железных дорог, в период времени с 1906 по 1914 годы включительно.

Г о д ы.	Протяжение сети казенных ж. д.	Р е л ь с ы.		- С к р е п л е н и я.		Б а н д а ж и.		К о л е с н. ц е н т р ы.		О с и.		Ч е р н о г о м е т а л л а.					
		Всего.	На версту.	Всего.	На версту.	Всего.	На версту.	Всего.	На версту.	Всего.	На версту.	Всего.	На версту.				
		П				У				Д				Ы.			
1906	39.354	10.813.927	275	5.848.114	148	1.162.080	29,5	226.123	5,7	178.812	4,6	18.229.057	463,2				
1907	40.908	13.167.495	322	3.974.965	97	1.084.320	26,5	170.019	4,1	225.436	5,5	18.622.235	455,2				
1908	41.249	9.419.655	228	2.562.610	62	161.692	3,9	119.371	2,9	344.970	8,4	12.608.318	305,6				
1909	41.346	11.883.675	227	3.633.605	88	680.022	16,5	218.390	5,3	414.421	10,0	16.860.113	407,0				
1910	41.716	9.707.647	233	3.682.803	88	824.652	19,8	173.579	4,1	312.548	7,5	14.701.229	352,4				
1911	41.901	11.112.100	265	6.025.227	144	857.250	20,5	207.967	4,9	428.098	10,3	18.630.642	444,6				
1912	42.813	13.797.398	322	3.559.202	83	1.193.238	27,9	427.856	9,9	393.091	9,2	19.370.785	452,4				
1913	43.149	16.968.852	393	5.658.208	131	1.401.750	32,5	322.425	7,5	444.085	10,3	24.795.320	574,6				
1914	43.882	13.230.615	301	4.514.788	101	1.509.210	34,4	189.265	6,6	425.959	9,7	19.969.837	455,1				
Среднее	—	—	292	—	105	—	23,5	—	5,7	—	8,4	—	434,5				

В среднем, потребление металла, согласно приведенным данным, выражалось цифрой в 434,5 пуда на версту, причем следует отметить, что начавшийся с 1910 года рост заказов на металл несколько понизился в 1914 году, очевидно под влиянием обстоятельств военного времени. Потребность частных железных дорог в металле удовлетворялась гораздо шире и составляла, по данным годовых отчетов Владикавказской, Московско-Казанской и Рязанско-Уральской железных дорог за 1914 г., в среднем—613 пуд. на версту. Таким образом, средний расход на версту сети металла для рельс, скреплений, бандажей, колесных пар и осей можно считать примерно в 500 пудов ежегодно. К этому

нужно добавить расход на прочие, более мелкие потребности, как, например, различного рода железо, проволока, гвозди, литые балки, скобы и т. п., определяемый, согласно отчетным данным, примерно, в 200 пудов металла в год на версту сети. А всего, значит, требуется металла ежегодно на версту для нужд эксплуатации не менее 700 пудов, а для 70 тысяч верст сети—49 миллионов пудов.

б. Потребность металла для постройки подвижного состава.

За время с 1908 по 1914 год, включительно, на железные дороги поступило:

	1908 г.	1909 г.	1910 г.	1911 г.	1912 г.	1913 г.	1914 г.	Среднее.
Паровозы	641	514	495	416	306	535	764	525
Вагоны пассажирские	395	2.334	1.090	1.652	1.551	1.435	1.530	1.420
Вагоны товарные и специальные	9.520	3.158	8.037	7.283	10.461	19.287	31.855	12.800

Принимая вес металла в паровозе в 4.300 пудов, пассажирском вагоне—2.300 пудов и товарном вагоне—330 пудов, находим, что средняя годовая потребность металла для постройки подвижного состава для нашей рельсовой сети составляла, кругло, около 10 миллионов пудов или, примерно, 150 пудов на версту.

в. Потребность металла на усиление сети.

Согласно исчислениям Отдела заготовлений бывшего Министерства Путей Сообщения, в 1917 г на всей сети железных дорог России, считая поезда и вторые пути, находилось около 37.000 верст рельс нормальных типов (III-а, весом 25 ф. в погон. футах и I-а,—32¹/₂ ф. в пог. футах) и около

46.000 верст старых рельс разных легких типов, причем изъятие с пути этих рельс, в виду несоответствия их современным условиям, считалось необходимым произвести в срок не свыше 15 лет. Соответственно сему, ежегодно приходится заменять более тяжелыми рельсами около 3.100 верст, что, при укладке рельс типа III-а на 67% всей сети и, более тяжелых, типа I-а на остальных 33%, — потребовало бы ежегодно до 15 миллионов пудов рельс. Соответствующее количество скреплений, для подлежащих сплошной замене 3.100 верст рельс, составляет несколько более 5 миллионов пудов ежегодно. Кроме того, в связи с обращением по сети железных дорог новых больших паровозов: 1—4—0, типа Китайской Восточной ж. д.; 2—3 1, типа „Пасифик“ Владикавказской ж. д. и 1—5—0, типа „Декапод“, а равно и тяжелых четырех-осных вагонов подъемной силы 3.000 пудов, американского типа, необходимо заменить новыми пролетные строения еще не усиленных мостов, построенных по нормам 1875 года (трех-осные паровозы, весом 36 тонн), и мостов, построенных или усиленных по нормам 1884 года (четырёх-осные паровозы, весом 50 тонн), а также заменить постоянными мостами с железными фермами имеющиеся на некоторых дорогах деревянные мосты и железные гофрированные трубы (Ташкентская ж. д.). Такая замена, по исчислениям бывш. Министерства Путей Сообщения, потребует ежегодно до двух миллионов пудов металла. Вся же потребность металла для надобностей усиления сети выражается, следовательно, количеством в 22 миллиона пудов ежегодно в течение 15 лет. Но нет сомнения, что по прошествии этого срока потребуются новые усиления пути и мостов, так что помянутую цифру не будет ошибочно считать, как постоянную.

г. Потребность металла для вторых путей.

Наблюдаемое на нашей рельсовой сети постоянное возрастание движения обусловило собою полное истощение наличной пропускной способности многих линий и приводило регулярно к испрашиванию особых кредитов на постройку вторых путей. Последняя, выработанная в 1913 году, программа предвидела укладку 1.418 верст вторых путей на различных участках сети, причем работы эти предполагалось осуществить в течение пяти лет. Из практики видно, что ежегодную постройку вторых путей, а в особенности с развитием сети, необходимо предвидеть по меньшей мере в 500 верст, что, при соблюдении вышеприведенного правила укладки двух третей легкого типа рельс и одной трети—типа I-а, составит ежегодную потребность в рельсах и скреплениях, примерно, в 3.200 тысяч пудов.

Перечисленным ограничиваются главные потребности металла для нужд эксплуатации; перейдем к таковым для надобностей строящихся дорог, исходя из цифры ежегодного строительства в 8.000 верст, согласно вышеприведенным соображениям.

1. Рельсы и скрепления.

Исходя из предположения, что укладка новых строящихся линий будет производиться вообще рельсами наиболее ходового типа III-а и лишь на наиболее важных магистральных частях будут уложены более тяжелые рельсы типа I-а, причем таких частей будет не более 20%, и принимая во внимание станционные пути, составляющие в общем до 25% главных, — получим общую длину путей для ежегодной укладки около 10.000 верст, из коих 1.600 верст должны быть уложены более тяжелыми рельсами. Вся потребность металла составит свыше 58 миллионов пудов в год, из коих 45,8 миллиона пудов рельс, и 12,2 миллиона пудов скреплений.

2. Мостовые фермы.

Основываясь на данных расценочных ведомостей постройки железных дорог в России, можно принять, что расходы на искусственные сооружения исчисляются в среднем около 20% полной стоимости дороги, а вес железа для пролетных строений мостов составляет на версту дороги от 1.050 до 1.440 пудов, а в среднем — около 1.200 пудов. Посему, в предположении ежегодной постройки 8.000 верст новых путей, годовая потребность в металле для мостов определится в 9,6 миллиона пудов.

3. Подвижной состав.

Большим дефектом нашей железнодорожной сети являлось крайне недостаточное число паровозов и вагонов, причем первые, кроме того, в своей значительной части, принадлежат к весьма старым типам и насчитывают даже до 60 лет службы. На одну тысячу эксплуатационных верст сети у нас имелось примерно 315 паровозов, 480 классных и 7.780 товарных вагонов. Если даже руководствоваться этими, заведомо недостаточными, цифрами, то ежегодная потребность строящейся сети в 8 тысяч верст выразится в 2.520 паровозов, 3.840 классных и 62.240 товарных вагонов, что представляет собою, считая, как выше приведено, вес металлических частей паровоза равным 4.300 пудов, пассажирского четырех-осного вагона — 2.300 пудов и товарного вагона — 330 пудов, всего более 40 миллионов пудов металла ежегодно.

4. Разный металл.

В приводимой ниже таблице собраны данные из отчетов и расценочных ведомостей группы же-

лезных дорог, построенных за последнее время, относительно потребности для них различного рода металла.

НАЗВАНИЕ ДОРОГ.	Протя- жение верст.	Телеграф- ная про- волока.	Трубы и при- надлежности водо-и нефте- снабжения.	Стрелки, крестовины, семафоры и т. п.	Итого металла.	На версту пути.
Уфа-Златоустовская ж. д.	299	6.500	45.500	15.000	67.000	224
Бердянская " "	195	4.500	43.500	20.000	68.000	349
Царицынская в., Владик. ж. д.	501	16.000	153.500	48.500	218.000	435
Оренбург-Ташкентская " "	946	28.000	2.462.000	70.500	2.560.500	2.707 ¹⁾
Сев. Уссурийская " "	344	7.600	41.000	16.500	65.000	189
Южн. Уссурийская " "	377	9.000	32.500	21.500	63.000	167
Пермь-Екатеринбургская " "	356	11.000	92.500	32.500	136.000	382
Ромны-Кременчугская " "	200	6.500	25.000	10.500	42.000	210
Гомель-Брянская " "	256	8.000	80.000	31.500	119.500	467
Бакинская в., Владик. " "	216	7.000	55.500	25.600	88.100	408
Донская в., Владик. " "	168	5.100	13.000	10.000	28.100	167
Данков-Смол., Ряз.-Ур. " "	498	6.700	120.000	42.500	169.200	339
Терская в., Владик. " "	178	6.500	70.000	20.500	97.000	545
Льгов-Родак., Сев.-Дон. " "	777	20.000	260.000	115.000	395.000	508
Кизлярская в., Владик. " "	77	2.400	32.000	7.700	42.100	547
Кумская в., Владик. " "	101	3.000	12.500	11.000	26.800	265
Тихорец.-Новор. в. Владик. " "	254	8.000	28.500	32.800	69.300	273

Среднее потребление металла на одну версту пути, согласно приведенным данным по семнадцати различным дорогам, находящимся к тому же в самых разнообразных условиях как по степеням оборудования, так и по географическому их расположению, составляет 481 пуд, что, при проектируемом сооружении 8 тысяч верст, вызывает потребность в 3,8 миллиона пудов.

Суммируя вышеприведенные числа, получаем, что ежегодная потребность железных дорог в металле выражается в следующих размерах: а) для надобностей сети, находящейся в эксплуатации, свыше 84 миллионов пудов и б) для строящихся путей — кругло 111 миллионов пудов, а всего — в 195 миллионов пудов металла ежегодно; причем это исчисление надо признать скорее преуменьшенным, как потому, что действительная потребность железных дорог в подвижном составе много больше исчисленной выше, вследствие общего, давнего его недостатка и необходимости капитальной замены значительной его части; так и потому, что нужда в металле эксплуатируемой сети будет ежегодно, и довольно сильно, повышаться, в связи с переходом вновь выстроенных путей в ведение эксплуатации. Кроме того, необходимая и давно назревшая

механизация многих железнодорожных устройств также сильно увеличит потреблением дорогами металла; для примера назовем хотя бы лишь централизацию стрелок на станциях.

Каким же путем может быть удовлетворена эта громадная потребность в металле? Заметим, что все производство чугуна в России составляло: в 1909 г. — 175,3 миллиона пудов; в 1910 г. — 185,2; в 1911 г. — 218,5; в 1912 г. — 256,9 и в 1913 г. — 287,8 миллиона пудов²⁾, то-есть едва могло бы покрыть собою одни железнодорожные нужды. Но приведенные, хотя и значительные относительно, числа были недостаточны для России, и ей приходилось привозить из заграницы чугун и, главным образом, железные и стальные изделия и машины, привоз коих за те же годы все повышался, дойдя в 1913 г. почти до 40 миллионов пудов (в переводе на чугун). Кроме того, в общем потреблении страной металла, главный, требуемый железными дорогами продукт, — рельсы

¹⁾ Большая длина водопроводов и устройство нефтеснабжения.

²⁾ В последующие годы, в зависимости от военных событий, выплавка чугуна уменьшилась.

занимал одно из последних мест, как это усматривается из следующей таблицы распределения произведенного металла по сортам:

	1909 г.	1910 г.	1911 г.	1912 г.	1913 г.
Тысячи пудов.					
Железо сортовое . . .	53.016	63.372	73.380	78.518	85.467
„ листовое . . .	15.515	20.671	22.997	27.906	32.792
„ кровельное . . .	21.244	22.921	20.680	22.428	25.293
Рельсы железнодорожные	24.744	34.310	29.672	33.463	27.804
Проволока	13.768	14.577	14.966	16.399	18.224
Балки и швеллера . . .	9.182	11.828	16.555	17.755	17.245

причем следует отметить, что в ту пору, когда все перечисленные сорта металла прогрессировали в требовании, причем некоторые из них, как листовое железо и балки и швеллера, удвоили свое производство, — прокатка железнодорожных рельсов шла неравномерно и повысилась весьма незначительно.

Отсюда усматривается, что железные дороги не могут рассчитывать на предпочтительное удовлетворение их нужд нашими металлургическими заводами. И действительно, по данным особого совещания, созванного правительством в декабре 1913 года, для обсуждения вопроса о недостатке в стране железа, производство специально железнодорожных материалов, а именно: рельс, скреплений, бандажей и осей, равно как и рельс рудничных и городских трамвайных, составляло в 1910 году—40,3 миллиона пудов; в 1911 г.—42,6; в 1912 г.—50,7 и в 1913 г.—56,3; тогда как рыночного металла, то-есть: балок и швеллеров, проволоки и различного металла было выработано: в 1910 г.—135 миллионов пудов; в 1911 г.—151; в 1912 г.—166 и в 1913 г.—176 миллионов пудов. Таким образом, железные дороги уже перестали быть главным потребителем металла, и заводы работали таковой преимущественно для общих потребностей рынка.

Здесь уместно отметить еще, что хотя отделение Польши мало отразится на общем производстве чугуна в России, так как на польских заводах выплавлялось не более 8—9 процентов его общей выработки, но на производстве специально железнодорожных предметов потеря польских заводов отразится гораздо серьезнее, ибо в Польше изготовлялось до 50% всего производства в России рельсовых

накладок и подкладок и, примерно, 30% бандажей и осей.

Конечно, нет никаких сомнений, что русская металлургическая промышленность получит в недалеком будущем весьма сильное развитие, и особенно на Урале, природные богатства коего в этой области еще совершенно не затронуты, но, с другой стороны, также нельзя сомневаться, что частый спрос на металл должен будет еще повыситься, в связи с будущим порто-и домостроительствами, с усиленным производством, так необходимых нам, сельско-хозяйственных машин и орудий, развитием промыслов и ремесл и пр., и пр.

Знатоки сидерургического нашего дела исчисляют будущую возможную в России выплавку чугуна в 500 миллионов пудов ежегодно, причем при неперменном условии проведения рельсовых путей, могущих способствовать доставке на Урал сибирского угля и кокса. Но даже, если остановиться на этих предположениях, конечно, не могущих быть осуществленными ранее нескольких лет, не приходится никак надеяться на то, что необходимые для железнодорожного дела и весьма умеренно исчисленные 195 миллионов пудов металла будут доставлены русской металлургической промышленностью даже через пять—десять лет, если учесть время, необходимое для восстановления угольных копей и железных заводов юга России и постройки новых заводов на Урале и сооружения к ним подъездных путей, а равно и учесть процент металла, уделяемого вообще железной промышленностью для надобностей рельсовой сети.

Самое большое, на что могут надеяться наши железные дороги,—это на получение от отечественной металлургической промышленности металла, необходимого для покрытия ежегодной потребности дорог, находящихся в эксплуатации. Что же касается до металла, требующегося для постройки новых железных дорог, то можно сказать с полной определенностью, что такового отечественная железнорудная и железообрабатывающая промышленность не будет в состоянии дать, и, следовательно, столь необходимая и долженствующая неотложно быть сооруженною сеть новых железных дорог неминуемо должна быть построена на заграничном металле. Как это ни печально, но это так, к этому надо готовиться и с этим серьезным обстоятельством необходимо сообразовать нашу будущую внешнюю экономическую политику.

Н. В. Ивановский.



Реформа инженерного образования в Соединенных Штатах Северной Америки *).

Все беспристрастные наблюдатели мирового хозяйства давно уже признали, что пальма первенства в мировой промышленности перешла в начале текущего столетия от Германии к Соединенным Штатам С. А. Великая демократия С. А. развила свою промышленность в грандиозных размерах, прямо поражающих, напр., русских путешественников. Американский рабочий по производительности своего труда является первым в мире. По вычислениям бельгийца Адама, американец-рабочий в равное количество часов сравнительно с европейскими рабочими производит продуктов на 9.440 фр., тогда как англичанин в то же время успевает выработать продуктов на 3.950 фр., француз и германец всего 2.050 фр. Заработная плата американского рабочего в общей сумме производства выражается всего 18%, в то время как в английской промышленности она составляет 26% всего производства, у французов—32% и у германцев—28%.

В полном соответствии с общим размахом и высоким уровнем американской промышленности находятся и все отрасли технического образования. Но для возможно ясного понимания настоящего положения высшего инженерного образования в Соединенных Штатах надо хотя бы в нескольких словах коснуться общей системы народного образования, и в частности, технического образования на разных его ступенях.

Постепенное расположение школ разных ступеней, от самых элементарных до высших, в действующей в С. А. системе народного образования может быть изображена в следующей общей схеме:

*) Материалами для предлагаемой статьи послужили следующие издания и работы:

1. Report of the Commissioner of Education for the year ended June 30, 1916 г. Washington, 1916. Vol. I u II.

2. Reiseberichte über Nord-Amerika, erstattet von Kommissaren des K. Preussischen Ministers für Handel und Gewerbe, Haus der Abgeordneten. Berlin. 1906, особенно доклад проф. Götze: Die Schulen für die Ausbildung von Beamten und Arbeitern für die Metallindustrie und Maschinenbau.

3. Engineering Education. By C. R. Mann, Cornegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1916.

4. O. Buysse. Méthodes Américaines d'Education generale et technique. 1909. Couronné par l'Académie R. de Belgique.

5. Ingenieurausbildung, von prof P. Lossow in Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 1899 г. Апрель.

6. Un quart de siècle de progrès dans l'enseignement technique, par R. Fletscher, Directeur de la „Thayer School of civil engineering“, 1896 г.

7. P. Kreuzpohtner—L'enseignement technique aux États-Unis. 1904 г.

8. Congrès International des chemins de fer. Compte rendu général. Sixieme session, Paris. 1900 г.

9. R. T. Crane. The Utility of all kinds of Higher Schooling Chicago. 1909 г.

1-я ступень—элементарная школа (Elementary School), с 8-летним курсом, из них первые четыре класса или grade составляют начальную школу или primary grades, а последние 4 года,—grammar grades. Дети принимаются с 6-ти лет и оканчивают элементарную школу на 14 году.

2-я ступень—а) общая высшая школа—Secondary или high School;

б) общая техническая школа—manual training high School;

в) общая коммерческая школа—commercial high School.

Все эти школы имеют четырехлетний курс учения и окончившие в них могут непосредственно переходить в высшие учебные заведения—в университеты—колледжи, общие, технические и сельскохозяйственные, составляющие третью высшую ступень в общей системе народного образования С. А., с 4-х-летним курсом в каждом типе перечисленных высших учебных заведений. Таким образом, молодой американец обычно заканчивает свое полное школьное образование 21 года.

По окончании элементарной школы первой ступени, родители, не могущие по тем или иным причинам отдавать своих детей в перечисленные типы школ второй ступени—high School имеют возможность поместить их в промышленные школы—industrial Schools, trade Schools и т. д., в профессиональные школы с разными сроками учения или в коммерческие школы—business colleges с курсом учения от 5 до 18 месяцев. Промышленные школы не представляют типа профессиональных в европейском смысле, не выпускают уже готовых ремесленников, а тоже дают общее образование, входя таким образом в общую систему народного образования, как школы второй ступени.

Основным ядром американской системы образования являются школы двух первых ступеней elementary и secondary. Главной особенностью американской системы следует признать все расширяющееся применение ручного труда как в элементарной школе, так в школах второй ступени, особенно в общих технических школах manual training high School, где обучение ручному труду является как бы базой всего преподавания.

Американец убежден, что обучение все должно вестись практическим путем и что обучение ручному

туду способствует общему развитию интеллектуальных способностей, благодаря применению инструментов—как образовательного средства.

Программы общих технических школ отличаются большим разнообразием, но основная идея преподавания везде одинакова—это формирование в ученике человека путем практического обучения, создания в нем духа наблюдательности, развития его интеллигентности, гармонического развития его способностей, его умения мыслить и судить и т. д.

Программы школ второй ступени в последнее время значительно усовершенствованы и в них широкое место отведено практическим занятиям в особых лабораториях по физике и химии, признаваемым одним из необходимых средств общего образования.

Из сказанного легко понять, какое огромное влияние оказывают школы первых двух ступеней на будущего воспитанника—инженера.

Американцы придают огромное значение практическим методам преподавания во всех школах. Многие выдающиеся американские инженеры уже требуют, чтобы практическое образование, даваемое manual training high school, и ловкость в ручных работах служили одним из условий приема в высшие технические школы колледжа. В Америке выработались очень определенные требования, предъявляемые к инженерам вообще.

Инженер в Соединенных Штатах прежде всего практик и рабочий. Америка совсем не знает фетишизма дипломов и человек там оценивается прежде всего по тому, что он сделал и что он способен сделать. Еще и теперь,—в начале XX века, господном положением в Американской промышленности является практик-организатор, знающий свое дело и предприимчивый, безотносительно—имеет ли он или нет инженерный диплом. И такие практики стоят во главе большинства заводов и вообще на ответственных постах промышленного управления. По свидетельству бельгийца О. Вицке, в 1908 году главный директор знаменитого завода „Baldwin Locomotive Works“ выпускающего 35 локомотивов в неделю и имеющего 16 тысяч рабочих, достиг этого ответственного поста из простых рабочих, усовершенствовавших свои знания на вечерних промышленных курсах, но выказавшего замечательные способности организатора. По окончании курса каждый инженер обязательно должен пробыть известный срок учеником на практике в промышленном предприятии избранной им специальности и не в чертежном бюро или на каком-либо административном посту, но в простой житейской обстановке мастерской. Иначе инженер не получит какого-либо определенного места в желаемом им предприятии и во всяком случае не создаст себе

шансов для дальнейшего движения вперед. Сверху до низу весь персонал каждой фабрики состоит прежде всего из практиков, и чтобы пробить себе дорогу среди них инженер должен заставить ценить себя как опытного манипулятора. Все американское производство машин-орудий создано и управляется людьми выдающихся интеллигентных способностей, воспитанных и выросших в мастерских. Они по личному опыту знают все системы новейшего производства и в добавление к практике обладают и теоретическими сведениями, которые создали из них техников по производству машин-орудий.

Высшее инженерное образование получается в Соединенных Штатах в так называемых колледжах, которых насчитывалось в 1915 г. всего 563 отдельных колледжа, группированных или в целые системы под наименованием университета, например, Университет Cornell имеет целых 16 колледжей.

Технические курсы этих университетов и колледжей распределялись в 1915 г. так: гражданские инженеры подготавливались в 101 колледже, инженеры-механики в 91, общие инженерные курсы (general engineering) имелись в 56 колледжах. Специальные отделения для подготовки горных инженеров имелись в 44 колледжах, инженеров-химиков—в 61, санитарных инженеров—в 4, инженеров по керамике—в 4, инженеров-текстильщиков (textile) в 4, инженеров-металлургов—в 4, локомотив-инженеров—в 1, инженер-механиков для железных дорог—в 4, инженеров-коммерсантов (commercial engineering) в 1, инженеров по общей индустрии (industrial engineering)—в 1, инженеров по сельско-хозяйств. мелиорации—в 2, инженеров ирригаторов—в 1, инженеров электрохимиков—в 1, инженеров по конструктивному черчению—в 1, инженеров по шоссе-ным дорогам—в 1, инженеров кораблестроителей—в 1, инженеров сахароваров—в 1, инженеров по архитектуре (architectural engineering)—в 6.

Этот список разнообразных инженерных курсов, возникших в последние годы в С. А., отражает на себе быстрое развитие специальных отраслей американской промышленности.

Учебные планы этих различных высших технических школ почти везде более или менее одинаковы. Почти все имеют 4-х-летний курс, из которых первые два года можно считать как бы подготовительными к следующим двум годам специального образования.

Для характеристики общей учебной структуры высшей технической школы Соед. Штатов достаточно привести данные по инженер-механическому отделению Sibley college, так как машиностроительное производство в С. А. занимает одно из первых мест в американской промышленности и названный колледж пользуется почетной репу-

тацией. Следующая таблица показывает общее число часов, посвящаемых в продолжение всех четырех лет теоретическим и практическим курсам по каждому преподаваемому предмету на инженер-механическом отделении Сиблей колледжа.

Наименование предметов преподавания.	Число часов занятий в продолжении всего срока обучения (4 года).	
	Теоретические курсы.	Практические занятия и упражнения.
Логика и английский язык	108	—
Новые языки	162	—
Математика	270	—
Начертательная геометрия	72	Черчения 72
Геодезия	36	Упражнений 108
Химия	90	Лабораторной практики 180
Физика	90	Лабораторной практики 180
Механика	378	—
Электротехника	216	Лабораторной практики 216
Элементы машин	162	Проекты и чертежи включая 108 ч. design à main lewée и 234 часа начертательной геометрии и проектирования 504
Двигатели	81	Лабораторной практики 216
Паровые машины	189	Лабораторной практики и экскурсий 324
Гидравлические двигатели	18	—
Проектирование оборудования	18	—
Материалы	54	Лабораторной практики 54
Отопление и вентиляция	27	—
Политическая экономия, организация и управление предприятиями	144	—
Экзаменационн. тема	—	Проекты, чертежи, опыты 162
Мастерские	—	— 234
Всего	2.115	2.160

Если исключить 270 часов на изучение языков, то на весь остальной теоретический курс, по всем предметам преподавания, остается 1.845 часов против 2.160 часов, посвященных лабораторным манипуляциям и мастерским. Преподавание в американских высших технических школах может быть, по мнению европейских наблюдателей, отмечено следующими характерными особенностями:

1) Сравнительно ограниченное число лекций составляет учащихся пополнять их личными усилиями.

Эти личные работы заключаются в изучении рекомендованных сочинений. Профессор ограничивается, главным образом, беседами относительно изучаемого предмета, подбором и перечислением примеров и дополнительными пояснениями для пополнения пробелов, оставляемых личными работами в умах учащихся. Дополнительно, профессор на словесных лекциях излагает известные теории, сопровождаемые, в зависимости от случая, более или менее многочисленными опытами.

2) Усиленное изучение родного языка. Преподавание особого курса логики.

Целью этих курсов является выработка учащимся полного умения владеть родным языком, находить точные и правильные выражения и пополнение и усиление путем изучения принципов логики методов мышления, даваемых изучением математических и опытных наук. Известную роль при назначении этих курсов играли и практические соображения такого рода. В практическом применении своей профессии инженер-механику приходится иметь дело с двумя категориями личностей: с одной стороны—с рабочими и исполнительными агентами, и с другой стороны—с руководителями администраторами промышленности. Последний инженер должен уметь ясно, не техническим языком, изложить методы эксплуатации и, в случае надобности, составить план действия и поддержать его и словесно, и письменно.

Рабочим всех рангов, которым поручено исполнение проекта, инженер должен уметь давать наиболее простые указания и излагать их языком, способным привлечь их симпатии и установить с ними нужные отношения.

3) Щедрость в расходах для избежания всякой потери времени в классах на записывание и копирование.

Резюме лекций, пояснений, справок, снимки чертежей и фотографии предоставляются в изобилии в распоряжение учащихся, которым остается только подбирать их в тетради по мере прохождения курса. Ставящиеся в классе вопросы и подлежащие письменному разрешению тоже раздаются учащимся в печатном виде. Великолепно обставленные библиотеки, телефоны,—все к услугам учащихся, чтобы они не отвлекались от своих учебных занятий.

4) Наиболее характерной особенностью американских технических школ являются всевозможные лаборатории, обставленные чрезвычайно богато и в удивительном порядке, где учащиеся с помощью соответствующих справочников производят сами всевозможные исследования и опыты, составляющие основу всего курса. Перечень всех специальных

лабораторий по самым разнообразным отраслям технических знаний и аппаратов, в них собранных, например, в Сиблей-колледже или в Технологическом Институте в Бостоне, составил бы целую книгу.

Сиблей-колледж следует, напр., правилу приобретать для своих лабораторий и мастерских все новые приборы и инструменты и включать их в цикл своих практических упражнений.

Конечно, все это стоит огромных денег ¹⁾, но американские промышленники-миллиардеры считают как бы своею обязанностью жертвовать огромные суммы на развитие технического образования. Кроме того, следует отметить, что закон 1862 г., так называемый Land Grant Act, постановил, в целях развития высшего технического, сельско-хозяйственного и военного образования, предоставлять каждому отдельному штату 30 тыс. акров земли с обязательством открыть в течение 5 лет школу, где преподавание сельского хозяйства и техники составило бы главную основу.

Земли эти могли быть продаваемы для образования фонда на учреждение и содержание таких школ. Всего было роздано Штатам 86.138 т. акров земли и 50 новых школ были вызваны к жизни.

5) Ручной труд в мастерских тоже служит одной из характерных особенностей высшей технической школы в Америке.

Обычно на инженер-механических отделениях колледжей устроены следующие мастерские: а) модельная (промышленные модели), б) литейная — формовка и отливка, в) кузнечная и г) слесарно-монтерная (ручная и механическая пригонка, обточка, строгание, сверление и т. д.).

Работа в школьных мастерских имеет целью основательное усвоение учащимся не ремесла, но всех стадий производства соответствующих изделий и приобретение хорошего навыка в обращении с инструментами. В Сиблей-колледже все работы в мастерских организованы по так наз. „time system“ и время исполнения каждой отдельной манипуляции тщательно регистрируется, для чего мастерские снабжены в надлежащем числе регистрирующими время приборами „time-recorders“. Благодаря этому, учащийся получает знакомство с коммерческой организацией производства, с основными элементами стоимости продукта и, в конечном результате, с коммерческою стоимостью ручной работы и готового продукта.

Все европейские исследователи американской школы, ее воспитательных методов единодушны в своих восторженных отзывах, как об общей по-

становке народного образования, так и, в частности, о высших технических школах Соединенных Штатов С. А.

Отметим кстати, что в 1915 г. во всех американских школах было 22.927.000 учеников, или более 24% всего населения Соед. Штатов, из них в высших учебных заведениях — в 563 колледжах числилось 403 тыс. студентов, в средних школах второй ступени 1.532 т. и в первоначальных школах первой ступени — число учеников достигало 19.866 т. и, кроме того, специальные школы — юридические, медицинские, зубо-врачебные, теологические — посещало 1.127 тыс. учащихся.

В Англии общее число учащихся во всех школах составляло 19% всего населения, в Германии — 20%, во Франции — 17% и в России всего 4% населения посещало школы всякого рода.

Несмотря, однако, на все достигнутые успехи в деле народного образования, американцы не перестают прилагать все усилия для дальнейшего развития и улучшения всех своих школ.

За последнее десятилетие в С. Америке создано, напр., целое движение в пользу реформы высшего инженерного образования. Начало общественного движения в пользу реформы инженерного образования в Соед. Штатах директор Thayer School of civil engineering R. Flitscher, в своей работе 1896 г., относит еще к 1876 г., когда появился наделавший много шума мемуар М. Holley, прочитанный в американском обществе гражданских инженеров, на тему о недостаточной связи науки и практики в инженерном деле. Тогда указывалось, что техническое образование подпало под руководство почти исключительно абстрактных принципов и потому держится в стороне от задач, явлений и условий практики, и в результате техническое образование является недостаточным и вызывающим к себе мало уважения со стороны практических деятелей. Сферы действия исследователей, людей школы и людей дела в инженерной профессии слишком удалены друг от друга и не согласованы между собой. Молодой инженер оказывается почти бесполезным даже и с точки зрения поддержания существующего уровня промышленности. Между тем, это была эпоха могучего развития всех важнейших инженерных работ, усиленной постройки железных дорог, гидравлических сооружений, водопроводов и канализации, рудных и металлургических предприятий.

Однако, американцы так или иначе преодолели все практические трудности, главным образом, благодаря исключительной энергии своих практических деятелей. Появилась масса новых высших технических школ, масса оканчивающих в них курс молодых инженеров. Отношения между высшей технической школой и практическими деятелями стали

¹⁾ По вычислению Wamsley, ежегодные расходы высших технических школ составляли в первые годы текущего столетия 240 милл. франков, из которых более 75 милл. франков покрывались из фондов частных жертвователей.

делаться более тесными и доверчивыми. Но раз начавшееся движение не могло заглухнуть. Инженеры-практики открыто признали, что на них, как на деятелях, ближе всего стоящих, ближе всего знающих на практике все результаты действующей системы высшего технического образования, лежит полная ответственность перед родной страной и перед будущими поколениями за ту или иную постановку высшего технического образования, чтобы это образование отвечало всем нуждам промышленного прогресса страны.

И в 1893 г. в Соед. Штатах был сделан решительный шаг в деле реформы инженерного образования, было учреждено особое Общество для улучшения инженерного образования, Society, for the promotion of engineering education.

Первоначально в нем получили преобладание академические круги из высших технических школ, но затем в Общество вошло и много инженеров-практиков всех специальностей.

Руководители всех технических школ стали соглашаться, что с объективной точки зрения прогресс технического образования, пожалуй, может считаться более кажущимся, чем реальным.

Технические школы, со всем их дорогим оборудованием, являются лишь средствами для достижения основной цели—для развития человеческой энергии, и что с этой точки зрения нельзя отрицать наличности разных неблагоприятных условий.

Хотя и существует много школ и много студентов, но условия приема в школы не достаточно серьезны, в результате чего к изучению сложных проблем техники привлекаются мало подготовленные, недостаточно зрелые умы, без основной базы достаточного умственного развития.

С точки зрения профессиональных интересов, слишком большое число школ и оканчивающих в них курс оказывает тоже неблагоприятное влияние на взаимные отношения между школами и инженерной профессией.

Поток дипломированных молодых инженеров в результате обрекает этих молодых людей на плохую встречу, нарушает равновесие,

Молодые люди, понижая профессиональное вознаграждение, перескакивают через головы своих старших, вытесняют более опытных и более способных работников, особенно на средних ступенях профессии.

Высказанные устами одного из директоров высшей технической школы пожелания академических американских кругов могут быть резюмированы следующим образом:

1) Качество предпочтительно перед количеством. С точки зрения профессии, следует, чтобы школы, по возможности, не гнались за большими

выпусками оканчивающих в них курс и ставили бы более серьезные условия приема, в целях устранения малопригодных элементов, производя выбор лишь между наиболее способными, оказавшими наибольшие успехи.

2) Несмотря на то, что объем преподаваемых курсов так обширен, занятия в школе должны всегда и прежде всего иметь в своей основе исходные принципы, фактические данные, методы работы, ручной труд, проверочные исследования и манипуляции, которые, ведь, являются фундаментом профессиональной инженерной деятельности.

3) Учащиеся должны быть в состоянии вполне освоиться с лучшими профессиональными творениями, и со всеми нужными источниками информации; они должны и уметь, в случае надобности, наиболее производительно приложить собранные знания и накопленную ловкость. Что бы ни была в состоянии сделать школа, в конце концов это сам человек, который должен себя сделать.

Наконец, школа должна внушить учащемуся высшие стремления, почерпнутые из истории, из традиции, из выдающихся творений наиболее благородных деятелей профессии, как в прошлом, так и в настоящем.

Всеми этими средствами и личным влиянием, и примером своих инструкторов учащиеся будут в состоянии приобрести силу характера, цельность и то высокое чувство профессионального достоинства, которое позволяет им, во всякой обстановке ставить выше всего сознание долга и справедливость.

Как ни симпатична казалась такая постановка вопроса о проблеме инженерного образования, но она, видимо, не могла вполне удовлетворить инженеров-практиков, вступивших в состав членов общества для улучшения инженерного образования. Это Общество пыталось поставить себе более конкретные задачи, именно изучение, регламентацию, улучшение и унификацию методов преподавания и условий приема и выпускных экзаменов в технических высших школах.

В 1902 г. Общество постановило считать обучение ручному труду в элементарной и средней школе одним из условий приема в высшие технические училища. Затем Общество отметило, что около 125 высших учебных заведений, программы которых предвидят курсы по техническим знаниям, в сущности не представляют собою технических школ. Одни из них имеют только один курс для гражданских инженеров, другие для инженер-механиков, без всякого другого курса по предметам высшего технического образования. Условия приема в такие колледжи оказались установленными таким образом, что воспитанники, желающие зани-

маться более изучением технических предметов, чем классических, признавались в то же время годными и для классических отделений. Легко себе представить, какое двусмысленное положение при этом создавалось.

Для устранения такой непоследовательности и вообще для достижения большего однообразия в условиях приема и, наконец, для установления общего принципа, какими же способами средняя школа может наиболее хорошо готовить к поступлению в высшие технические училища, Общество улучшения инженерного образования, при участии представителей всех отдельных инженерных обществ С. А., выработало свод принципов для условий приема и производства экзаменов, признав в то же время невозможным и мало желательным установление везде, во всех колледжах, однообразных правил.

Но все эти частичные улучшения, несомненно полезные, не могли, однако, удовлетворить начавшееся широкое общественное движение в пользу общей реформы высшего технического образования в Соед. Штатах.

Со всех сторон в Америке стали указывать на необходимость определить, наконец, что же надо выяснить, как надо действовать для достижения более лучших успехов в деле инженерного образования. Наметилось сильное течение к возможному сокращению срока прибывания в школе, к большей интенсивности преподавания, чем было до сих пор¹⁾.

Наконец, среди наиболее выдающихся американских инженеров стали слышаться голоса, что образование техническое и математическое, которое характеризует профессию инженера, должно быть пополнено курсом литературы и гуманитарных знаний. Как бы инженер, указывалось при этом, ни был образован в своей профессии, но его общее образование часто оказывается недостаточным и это мешает ему пользоваться своим влиянием на окружающих пропорционально своему интеллектуальному превосходству и своему социальному положению.

После целого ряда более или менее интересных заслушанных докладов, Общество для улучшения инженерного образования решило, наконец, в 1907 г. учредить особый комитет для подробной разработки общей проблемы инженерного образования. В 1908 г. в состав комитета, кроме 3-х членов от Общества улучшения инженерного образования, были привлечены и представители от

всех существующих инженерных обществ Америки, а именно от обществ: 1) гражданских инженеров, 2) инженер-механиков, 3) инженер-электриков, 4) инженер-химиков, 5) горных инженеров и 6) химического общества.

Этот новый комитет через несколько лет работы пришел к заключению, что члены его слишком переобременены текущей работой и лишены возможности уделять работам в комитете столько времени, сколько бы следовало.

Поэтому в 1914 г. комитет обратился за содействием к Институту Карнежи, т. наз. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, имеющему специальную задачу содействовать развитию методов преподавания.

Институт принялся за работу практично и довольно остроумно.

Чтобы наиболее правильным образом реформировать инженерное образование, надо сначала определить, что же такое инженер, какое его место и функции, в общем социальном строе и какими его личными качествами и условиями определяется его успех в жизни и наилучшее исполнение им его профессиональных и общественных обязанностей.

Зная это, можно уже будет приблизиться к разрешению проблемы о школе, особенно исходя из установленного выдающимся американцем А. М. Веллингтоном, еще в 1892 г., в ряде работ тезиса, что цель всякой профессиональной школы состоит в том, чтобы тренировать и готовить слушателей к тому, чтобы они успевали в данной профессии и останавливались, главным образом, на тех вещах, которые наиболее нужны для достижения успеха. Никакой иной задачи или функции профессиональная школа не имеет и определение понятия инженер, данное родоначальником американских инженеров Тредгольдом еще в 1828 г., что инженером называется человек, направляющий великие силы природы на пользу и удобства людей, было признано Институтом Карнежи уже недостаточным. По мнению Института, современный, успешно работающий инженер должен направлять не только силы природы, но и силы людей и притом на производство работ с наименьшими издержками. Исходя из указанных тезисов, Институт, путем анкеты, собрал отзывы 7.000 американских инженеров-практиков всех специальностей по вопросу, какие наиболее характерные условия определяют успех инженера в Америке. Общее мнение этих 7 тыс. инженеров-практиков свелось следующему: личные качества, сила воли, не подкупность, чувство ответственности, инициатива, правильность суждения, здравый смысл, умение работать, добросовестность в работе, прилежание, понимание людей, — все эти личные качества сост

¹⁾ Ректор Гарвардского Университета М. Elliot настаивал, что высшее образование должно обучить студента наиболее полным образом по одному или двум предметам и дать ему значительные сведения по наибольшему, насколько возможно, числу других предметов.

мяют 75% успеха инженера, тогда как знание своей специальности, практической техники и деловой стороны (business) составляют лишь остальные 25%.

Между тем методы преподавания в американских инженерных школах, как и везде, были направлены, главным образом, на передачу знаний специального характера и мало обращали внимания на развитие личных качеств учащихся.

Из сопоставления двух последних тезисов вытекает совершенно несомненное заключение, что прогресс инженерного образования достигим лишь при условии разнообразия методов преподавания, которые давали бы, с одной стороны, знание предмета, а с другой стороны—развивали бы в учащемся те личные его качества, которые составляют $\frac{3}{4}$ вооружения, необходимого инженеру для достижения успеха в исполнении его профессиональных обязанностей. Разрешение такой проблемы, по мнению Института Карнежи, может быть достигнуто только путем опыта.

Один из инженерных опытов в этом направлении описывается членом Института Карнежи С. Р. Мэпп в отчете о положении народного образования в Соед. Штатах, вышедшем в Вашингтоне в 1916 г.

Опыт был сделан Университетом Цинцинати. В 1906 г. инженерный колледж этого Университета вошел в специальное соглашение с промышленными предприятиями о своего рода кооперации, именно, о допущении воспитанников колледжа, как постоянных практических рабочих, в находящиеся в полном ходу промышленные предприятия. Все студенты колледжа были разделены на две смены с двухнедельными периодами, из которых одна смена проводит свои две недели в учебных занятиях в колледже, другая смена работает в заводских мастерских, сменяясь через две недели и т. д.

Весь курс учения определен в 5 лет по 11 месяцев, из которых 27 месяцев студент проводит в учебных занятиях в стенах колледжа, остальные 27 месяцев в живой практической работе на заводах. В других американских инженерных колледжах с 4-х-летним курсом студент проводит 36 месяцев в учебных заведениях и только 9 месяцев в практических работах; в Цинцинати же живая практическая работа на заводах продолжается в течение 27 месяцев или ровно втрое более, чем в остальных колледжах Америки.

Эти 27 месяцев практических заводских работ производятся под полным контролем руководства колледжа и организованы так, что студент последовательно проходит все стадии работ, от самой простой до наиболее трудных и ответственных ступеней соответствующей специальности. Гражданский инженер по дорожным сооружениям начинает свои

работы с кирки и заступа, как член простой дорожной артели, затем становится во главе артели, околodka, участка ж. д., переходит далее в отдел сооружения мостов, в общую мастерскую инженерного отдела и, наконец, в отделение расценок и составления смет и т. д. При начале каждой новой работы профессор соответствующей специальности снабжает каждого студента особыми листками для записывания произведенных наблюдений. Эти листки содержат обычно от 50 до 200 вопросов, касающихся деталей данной работы и направляющих внимание студента на различные источники информации и развивающих его наблюдательность и т. д. Студент обязан сделать сводку своих заметок и вывести из них общее заключение, которое затем и обсуждается в общем присутствии всех прочих слушателей данного курса, в специально назначенные для таких собеседований часы два—три раза в неделю, под руководством профессора.

Составление подобных программ-вопросов в строго обдуманном порядке, дача всех необходимых объяснений и руководство разбором составленных студентами заметок и заключений требуют большого труда от профессоров и преподавателей. Введенная в жизнь организация преподавания в инженерном колледже Цинцинати получила в Соединенных Штатах название „cooperative system of Education“. Эта система представляет значительные преимущества прежде всего для слушателей. Во-первых, правильная периодическая смена научных и физических занятий несомненно укрепляет студента и умственно и физически и усиливает его внимание и к научным, и к практическим работам.

27 месяцев, проведенных студентом в заводских мастерских или на железных дорогах и т. д. дают студенту основательное практическое знакомство с общим ходом производства и эксплуатации и с отдельными моментами в производстве, и со всеми последовательными стадиями работы или эксплуатации.

Учебные мастерские колледжей, как хорошо они ни оборудованы; являются только подражанием настоящим заводским мастерским и работа в них, очевидно, не может дать студенту столько впечатлений и наблюдений, столько знакомства с рабочими, сколько накапливается у студента в продолжительное время живой практической работы на заводе.

Опыт Цинцинати наиболее практично и удобно для студента разрешает и трудный вопрос о практическом стаже. Окончивший в Цинцинати молодой инженер, при отбытии обязательного в Америке практического стажа в предприятии избранной специальности, несомненно, окажется не таким новичком на заводе, как окончивший в других колледжах инженер, и, очевидно, быстрее получит постоянное звание, чем его коллега из другого колледжа.

Кроме того, в Цинцинати студенты много выигрывают и в материальном отношении, так как участвующие в кооперации с колледжем фирмы охотно платят студентам обычную заработную плату, как и другим своим рабочим. Следует отметить, что в американских колледжах, как и в наших высших учебных заведениях, оказывается масса недостаточных студентов. Немецкая специальная комиссия, командированная на всемирную выставку в Сан-Луи в 1904 г. и затем осмотревшая целый ряд технических школ в Соед. Штатах, сообщает в своем отчете, что в Америке встречаются колледжи, где 90% студентов должны целиком или частью содержать себя посторонними заработками. В колледжах Иллинойского Университета число таких недостаточных студентов достигает 60%. По исследованиям немецкой комиссии, из 59 колледжей только в 4 число живущих посторонними заработками учащихся оказывается ниже 10%.

Американские студенты зарабатывают себе нужные средства разнообразными занятиями—в качестве надзирателей, кельнеров, привратников, переписчиков на машине и т. д. При демократическом строе американской жизни это никого не шокирует, но многие профессора жаловались, что побочная работа не может не отзываться на учебных занятиях. Таким образом, опыт Цинцинати с постоянным заработком на заводах представляет для нуждающихся студентов огромное удобство. Вместе с тем, в Цинцинати могут находить себе инженерное образование и совсем мало имущие студенты, обладающие всеми нужными способностями. От опыта выигрывает и сам Университет с его колледжами. Прежде всего он освобождается от значительных расходов на содержание учебных мастерских, оборудование которых, при быстром темпе развития американской промышленности, весьма скоро делается устарелым и постоянно потому требует все новых и новых затрат.

Далее Университет извлекает и другую пользу от постоянного контакта студентов с практическим миром. Когда учащиеся постоянно находятся в соприкосновении с разнообразием практических задач, они легче могут разобраться в степени полезности преподаваемых им сведений. А это обстоятельство влияет и на профессоров, не дает им возможности долго останавливаться на гипотезах, ведущих за собою только другие гипотезы, или на изложении соображений, ведущих за собою новые соображения, без прямого отношения к разнообразным задачам, выдвигаемым принципами данного производства.

Опыт Цинцинати сделал, по мнению Института Карнежи, очень многое и для разрешения общей проблемы инженерного образования. Идея всего опыта базируется на той простой истине, что

каждый человек наиболее успешно работает, когда сама работа дает ему максимум удовлетворения. Это обыкновенно имеет место, когда работа наиболее отвечает и природным его способностям.

Поэтому в Цинцинати стремятся к развитию индивидуальных способностей каждого отдельного учащегося. Практические занятия студентов там распределяются не по материалам или продуктам работы, но сообразно с личными качествами каждого, необходимыми для успешности работы. В Цинцинати внимательно подмечаются все особенности личного характера каждого студента, именно, является ли студент установившимся или все еще мечется, умеет ли он управлять собою или поддается чужому влиянию, может ли студент считаться оригинальным или подражающим, обдуманно действующим или импульсивным, активным или пассивным и т. д. Сообразно с результатами наблюдения студент и направляется на тот ряд работ, который должен, повидимому, наиболее подходить к его темпераменту. Член Института Карнежи г. Манн описывает целый ряд опытов, подобных опыту Цинцинати, произведенных отдельными профессорами в разных колледжах с преподаванием отдельных предметов—химии, английского языка, механики, математики, термодинамики и т. д.

Успех всех этих опытов, по мнению г. Манна станет всеобщим тогда, когда большинство профессоров будет видеть в научном изучении проблем образования едва ли не большее значение, чем в обычном изучении гораздо менее сложных вопросов органического или неорганического мира.

Г. Манн отмечает, как печальный, тот факт, что изучение проблем образования до сих пор так мало останавливало на себе внимание профессорских кругов. Академический дух видит в таких новшествах скорее опасное вмешательство, чем источник нового веяния. Опыты вроде Цинцинати пока произведены всего в 8 колледжах. Лишь Общество для улучшения инженерного образования и Институт Карнежи приняли целиком задачу изучения проблем образования. Эти оба учреждения пришли к следующему мотивированному заключению по принципиальным основам реформы инженерного образования:

Прогресс инженерного образования требует:

1) модификации традиционных методов преподавания в таком направлении, чтобы искусство понимать явления и ручная ловкость приобретались при условиях, вызывающих работу мысли и сознания общественной пользы, и

2) расширения поля образования включением в него вопросов и интересов индустриального производства и организации человеческого труда (human machinery.)

Типичные эксперименты вроде Цинцинати и т. д. показывают, что положено многообещающее начало. Требование таких изменений настолько настоятельно, что колледжи должны их произвести в возможно краткий срок или же они должны оставить всякую мысль о сохранении своего передового положения.

В заключение отметим, что все подготовительные работы к реформе инженерного образования в Америке Институт Карнежи надеялся закончить в 1917 г. Мировая война, вероятно, задержала работы, но во всяком случае Соед. Штаты находятся накануне крупных реформ в области инженерного образования, подробно обдуманных в строго

практическом направлении, отвечающих всем наиболее жизненным запросам американской промышленности и инженерной деятельности.

В настоящий момент и у нас в России делаются многочисленные попытки к разработке вопроса об общей реформе всего технического образования и, в частности, образования инженеров путей сообщения.

Общий ход работ американцев, намечаемые ими основы реформы должны представлять интерес и для русских деятелей по путям сообщения.

С. Щенотьев.

О товарных складах на станциях железных дорог.

В минувшее время как при постройке, так и при эксплуатации железных дорог очень мало обращалось внимания на оборудование железнодорожных станций складами для прибывающих или отправляющихся грузов; между тем наличие складочных помещений имеет весьма существенное значение в деле экономического влияния железной дороги на развитие района, через который она пролегает.

Вопрос этот становится еще более важным ныне, в виду национализации как товарообмена, так и железных дорог, а именно, когда и товар, и перевозочные средства находятся в руках одного и того же хозяина.

Кредиты на постройку складов на станциях железных дорог в прошлом отпускались и по расценочным ведомостям новых железных дорог, и по годовым эксплуатационным сметам уже открытых для общего пользования дорог, в самых минимальных размерах, в виду того, что в общем Уставе Российских жел. дор. положено взимать со всякого ввозимого на станцию для отправления груза особый сбор, в размере $\frac{1}{5}$ копейки с пуда, на постройку складочных помещений, а потому станционные склады строились лишь по мере того, как железные дороги, особенно казенные, располагали денежными средствами, поступающими из указанного сбора.

Такое положение дела крайне неблагоприятно отзывалось на целости и сохранности перевозимых по железным дорогам грузов, которые до погрузки или после выгрузки из вагона на многих станциях хранились на открытых станционных площадях, при чем железным дорогам, за неимением складов, приходилось затрачивать деньги на покупку брезентов; последние, однако, лишь в слабой степени способствовали надежному сохранению грузов.

К этому неблагоустройству нужно прибавить еще и то, что всякий ввозимый на станцию груз подлежал принятию только к перевозке, с выдачей провозного документа (дубликата накладной), но отнюдь не на хранение, несмотря на то, что в большинстве случаев владелец груза не мог знать, куда ему выгоднее назначить свой товар в продажу.

В современных условиях железные дороги не могут оставаться чуждыми как сбору грузов, так и распределению их; наоборот, они должны принимать самое деятельное участие в этом деле, что, несомненно, в значительной степени не только упростит, но вместе с тем и удешевит государственный торговый аппарат, заменивший частную торговлю.

Рассматривая вопрос с этой точки зрения, прежде всего нужно иметь в виду, что при отсутствии более или менее хорошо устроенных грунтовых дорог, условия подвоза и увоза грузов на и со станций железных дорог заслуживают особого внимания.

В самом деле, после сбора урожая и умолата собранного зерна, наступает время вывоза зерна на станции железных дорог для отправления на места промсла или потребления, но доставку эту нужно произвести в возможно короткий срок, чтобы избежать наступления осенней распутицы, делающей непроезжими грунтовые дороги. Вследствие этого, на железнодорожных станциях скопляются значительные количества зерна. За неимением складов, зерно, оставаясь на станциях под открытым небом и подвергаясь подмочке, порче, теряет свои качества.

Такие же условия встречаются и в местностях, которые нуждаются в привозе зерна продовольственного или кормового, а именно в северных областях,

с тою разницею, что в этих случаях дело касается прибывающего раннею осенью или к концу зимы груза, который нуждается в складах из-за невозможности увоза его со станций железных дорог, при наступлении осенней или весенней распутицы.

Государственное распределительное учреждение продовольствия и кормов, немедленно после сбора урожая, не может иметь возможности составить точный план распределения, но для него важно иметь уже в своих руках все наличное зерно, и в таком положении, чтобы в любое время и совершенно планомерно, исподволь, без особой поспешности, всегда вызывающей излишние накладные расходы, передвинуть его на внутренние рынки потребления или, при наличии излишков, на вывоз за границу. В такой планомерности передвижения особенно заинтересовано хозяйство железных дорог, потому что это даст железным дорогам возможность наиболее производительно использовать свои перевозочные средства и рабочую силу.

Выше мы говорили о главном предмете внутреннего товарообмена России—о хлебе. Потребность в складах, однако, касается не только этого груза, но и всякого рода товаров, отправляемых и прибывающих на станции железных дорог, расположенные вдали от городов, то-есть на те станции, которые обслуживают непосредственно деревенские потребности. Здесь железнодорожные станции должны являться оптовыми товарными распределительными складами для деревенских кооперативов или коммун, а потому значение их сугубо важное, в том особенно отношении, чтобы избежать всякого излишнего накладного расхода на перемещение предметов потребления.

Что же касается товарных складов на станциях железных дорог, расположенных в городах, то эти станции нуждаются в складах для хранения, в течение более продолжительного времени, товаров, прибывающих для нужд местных жителей.

Дело в том, что, по отношению особенно к продуктам продовольствия жителей и корма для животных, города должны непременно иметь всегда налицо известный запас сих продуктов, рассчитанный на более продолжительное время, чтобы случайная задержка в подвозе (снежные заносы, остановка движения из-за технических перерывов и т. п.), не могла вызвать недостатка в продовольствии. Засим потребность в складах касается и многих других предметов, в которых нуждаются городские жители или городские мастерские, не говоря о предметах, нужных фабрикам, которые должны иметь склады на своих территориях, у самых заводов.

Правда, склады для хранения как продовольственных, так и других предметов, могут быть устраиваемы вне станций железной дороги, но тогда

к стоимости доставки нужно прибавить расход на перевозку со станции железной дороги в городской склад, а засим со склада до места действительного распределения или непосредственного потребления, а потому, в видах устранения такого непроизводительного перемещения груза, при общем народном хозяйстве, гораздо правильнее иметь на станциях железных дорог склады для долгосрочного хранения прибывающих грузов, которые и будут одновременно распределительными складами для тех товаров, которые не требуют дальнейшей переработки до поступления непосредственно в употребление (например: мука, овощи, овес, отруби, железо сортовое, кожи, лесные материалы, дрова и т. п.).

Товарные станционные склады, чтобы удовлетворить возлагаемые на них задачи, о чем было сказано выше, должны быть следующие:

а) закрытые амбары для тарных грузов, по возможности каменные или железобетонные;

б) навесы, устраиваемые на насыпях или каменных фундаментах, вышиною до уровня дверей товарного вагона, и

в) площади для грузов, не требующих прикрытия (например: лес, дрова, каменный уголь, кирпичи, камень и т. п.).

В зависимости от товарооборота каждой станции, склады подлежат подразделению на обслуживающие прибывающие или отправляемые грузы, каковое деление для больших станций обуславливается подлежащим распределением сортировочных станционных путей и правильностью перестановки подвижного состава, подаваемого под погрузку или выгрузку (станционные маневры). Что же касается типа складов, то, понятно, выбор наиболее удобных складов подлежит решению компетентных учреждений Комиссариата Путей Сообщения, но мы с своей стороны, считаем нелишним отметить, что, по мнению многих практиков товарного дела, признаются весьма целесообразными склады двухэтажные с подвальными помещениями (ниже уровня вагонного кузова), и возможно широкие, с механическими приспособлениями для погрузки или выгрузки (подъемники, спуски, лотки) и ровным полом, дающим возможность работать ручными тележками, причем преимущество следует отдавать закрытым амбарам а лишь в редких случаях довольствоваться навесами которые являются пригодными для очень немногих грузов.

Сводя воедино все сказанное, отметим, что мы придаем особое значение вопросу о том, чтобы в новом строе станционные железнодорожные склады были использованы для нужд государства в деле товарообмена между производителем и потребителем исходя из того практического соображения, что рельсовые пути, пролекая через данный край, самым

фактом своего существования становятся проводником экономической жизни в обслуживаемых ими местностях. Никакая государственная организация не имеет, да и иметь не может, столько приемных, а также и складочных пунктов, как железная дорога, станции которой расположены обычно не далее, как в двадцати пяти верстах расстояния одна от другой. Кроме того, эти приемные единицы связаны между собою общей администрацией, что придает их работе цельность и стройность, к чему нужно прибавить и то немаловажное удобство, что железнодорожные станции все между собою соединены телеграфными линиями и возможностью пересылки корреспонденции, счетов, выписок и т. п. ежедневно проходящими пассажирскими поездами.

Государство, выступая в роли общего и единого хозяина, не должно упускать из виду возможности использовать вполне налаженный, живой по основной своей деятельности и уже готовый организм, вполне пригодный для приема и распределения всякого рода продуктов и предметов взаимного обмена между жителями. Мы видим, что в прошлом правительство значительно расширило сеть почтовых и телеграфных станций, пользуясь для этого железнодорожными станциями и станционными служащими. Таким же путем были устроены и конторы государственных сберегательных касс. Все это позволяет думать, что теперь совершенно успешно железнодорожные станции могут явиться в качестве складочных товарных пунктов по приему и передаче товаров, нужных провинции, особенно же деревне, и правительство, приняв настоящее предложение, несомненно сэкономит много ненужных расходов, с одной стороны, на устройство особых товарных складов, с другой — на оплату содержания особому личному составу служащих при этих складах. При этом нужно обратить внимание на то, что на многих станциях железных дорог уже теперь имеется вполне

достаточное число хороших складов, которые, при уменьшенном товарообмене, пустуют. Наконец, нам кажется, что настоящее переходное время в деле создания будущего экономического строя, когда, под давлением разных причин, железнодорожный транспорт дошел до минимальных размеров, является наиболее подходящим для того, чтобы железнодорожная администрация, в лице своих служб — коммерческой и движения, на основании имеющихся статистических данных о грузооборотах каждой из своих станций, занялась определением того, на каких станциях уже имеются свободные склады для использования их для указываемой нами цели, и на каких станциях и для какого количества грузов потребуются дополнительные склады. Центральные же учреждения Округов Путей Сообщения в своих Технические Отделах могли бы заняться составлением типов складов. В свою очередь, Комиссариаты Продовольствия и Народного Хозяйства укажут схему порядка сотрудничества железных дорог в деле собиранья и распределения товарообмена. При этом следует вспомнить, что на многих железных дорогах имелись ныне бездействующие коммерческо-комиссионные агентства, очень близко стоявшие к торговле, вследствие чего служащие этих агентств, будучи практически ознакомлены с товарным делом, явились бы очень подходящими сотрудниками правительства. Агентства, о которых идет речь, по поручению бывшего правительства, производили большие покупки хлеба для местностей, достигнутых неурожаем, также для военного ведомства, и, к чести железнодорожников будь сказано, совершали такие покупки умело, дешево и честно.

Закончим пожеланием, чтобы возбужденная в настоящей статье мысль не была оставлена без обсуждения учреждениями, ведающими транспортом и народным хозяйством.

К. П. Лазарев.

Хлопок и значение транспорта в его обработке.

Русская хлопчатобумажная промышленность переживает тягчайший кризис. Кроме общей разрухи производства, эта отрасль страдает от недостатка сырья, так как русское хлопководство за период 1917—19 гг. пришло в полный упадок, заграничный же хлопок не поступает в Россию. Хлопководство в Туркестане сократилось до ужасающего минимума и может быть постепенно восстановлено лишь при условии полного обеспечения края продовольствием. Это возможно только

по миновании голода в Европейской России и после восстановления транспорта, который дает способ перебрасывать крупные количества зерна и иных видов продовольствия в Среднюю Азию. До этого момента пройдет, однако, еще много времени; теперь, во всяком случае, не видно еще, когда наступят такие условия. Русский хлопок, таким образом, будет производиться лишь в ничтожном количестве: в 1918—1919 г. было получено около 3 милл. пудов хлопка, вместо нормальных 15—

16 милл. и 20 милл., в исключительный сезон 1915—1916 г. Увеличения культуры хлопка ждать скоро нельзя и при урожае в 3 м. п. промышленность, потребляющая 20 м. п., обречена на гибель. Заграничный хлопок, безразлично какого происхождения, также не будет долго привозиться. Война нарушила условия международной торговли таким коренным образом, что до восстановления привоза в Россию хлопка пройдет не один год. Недостаток волокна во всех его видах давно ощущается на мировом рынке, недостаток тоннажа усугубляет затруднения в привозе из Америки или других стран товаров. Ко всему этому приходится считаться с политикой западно-европейских стран и Америки, распределяющих сырье на международном рынке по своему усмотрению и желающих, по видимому, еще долго удерживать создавшееся положение. При таких условиях заграничный хлопок не скоро станет поступать на русские фабрики.

Ясно, что ближайшие перспективы хлопчатобумажной промышленности крайне мрачны. Следует признать, что часть ее обречена на полную гибель. Нельзя предположить, чтобы все предприятия, остановленные на протяжении хотя бы немногих лет, были в состоянии возобновить производство, когда пройдет время недостатка сырья. Ведь длительная остановка фабрик влечет за собою разрушение как построек, так и дорогого оборудования. Ценные и сложные машины подвергаются порче и хищению. Наконец, кадры опытных рабочих, прошедших многолетнюю практическую школу прядения и ткачества, распыляются, находя новые виды труда. А между тем жизнь берет свое, и наступит же момент, когда русская промышленность по обработке хлопка вновь должна будет работать полным ходом и станет развиваться, надо полагать, еще успешнее, чем это наблюдалось до войны. Настоящее переходное время не должно смущать нас мрачными красками, наложенными на большую часть нашего народного хозяйства. Потери страны в области хлопчатобумажной промышленности, конечно, будут весьма велики, но с установлением нового экономического строя в рамках нормальной спокойной работы нельзя не рассчитывать на сильный рост именно хлопчатобумажного производства, вследствие усиленной потребности в бумажных изделиях.

Промышленность по обработке хлопкового волокна являлась в России одною из самых могучих отраслей народного труда, далеко оставляя за собою прочие виды текстильного дела. Так, из общего числа рабочих в фабрично-заводских предприятиях России, определяемого на 1911 г. в 2.050.000 чел., в текстильной отрасли было занято 868.000 или 42%. Из этого числа на хлопчатобумажную отрасль

приходилось 538.000 лиц. Таким образом, число рабочих, занятых обработкою хлопка, составляло более 25% общего числа. Рост этой промышленности не останавливался за все время до войны и обещал дальнейшее успешное развитие, которое дало бы ей еще большую роль в ряду всех производств России.

При этом хлопчатобумажная промышленность России работала только для внутреннего рынка, если не считать небольшого вывоза в Персию и Китай. Она являлась необходимой для обслуживания страны и потому должна рано или поздно вновь достигнуть прежних размеров производства или даже более того. Ведь отошла от России весьма крупная часть этой отрасли — польская промышленность, главным образом, лодзинская, работавшая исключительно для внутреннего русского рынка. Поэтому спрос на бумажные изделия, независимо от создавшегося ныне голода на ткани, будет весьма усиленный, и для отечественной промышленности сложится в будущем весьма выгодная конъюнктура. Как только вопрос сырья будет решен в каком-либо направлении, настанет период усиленного роста промышленности в смысле постройки новых фабрик, как прядильных, так и ткацких и отделочных. И вот, при мысли о возникновении новых предприятий по обработке хлопка, одним из важнейших вопросов для рациональной постановки дела выделяется вопрос транспорта, имеющий в наши дни решающее значение для многих видов производства. От правильного решения вопросов транспорта может зависеть жизнеспособность целых отраслей промышленности. И в хлопчатобумажном производстве, несомненно, необходимо обратить особое внимание на эту сторону дела.

Мировая хлопчатобумажная промышленность уже испытывает значение транспорта, и развитие ее приняло за последние 20—30 лет новое направление. Конкуренция промышленных стран заставляет учитывать все меры для возможно дешевого производства. Естественно возникает необходимость сократить до минимума расходы по перевозкам двух главных предметов потребления — сырья и топлива. Мы видим, как в Америке за названный период времени развитие хлопчатобумажной отрасли пошло по новому курсу. Как известно, южные штаты являлись районом по преимуществу сельскохозяйственным, а северные и восточные — главным промышленным районом. Здесь же давно развилось до весьма крупных размеров прядильно-ткацкое производство. Но в последние годы, по весьма понятной причине, американцы строят свои прядильные фабрики преимущественно в южных хлопководных штатах, избегая таким путем расходов на перевозку сырья при равных с север-

ным районом издержках на перевозку топлива. Прядильное дело стало развиваться в южных штатах с поразительной быстротой и вызвало понятную тревогу в Англии и других странах, заинтересованных в получении хлопка из Америки, заставило их делать опыты с разведением хлопка в Африке, Малой Азии и др. местах, так как потребление этого волокна Америкой грозит если не прекратить, то во всяком случае сократить до опасного уровня вывоз хлопка из Америки. Война подтвердила основательность таких опасений. В связи с усиленным спросом на изделия Америка увеличила размеры своей промышленности с головокружительной быстротой. Вся история хлопчатобумажного производства не знает другого явления, с которым можно было бы сравнивать рост американского прядильного дела за последние годы.

Размеры мировой хлопчатобумажной промышленности и ее рост определяются числами следующей таблицы:

	Число прядильных веретен.		
	1914 г.	1913 г.	1912 г.
Великобритания	55.970.000	55.576.000	55.164.000
С. Ш. С. Америки	31.520.000	30.579.000	29.523.000
Германия	11.405.000	10.920.000	10.599.000
Россия	9.111.835	8.950.000	8.800.000
Франция	7.400.000	7.400.000	7.400.000
Индия	6.400.000	6.400.000	6.300.000
Австрия	4.940.000	4.864.000	4.718.000
Италия	4.600.000	4.580.000	4.600.000
Япония	2.414.000	2.250.000	2.176.000
Испания	2.000.000	2.000.000	1.850.000
Бельгия	1.518.000	1.468.000	1.571.000
Швейцария	1.383.000	1.398.000	1.497.000
Прочие страны	5.840.000	5.597.000	5.370.000
Всего	144.704.000	142.187.000	139.318.000

Мы видим, что Америка быстрее всех увеличивает свое производство, пуская в ход ежегодно около миллиона новых веретен. Летом 1917 г. в Америке работало уже 33.460.000 вер., в 1918 г. свыше 34.000.000. Соответственно с этим возросло потребление хлопка в Америке: с 6.231.000 кип американского волокна в 1914 г. до 7.208.000 кип в сезон 1916—17 г., т. е. добрая половина нормального урожая перерабатывается в самой стране.

Казалось бы, что и в России можно пойти по тому же пути, давшему Америке столь блестящие результаты, и приступить к постройке фабрик в Туркестане, на месте производства сырья. Однако, вопрос этот осложняется недостатком топлива в крае, что в связи с недостатком продовольствия, исключает возможность насаждения промышленности в хлопководном районе Средней Азии. Это возможно лишь в Закавказьи, где в изобилии имеется жидкое топливо. Но размеры производства хлопка здесь так невелики, что этот район невольно приходится отодвинуть на второй план. Туркестан

и прилегающие земли, уже доказавшие свою мощь в деле хлопководства и открывающие еще лучшие перспективы, без всякого сомнения, должны рассматриваться, как главный, почти исключительный, производительный район. Поэтому, пример Америки неприменим в полной мере, и надо найти ближайший к нему путь для достижения лучших результатов.

Хлопчатобумажная промышленность, развивавшаяся в России под защитой таможенной стены, обосновалась в двух главных районах — центральном и северном, причем первый делится на две группы — Московский и Иваново-вознесенский.

Северный, меньший район, считая основное производство, т. е. прядение, показательным для размеров промышленности, составляет около одной пятой части всей отрасли = 1.738.000 веретен, включая Прибалтику или 1.100.000 без нее, при общем количестве 7.600.000 веретен, не считая, конечно польские и финляндские фабрики. Несмотря на такие сравнительно скромные размеры, производство этого района, сконцентрированного в Петербурге, заслуживает особого внимания, в виду изменившихся условий работ промышленности. Фабрики этого района имеют то преимущество, что они расположены у моря, и вопрос о снабжении их сырьем и топливом разрешается для них значительно легче, чем для предприятий центрального района.

Конечно, для фабрик Прибалтийского района в этом смысле идет речь только о заграничном хлопке и угле. Но дело не в том, чтобы развивать отечественное производство хлопка и топлива, а в том, чтобы восстановить в стране производство вообще и открыть ему пути для широкого развития. Добываемое в России сырье и горючее всегда найдет применение, и не следует пока опасаться привоза его из заграницы в ущерб своему народному хозяйству. Ведь и в Германии до войны английский уголь поступал в некоторые порты, несколько не тормозя блестящего развития германской промышленности. Далее, необходимо иметь в виду, что при создавшемся положении можно рассчитывать на более скорое поступление заграничного хлопка и угля на русский рынок, чем на получение этих товаров в самой стране в достаточном количестве. В этих видах промышленность северного района имеет особое значение. Вопрос транспорта в смысле подвоза сырья и топлива может быть разрешен легче, чем в прочих областях государства, и работа предприятий по хлопку должна, в силу таких естественных условий, прочно обосноваться именно в этой части страны. Все соображения о нецелесообразности промышленности Петрограда по политическим и стратегическим причинам должны

отнасть—законы экономики не поддаются отмене, и искусственное их игнорирование приносит исключительно только вред. В этом смысле неправильны также мнения, которые приходится слышать за последнее время об ошибочной якобы постройке многих линий железных дорог на Петроград. Этот пункт, как порт, получает в настоящее время еще большее значение, и большое число рельсовых путей к нему послужит только на пользу всей стране. В частности, для хлопчатобумажной промышленности это обстоятельство также имеет огромное значение. Эта отрасль испытает в Петрограде новый подъем и развитие, а потому для отправки изделий в разные части России массовых товаров необходимы все имеющиеся дороги.

Гораздо сложнее стоит вопрос для предприятий центрального района. В обоих его частях, Ивановском и Московском, промышленность обосновалась в свое время совершенно независимо от путей сообщения. В Москве и ее окрестностях фабрики возникли благодаря торговому центру столицы, а Иваново-вознесенская промышленность образовалась благодаря личной инициативе отдельных лиц и развитию кустарного промысла в широких размерах. Вопросы транспорта не играли в течение большей части прошлого столетия значительной роли, во всяком случае для текстильной промышленности. Этим объясняется постройка большого числа прядильных и ткацких фабрик в селах и деревнях далеко от рельсовых и водных путей. Большое число их только впоследствии получило связь с железными дорогами, строящимися отчасти по расчету соединения промышленных центров. В настоящее время мы наблюдаем, как ранее заграницей в промышленных странах, возникновение производств, вследствие наличия железных дорог или иных удобных путей. Хлопчатобумажная промышленность центрального района прошла обратную форму—рельсовые пути прокладывались по преимуществу к существующим уже фабричным центрам и отдельным крупным фабрикам. Таким же образом центральный район развивался без расчета в отношении подвоза сырья и топлива. Для получения американского хлопка необходима дорогая перевозка на протяжении не менее 600 верст рельсового пути, а потому и было возможно при помощи заградительных пошлин вызвать развитие культуры хлопка в Средней Азии и снабжать промышленность сравнительно дешевым русским волокном. Теперь наступил поворотный период. Хлопководство в Туркестане разрушено, приходится создавать его вновь, причем в этом деле решающее значение имеет опять-таки транспорт: без подвоза продовольствия в Туркестан нельзя заставить население вернуться от культуры злаков к хлопку.

Однако, на этом специальном вопросе мы не можем здесь останавливаться и обратимся к нему отдельно.

В деле снабжения топливом центральный район оказывается ныне в крайне тяжелом положении. Уже последние десятилетия этот вопрос осложнялся в достаточной мере, а в будущем он несомненно получит еще большее значение, и его нельзя обойти так легко, как это имело место при возникновении промышленности в широких размерах 60—70 лет тому назад. Вздорожание горючего не может скоро уступить место нормальным ценам. Если добыча угля на юге России и мазута на Кавказе современем и придут в норму, то тем не менее общие условия работы промышленности едва ли вернуться к прежнему положению, и расходы на топливо, а в частности на подвоз такового, как расходы, которых можно избежать или сократить, сыграют весьма серьезную роль.

На основании приведенных соображений невольно возникает предположение, не будет ли целесообразнее найти для хлопчатобумажной промышленности такой выход, чтобы затруднения, создаваемые отдаленностью районов хлопководства и добычи топлива, были по возможности уменьшены, если нет надежды на полное их устранение, как это наблюдается в отношении сырья в Америке и Индии или топлива в Англии и Германии.

Мы указывали выше на то обстоятельство, что переживаемое ныне время будет иметь последствием уничтожение многих фабрик. Потребуется строить и оборудовать новые. Выделение польской промышленности в самостоятельную вызовет в России необходимость увеличения промышленности для пополнения этой утраты.

Сокращение производства к настоящему моменту измеряется следующими цифрами:

До войны прядильное производство имело 9.111.835 веретен, а именно:

Центральный район . . .	6.094.578 в.
Северный " . . .	1.738.019 "
Польский " . . .	1.120.332 "
Прочие районы	158.906 "

Всего 9.111.835 в.

После войны:

Центральный район . . .	6.100.000 в.
Северный " . . .	1.341.850 "
Прочие районы	158.900 "

Всего 7.600.750 в.

То-есть сокращение составило уже 1,5 милл. веретен, или 17⁰/₀.

Таким образом, явится двойная причина для создания новых предприятий, и вот, было бы желательно, в интересах народного хозяйства, направить предстоящее строительство в таком направлении, чтобы промышленность имела лучшее положение в смысле подвоза сырья и топлива, а транспортные средства страны, т.-е., главным образом, железные дороги, не были напрасно перегружаемы дальними перевозками, когда этого можно избежать.

Для лучшего решения вопроса с топливом было бы, казалось, правильным ставить фабрики в угольном районе, т.-е. на юге России. Однако, такая постановка дела неприемлема, потому что этим осложняется подвоз главного предмета—сырья. Нельзя, кроме того, сосредоточивать все отрасли в одном угольном районе. Следует поэтому, раз нет возможности обосновать обработку хлопка на месте его производства, найти средний путь, ведущий к значительному сокращению перевозок как сырья, так и топлива. Таким районом, значительно приближенным к средне-азиатским владениям, в сравнении с центральным районом, является Поволжье в нижней его части, хотя бы у Саратова и южнее. Кроме значительного сокращения перевозок хлопка, эта полоса находится в близком расстоянии от угольного района, а кроме того имеет по Волге и Каспийскому морю уже налаженный подвоз нефти из Баку. К этому можно прибавить тот же водный путь для подвоза кавказского и персидского хлопка, могущего современем развиться до крупных размеров. Таким образом было бы найдено лучшее решение вопроса о транспорте для обслуживания хлопчатобумажной промышленности, тем более, что соединение Волги и Дона—вопрос близкого времени. Проекты такого канала уже давно выработаны, и только тяжелое на подъем старое правительство следует винить в том, что до сих пор не сооружен этот в высшей степени важный для народного хозяйства соединительный канал. Для отправок изделий промышленности положение на Волге также имеет громадное преимущество перед другими районами. С другой стороны, и для Туркестанского края можно ожидать постройки новых рельсовых путей, ибо необходимость развития производительных сил его проникла в сознание

всех мыслящих в области экономики людей, а потому, как видно из целого ряда мероприятий, на нужды этого края и на использование его богатств направлена уже значительная часть энергии правящего страной органа. Можно поэтому полагать, что при возможной в будущем постройке железных дорог будет уделена Туркестану значительная доля для рациональной постановки как промышленности по обработке хлопка, так и всего дела.

Подводя итог сказанному, приходим к следующим положениям. Русская хлопчатобумажная промышленность, испытавшая вследствие политических и экономических событий значительное сокращение размеров, должна выйти на путь широкого развития. Для предстоящего роста этого производства правительство должно найти правильное направление, в смысле постройки новых фабрик с таким расчетом, чтобы транспорт при наименьшей работе дал прядильному делу наибольшую экономию в подвозе хлопка из Средней Азии и топлива, т.-е. угля, из южного района или нефти с Кавказа. Теперь, когда все дело народного хозяйства сосредоточено в одних руках, мы имеем полную возможность проводить такие меры, ставя в основу дела широкие государственные интересы, взамен капиталистических интересов единичных предпринимателей. Для осуществления этой конкретной задачи потребуются, конечно, постройка новых дорог. На первый взгляд может показаться, что такое требование будет чрезмерным для одной только хлопчатобумажной отрасли. Однако, следует помнить, какую роль играет именно этот вид труда в хозяйственной жизни России, а кроме того принять во внимание, что новые пути сообщения будут обслуживать не только свои конечные пункты, а вызовут, как это наблюдается на всех без исключения железных дорогах, экономический подъем прорезываемых ими пространств. Помимо того, речь идет о богатейшем крае—Туркестане, который должен быть использован в самой широкой мере, хотя бы только для хлопкового дела. Лучшим же, самым мощным, средством для этого является улучшение сообщений с ним.

О. Ган.



ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ.

Малые станции вообще и по американской схеме в частности.

I. Общие соображения.

Американская Комиссия, обследовавшая в 1917 г. во время войны наши железные дороги, пришла, между прочим, к заключению, что пропускная способность таковых значительно ниже той, какая могла бы быть достигнута при сравнительно хорошем состоянии пути на многих дорогах и благоприятном, для значительно большей пропускной способности, продольном профиле многих дорог.

Комиссия усмотрела причину указанного несоответствия в нецелесообразных приемах эксплуатации и в неудачно примененных схемах как больших, так и малых станций.

В числе мер по улучшению условий эксплуатации и главным образом для повышения пропускной способности наших дорог намечался переход на «обезличенное» движение, что выражается в удлинении пробега товарных паровозов до 300 верст, со сменой их в коренных депо, а паровозных бригад на промежуточных между основными депо станциях, что вызывает необходимость в наборе или доборе топлива и на малых станциях.

Подача топлива должна производиться возможно скорее одновременно с набором воды, значит, должна производиться механически из возвышенных закромов или эстакад и таким образом, чтобы паровозы могли набирать топливо и воду без отцепки от поездов для любого из направлений движения. Значит, устройства для подачи топлива и набора воды должны быть сосредоточены в одном месте, и гидравлическим колоннам и подводящим к ним воду трубам должны быть приданы такие размеры, чтобы заполнение тендера водою могло быть произведено в промежуток времени около трех минут, одновременно с высыпкой угля из закромов или дров с эстакады.

В указанный короткий промежуток времени должны быть покончены и сношения поездной и паровозной прислуги с станционным персоналом по передаче жезлов, получению путевых, сдаче и приему документов и т. п. Отсюда вытекает необходимость остановки паровозов всех поездов в близком соседстве с пассажирским зданием.

Комиссия и предложила для расположения путей и зданий на малых станциях особую схему, имеющую целью, с одной стороны, способствовать сокращению времени простоя товарных поездов на малых станциях, а с другой—дать возможность перехода на «обезличенное» движение. Кроме того, предложенная схема, как увидим из дальнейшего изложения, дает возможность не сокращать составов поездов зимою или сокращать их в возможно меньших размерах.

Предложенная Комиссией схема годится для станций как дорог однопутных, так и двухпутных. Прежде одноко же чем приступить к описанию указанной схемы, нам надо будет остановиться на вопросе о теперешнем расположении путей и зданий на малых станциях наших дорог, выяснить достоинства и недостатки этих типов, что даст нам возможность вполне ясно доказать впоследствии значительные преимущества американской схемы.

Поставленный вопрос будет нами разобран отдельно относительно станций дорог однопутных и двухпутных, при чем мы начнем со станций дорог однопутных.

II. Станции дорог однопутных.

Излюбленным и наиболее распространенным типом расположения путей и зданий на малых станциях однопутных дорог у нас в России являются устройства, показанные на черт. 1 и 2, при чем тип по черт. 2 отличается от такового же по черт. 1 лишь тем, что здесь имеется особый вытяжной путь VII, при посредстве коего и производятся маневры по отцепке и прицепке вагонов; на типе же по черт. 1 тупика нет и все маневры производятся с вытяжкой на главные пути, что, конечно, представляет большие неудобства.

При расположении путей по черт. 1 и 2 товарные поезда принимаются, прибывшие слева, на путь III, и справа на путь IV, пассажирские же на пути I и II. На станциях, устроенных по черт. 1 и 2 маневры производятся одинаковым образом, поэтому нам достаточно будет описать, как они совершаются лишь на станции по черт. 2, при чем поезда направления слева направо будем называть нечетными и справа налево—четными.

На станции по черт. 2 пассажирские поезда принимаются на пути I и II, а товарные на пути III и IV. Маневры с поездами направления нечетного, принятыми на путь III, производятся следующим образом. Вагоны груженные, подлежащие отцепке на станции и располагаемые обычно во главе поезда, вытягиваются поездным паровозом на путь VII по переводам 7, 8, 10, 12 и 13 и затем осаживаются на путь V к товарному пакгаузу или платформе через переводы 13, 11 и 6. Также производятся маневры и с груженными вагонами, стоящими в средней части поезда, и с вагонами порожними, устанавливаемыми обычно в хвост поезда, при чем в последнем случае приходится передвигать не небольшое число вагонов, а поезд почти что в полном составе.

Вагоны, с которыми окончены операции на станции, и которые подлежат прицепке к поезду нечетного направления, подаются вручную или поездным паровозом на путь VI, откуда и убираются к нечетному поезду паровозом поездным с вытяжкой на тупик VII. Таким образом, у товарного пакгауза или платформы устанавливается как бы кругооборот вагонов, а именно, вагоны подаются к пакгаузу справа на путь V, затем, по окончании с ними операций, осаживаются (переводятся) на путь VI, с которого и убираются вправо при посредстве тупика VII.

Что касается до маневров с поездом четным, принятым на путь IV, то маневры с вагонами груженными и порожними могут производиться таким же образом, как и с поездом нечетным, но с вытягиванием их влево на главный путь по переводам 3, 2 и 1 и затем осаживанием на путь V через переводы 1, 4 и 5. Но в таком случае будет нарушен кругооборот вагонов у пакгауза, а, главное, получится то неудобство, что маневры придется производить с выездом на главный путь, что не должно быть допускаемо при существовании тупика VII.

Поэтому маневры с поездами направления нечетного следует производить иначе, а именно, паровоз перегоняется из головы поезда в хвост по одному из свободных станционных путей, при чем маневры будут затем производиться так, как и маневры с поездом направления нечетного при посредстве тупика VII. По окончании маневров поездной паровоз надо будет вновь обвести по свободному пути в голову поезда, после чего последний и может быть отправлен со станции, если к подобной отправке не встречается каких-либо препятствий.

К достоинствам станций по черт. 1 и 2 должно быть отнесено то: а) что они требуют для своего устройства станционных площадок не особенно большой длины; б) товарные устройства располо-

жены с той же стороны, что и пассажирское здание, и сравнительно не особенно далеко удалены от последнего, так что станционным агентам, занимающимся товарными операциями, приходится ходить на товарный двор не далеко и не переходить через станционные пути, каковые переходы нежелательны, так как представляют для агентов некоторую опасность, и в) наконец, станция может быть, в случае нужды, развиваема, так как пути не заперты между зданиями и развитие может производиться вниз по чертежу и вправо без сноса зданий, как это указано стрелками на черт. 1 и 2.

К недостаткам же станций по черт. 1 и 2 должны быть отнесены: а) необходимость выезжать на главный путь вне пределов входных на станцию стрелок или по крайней мере пересекать при маневрах главный путь, что имеет последствием прекращение маневров на время приема или отправления поездов; б) расположение товарного двора не особенно близко к пассажирскому зданию, затрудняющее начальнику станции иметь за ним надлежащее наблюдение; в) расположение гидравлических колонн по концам станций, отчего длина разводных труб значительна и диаметр их, в видах сокращения расходов, не велик, не более 6 дюймов, почему для набора воды паровозами требуется от 8 до 15 минут времени, и паровозу одного из поездов приходится отцепляться для набора воды, и г) наконец, невозможность получить на станции надлежащий разгон, если подъем начинается сейчас же за входною на станцию стрелкою (явление, очень часто встречаемое на практике), и поэтому невозможность зимою взять паровозу поезд на подъем, когда смазочные масла во время остановки поезда стучаются, отчего значительно увеличивается сопротивление движению.

Дело в том, как практика показывает, что зимою, при стоянках поездов на станциях, смазочные масла в бумажках настолько стучаются, что сопротивление поезда от этого увеличивается в 3 до 5 раз; чтобы привести состояние смазочных масел до нормального, приходится обкатывать поезд на довольно значительном протяжении.

При незначительной длине станционных площадок входные стрелки часто приходится укладывать в притык к уклонам и, если за станцией расположен подъем, то, благодаря увеличенному сопротивлению поезда и отсутствию необходимого протяжения для разгона, паровоз не в состоянии взять поезд на подъем. Поэтому в зимнее время приходится сокращать составы поездов иногда на 20—30% или расцеплять поезда, брать их по частям и обкатывать путем осаживания, что, конечно, влияет на значительное понижение пропускной способности зимою вследствие необходимости сокра-

щать составы поездов и увеличения времени простоя их на станциях по причине необходимости обкатки по частям или т. н. операций.

Когда на малой станции однопутной дороги приходится прицеплять или отцеплять большое количество вагонов от большого числа поездов, маневры с вытяжкой на главный путь или пересечением последнего представляют большие неудобства вследствие необходимости прекращать их на время прибытия или отправления поездов, а это вызывает излишнюю задержку поездов на станциях.

Дело значительно улучшается, если расположению путей и зданий будет придано устройство, показанное на черт. 3. Здесь пути I и II предназначены для приема поездов пассажирских, а пути III и IV для поездов товарных, при чем с поездами, принятыми на пути III и IV, можно производить маневры без выезда на главный путь и даже без пересечения последнего.

С поездом, принятым на путь IV и следующим слева направо, маневры по прицепкам и отцепкам производятся с вытяжкой на путь тупиковый VII, а для маневров с поездом, принятым справа, поезду паровозу надо сначала обойти по свободному пути и стать в хвост поезду, после чего маневры совершаются, как и для поезда справа; по окончании их паровоз снова проходит в голову поезда, после чего последний и может отбыть со станции.

Расположение погрузочных путей наклонно к путям обгонным параллельно стрелочной улице имеет ту хорошую сторону, что станционные пути могут свободно развиваться вверх и влево, как это показано на чертеже стрелками, товарные же устройства могут быть тоже развиваемы в широких размерах параллельно стрелочной улице, при чем у пакгауза совершается при посредстве тупика VIII такой же кругооборот вагонов, как и на станциях по черт. 1 и 2.

Хотя здесь товарный двор расположен далеко от пассажирского здания и за путями, но это не имеет особого значения, так как операции с товарами производятся уже особым персоналом в особой товарной конторе, которая может быть расположена на товарном дворе или помещаться в пристройке к товарному пакгаузу.

Особые достоинства расположения по черт. 3 состоят в том, что товарный поезд, принятый на станцию, не занимает пути главного и не пересекает его при маневрах, а выходит на главный путь только при отправлении со станции. Неудобства же расположения по черт. 3 сводятся к тому, что подвоз к станции товарных грузов удлиннен, требует переезда через пути, но это не представляет особых неудобств, так как излишний проезд для подвоза не требует много времени. Развитие же товарного двора

при его расположении с той же стороны, что и пассажирское здание, представляет значительно большие затруднения в устройствах по черт. 1 и 2, чем по черт. 3, поэтому устройство по черт. 3 и рекомендуется для станций с значительным местным грузооборотом.

Однако же, устройство по черт. 3 обладает теми же крупными недостатками, что и устройства по черт. 1 и 2, сводящимися к тому, что гидравлические колонны расположены по концам станции, отчего длина разводных труб значительна, паровозам одного из направлений движения приходится отцепляться для набора воды, паровозы устанавливаются далеко от пассажирского здания и для сношений поездного персонала со станционным требуется много времени, и, наконец, не имеется места для получения поездом разгона, отчего, как уже выяснено выше, зимою нередко приходится уменьшать состав поездов.

Предложенная Американской Комиссией схема расположения путей и зданий на малых станциях однопутных дорог имеет назначение устранить указанные выше крупные недостатки наших станций, спроектированных по типам, приведенным на черт. 1, 2 и 3, и является развитием в станцию так называемых перекрывающихся разъездов (*Lap Sidings*), применяемых в широких размерах на дорогах Соединенных Штатов Северной Америки, как это явствует из обширного труда проф. С. Д. Карейша под заглавием: „Северо-Американские железные дороги“, равно как из статьи инженера М. Филоненко под заглавием: „Служба движения на Пенсильванской ж. д.“, помещенной в журнале „Инженер“ за 1894 и 1895 г.г.

Из труда проф. С. Д. Карейша усматривается, что тип перекрывающихся разъездов выработан для удовлетворения особым условиям движения на американских дорогах и состоящим в том, что поезда, как пассажирские, так и товарные, отправляются нередко в Америке группами в два, три, четыре и более поездов, идущими одни вслед за другими через промежутки времени в 5 минут.

Поездам одной и той же группы присваивается один и тот же номер и все поезда группы, кроме переднего, рассматриваются, как отделения или секции поезда переднего — ведущего. Таким образом, при скрещении на разъездах поездов или обгоне медленных скорыми на разъездах приходится иметь пути боковые для скрещении или обгона значительной длины до 1.500 фут. или 1,50 версты для помещения на них от трех до пяти составов, так как как общее правило поезда одной и той же группы принимаются на разъездах и малых станциях на один и тот же путь одни в затылок другим.

Тип такого перекрывающегося разъезда показан на черт. 4; из него явствует, что он представля

те удобства, что если бы при скрещении поездов на таком разъезде каждая группа состояла бы только из одного поезда, то в случае опоздания на скрещение одного из поездов другой может не останавливаться на разъезде, а будучи принят на очень длинный боковой путь, продолжать по нему двигаться медленно до тех пор, пока поезд встречный не прибьет и не будет принят в свою очередь на другой длинный боковой путь, что, конечно, в эксплуатационном отношении является громадным достоинством.

Тип так называемых перекрывающихся разъездов удовлетворяет также общим правилам движения на американских дорогах, по которым поезда, идущие правильно по расписанию без опоздания, не обязаны останавливаться на каждой станции или каждом пункте обгона или скрещения, а лишь на том, где они должны получить распоряжение о своем дальнейшем движении от участкового распорядителя движения (диспетчера). Вследствие сего пути и переводы должны иметь такое расположение, чтобы с одной стороны можно было производить скрещение на ходу, не останавливая поездов, а с другой, в случае остановки поезда для получения надлежащего распоряжения, поезда или паровозной прислуге приходилось бы тратить возможно менее времени для прохода в телеграфную контору разъезда или станции для получения указаний от диспетчера.

Для сокращения простоя на малых станциях весьма важно, чтобы время, затрачиваемое на набор воды паровозами, было бы возможно меньшим не более трех минут, а это вызывает необходимость придания разводным трубам от водоемных зданий к гидравлическим колоннам значительного диаметра до 12 дюймов, что при дороговизне этих труб требует придания им возможно меньшей длины. Обстоятельства эти вызывают необходимость располагать оба гидравлических крана (четного и нечетного направления) на одной оси, перпендикулярной к направлению путей.

Такое расположение наливных рукавов для набора воды не является новым для наших русских дорог, так как на старейшей нашей дороге магистрального типа, Николаевской, оба водоемных здания на малых станциях IV класса расположены на одной и той же оси, перпендикулярной к направлению путей, и паровозы товарных поездов обоих направлений, принятых на пути главные, а не обгонные, набирают воду в одном и том же месте у самых водоемных зданий. Такое расположение водоемных зданий на указанных станциях объясняется, надо полагать, тем, что строители Николаевской ж. д. П. П. Мельников и Н. О. Крафт изучали железнодорожное дело в Америке.

Затем, для сокращения простоя товарных поездов на малых станциях набора или добора топлива,

подача такового на паровозы должна производиться из возвышенных закромов (уголь) или эстакад (дрова) одновременно с набором воды и без отцепки паровозов от поездов любого направления движения; значит, закрома, эстакады для дров и наливные краны должны быть расположены в одном и том же месте.

Наконец, паровозы должны останавливаться вблизи пассажирского здания, так как близость поездных агентов к последнему ускоряет и облегчает сношения поезда прислуги с станционными агентами по обмену жезлами, или получению путевых, по сдаче или приему документов и т. п.

Указанные выше обстоятельства и явились руководящими при выработке проекта расположения путей и зданий на станциях IV класса по так называемой американской схеме.

Типы станций по американской схеме предложено было применить у нас в России в первый раз при сооружении линии Петроград—Орел Московско-виндаво-рыбинской ж. д., и составленный инженером А. О. Якобсоном тип подобной станции был рассмотрен Особой Комиссией при бывшем Правлении М.-в.-р. ж. д., назначенной для обсуждения мер, предлагаемых Американскою Железнодорожною Комиссией для некоторых эксплуатируемых линий. В Комиссии участвовали представители от Управлений Строительного и Эксплуатационного указанного Общества.

Составленный инженером А. О. Якобсоном проект станции в двух предположениях, с расположением товарных устройств (пакугаузов и платформ) снаружи путей и внутри островно, был рассмотрен на трех заседаниях указанной Комиссии, а затем был представлен на рассмотрение Технического Собрания при Управлении по сооружению железных дорог, каковое Собрание забраковало проект с расположением товарного двора между станционными путями в виде острова, в виду того, что пути получают зажатое расположение, препятствующее дальнейшему развитию станции, а затем для сообщения с товарным двором необходимо устраивать или переезды или путепроводы.

Одобренный Собранием проект малой станции однопутных дорог по американской схеме утвержден Техническим Советом при Комитете Государственных Сооружений Высшего Совета Народного Хозяйства 2 августа 1919 г. и показан на черт. 5.

Из чертежа 5 явствует, что оба гидравлических крана обоих направлений движения расположены на одной оси, перпендикулярной к путям, и товарные поезда будут устанавливаться между гидравлическими кранами и предельными знаками входных стрелок (№№ 1 и 11). Последующее за гидравлическими кранами к выходным стрелкам (№№ 5 и 9) протяжение путей, как нерабочая часть, должно быть сокращаемо елико возможно.

Следствием расположения гидравлических колонн на одной оси, перпендикулярной к путям, является раздвижка путей одного в отношении другого на длину, превышающую длину поезда, отчего при отправлении поезда со станции он может получить разгон в пределах станционной площадки на протяжении свыше 300 саж., дающий возможность паровозу взять поезд на подъем и зимою, отчего состав поездов зимою может быть не сокращаем или сокращаем на незначительную величину.

Ось гидравлических колонн должна находиться от предельного знака пересекающихся путей на перекрестном съезде 4—7 и 5—6 на расстоянии не менее 15 саж. с тем, чтобы оба паровоза поезда, стоящего на пути II, если поезд ведется двойной тягой, могли набирать воду, не переступая указанного предельного знака, и таким образом при нахождении поезда на пути II могли бы совершаться маневры по подаче вагонов на товарный двор по съезду 4—7 с поездом, принятым на путь III.

Середина пассажирского здания должна находиться не на одной оси с гидравлическими колоннами, а отстоять от последней влево на 10 саж. для того, чтобы путь следования поездных агентов к пассажирскому зданию был бы возможно коротким и с тем, чтобы над гидравлическими колоннами могла бы быть устроена возвышенная эстакада для загрузки дров или возвышенные закрома для угля, в случае необходимости набора на станции товарными паровозами не только воды, но и топлива. При расположении пассажирского здания на одной оси с гидравлическими колоннами устройство возвышенной эстакады или возвышенных закровов было бы затруднено. Расположение середины пассажирского здания влево от оси гидравлических колонн сокращает расстояние указанного здания от товарного двора, что имеет тоже хорошую сторону в смысле лучшего надзора со стороны начальника станции над товарными операциями.

Число потребных пассажирских платформ на данной станции по американской схеме определяется из рассмотрения случаев приема поездов пассажирских и товарных при скрещении и обгонах, при чем поезда направления слева направо будем считать нечетными и справа налево — четными.

На станции могут иметь место следующие случаи одновременного нахождения поездов:

1. Скрещаются два пассажирских поезда.
2. Скрещаются два пассажирских поезда и обгоняется один товарный нечетный.
3. Скрещаются два пассажирских поезда и обгоняется один товарный четный.
4. Скрещаются два товарных поезда, обгоняемые поездом пассажирским.

В первом случае пассажирские поезда надо принять на пути I и II, так как это представляет наиболее удобств для пассажиров, садящихся на станции или на ней остающихся.

Во втором случае пассажирские поезда принимаются на пути I и II, а ранее прибывший товарный на путь III, и после ухода пассажирских поездов могут быть удобно произведены маневры по отцепке или прицепке вагонов, как это поясняется далее.

В третьем случае пассажирские поезда принимаются на пути I и III, а ранее прибывший товарный четный на путь II, что даст возможность не трогать его с места до момента его отправления со станции. В самом деле, если бы четный товарный поезд мы приняли на путь I, а пассажирский четный на путь II, то мы могли бы отправить пассажирский нечетный поезд, принятый на путь III, лишь после того, как товарный четный был бы настолько подан вперед по пути I, чтобы хвост его расположился за предельным знаком перевода № 9. Затем, если товарный поезд сборный и с ним необходимо произвести маневры, то они будут совершены по уходе пассажирских поездов способом, описываемым ниже.

В четвертом случае поезда товарные принимаются на пути II и III, а пассажирский на путь I, так как это дает возможность не трогать с места оба товарных поезда до времени их отхода со станции, что вполне ясно из того, что было сказано по отношению к случаю третьему. Маневры же с товарными поездами могут быть произведены после ухода поезда пассажирского.

Из изложенного следует, что на станции необходимо иметь две платформы пассажирские наружные, соединенные тоннелем или мостиком и, кроме того, еще и платформу промежуточную между путями I и II со спуском в тоннель или подъемом на мостик, хотя и меньшей длины, чем платформа главная у пассажирского здания, соответственно расположив съезд 8—10, который, кстати сказать, может совсем отсутствовать.

Маневры с поездами направления нечетного, принятыми на путь III производятся следующим образом. Вагоны груженные, подлежащие отцепке на станции и располагаемые обычно во главе поезда, вытягиваются поездным паровозом на путь I по переводу № 9 и затем осаживаются на путь IV к товарному пакгаузу или платформе через переводы 10, 8, 6, 4 и 3 или через переводы 10, 9, 7, 4 и 3. Также производятся и маневры с груженными вагонами, стоящими в средней части поезда и с вагонами порожними, устанавливаемыми обычно в хвосте поезда, при чем в последнем случае при маневрах приходится передвигать не небольшо

число вагонов, а поезд почти что в полном составе. Вагоны, с которыми окончены операции на станции и которые подлежат прицепке к поезду нечетного направления, подаются вручную или паровозом поездным на тупик VI, откуда и убираются к нечетному поезду поездным паровозом по пути объездному V-му.

Таким образом, у товарного пакгауза или платформе устанавливается кругооборот вагонов, а, именно, вагоны подаются к пакгаузу справа на путь IV, затем, по окончании с ними операций, осаживаются на тупик VI влево, откуда и убираются по пути V вправо.

Что касается до маневров с поездом четным, принятым на путь II, то в случае расположения во главе поезда небольшого числа груженых вагонов и не занятом откаченными от пакгауза вагонами тупике VI, подача груженых вагонов к пакгаузу может быть произведена вытягиванием этих вагонов через переводы 6, 4, 3 и 2 на тупик VI и затем осаживанием их к пакгаузу по переводу 2. Но в таком случае будет нарушен кругооборот вагонов у пакгауза, а затем, если груженые вагоны находятся в середине поезда или порожние в хвосте, то для возможности их подачи к пакгаузу придется тупику VI придать большую длину для помещения целого поезда, и при этом убираемые вагоны придется сначала поездным паровозом переставить на путь V и затем задним ходом подавать к поезду, что потребует их установки в голову поезда, если не желают производить очень сложных маневров, в случае необходимости установки убираемых вагонов в среднюю часть поезда или в его хвост.

В виду изложенного рациональнее маневры с поездом направления четного производить, обогнав сначала поездной паровоз в хвост поезда, после чего маневры могут быть производимы так же, как и с поездом направления нечетного, именно, подачею к пакгаузу по переводам 6, 4 и 3 и вагонов, стоящих во главе поезда, и с предварительной вытяжкой вагонов на путь I, если они стоят в середине поезда или хвосте. Прицепка же к четному поезду вагонов должна производиться с предварительной их вытяжкой с тупика VI на путь I и затем осадкой через перевод II на путь II.

Если бы было признано желательным не выводить поездов четных для маневров на главный путь I за входную стрелку II, то этого можно избежать приданием тупику VI значительной длины и укладкой у пакгауза не двух, а трех путей, как это показано пунктиром на черт. 5; в таком случае маневры с поездом четным могут быть производимы и без перегонки паровоза в хвост поезда.

Из изложенного следует, что маневры по прицепкам и отцепкам вагонов от поездов сборных на станции по американской схеме производятся так же, как и на станциях, ранее показанных на черт. 1, 2 и 3.

Товарные погрузочные пути на черт. 5 показаны наклонными к путям станционным, а не параллельными им, в виду того, что при таком расположении между товарным двором и путем I можно со временем расположить зерновой элеватор, лесные склады, а в случае нужды и паровозное хозяйство, с каковою целью придется путь II продолжить влево, как это показано на чертеже пунктиром, и вместо обыкновенного перевода 4 уложить перевод перекрестный (английский).

Из всего сказанного выше о станциях IV класса по американской схеме следует, что станции эти обладают тем громадным достоинством, что дают возможность значительно сократить простой на станции поездов прямых (с которыми не приходится производить маневров), необходимый для набора воды и топлива и для совершения обрядностей по движению поездов, а затем дают возможность не сокращать совсем или незначительно состав поездов зимою, так как поезда могут получить необходимый разгон для въезда на подъем еще в пределах станционной площадки. Неудобства же американской схемы сводятся лишь к тому, что для таких станций приходится иметь площадки значительной длины, и при устройстве централизации по управлению стрелками и сигналами нельзя ограничиться устройством одного поста центрального, даже при применении для перестановки стрелок мягких тяг, а приходится устраивать не менее двух постов. Но первые два преимущества настолько доминируют над указанными недостатками, что последние не должны ни в каком случае влиять на решение вопроса в смысле отрицательном для станций по американской схеме.

Но так как устройство площадок большой длины около 700 с. для станций по американской схеме может вызвать большие расходы на производство земляных работ, то Технический Совет нашел возможным допустить указанные ниже отступления от требований, предъявляемых обычно к станционным площадкам и состоящим в том, что вся площадка обязательно должна быть горизонтальной или в крайнем случае должна быть расположена на уклоне не круче 0,002. Отступления эти выражаются в следующем:

1. В случае применения типа станций по американской схеме, располагать станционные площадки на горизонтали, или в случаях особой необходимости на уклоне, не превышающем 0,002 на протяжении 600 саж., по 300 саж. в каждую сторону от оси станции.

2. Допускать в случае наличия спуска к станции, сокращение расстояния от подошвы уклона (спуска) до оси станции до 200 с.

3. На остальном протяжении станции (на ее концах) допускать расположение станционных путей на подъеме, составляющем 50% от допущенного предельного, если средняя часть станции расположена на горизонтали, и на подъеме не выше 0,003, если средняя часть станции расположена на уклоне в 0,002.

4. Допускать расположение станции на кривой радиуса не менее 500 с.

5. Располагать товарные устройства на горизонтальной площадке, хотя бы в разных уровнях по отношению к основной площадке станции, с применением для соединительного пути уклона не круче пяти тысячного.

(Продолжение следует).

Профессор С. Д. Карейша.

О методах обобщения „паровозных паспортов“.

(Продолжение).

Возвращаясь теперь к формуле Ранкина, заметим, что основное выражение этой формулы (приведенное, напр., у Мухачева на стр. 127—128) собственно относится до полезного действия только поверхности нагрева η' , а не всего котла η ; и поэтому нам придется еще доказать действительность того же вида формулы и для полезного действия всего котла.

Полезное же действие поверхности нагрева выражается так:

$$\eta' = \frac{T_1 - T_2}{T_1 - t_k} = \frac{1}{1 + \frac{A'y}{H/R}} \dots \dots \dots (6)$$

где

$$A' = as \left(\frac{1 + mL}{T_1 - t_k} \right),$$

а значения букв в этих формулах таковы:

t_k — температура воды в котле, величина постоянная;

T_1 и T_2 — переменные температуры газов в топке и дымовой коробке, зависящие от условий работы котла;

a — постоянная величина в выражении коэффициента теплопередачи $k = \frac{T - t_k}{a}$, по Ранкину равная 20—25;

s — теплоемкость продуктов горения;

L — теоретическое количество воздуха, необходимое для горения 1 кг. топлива данного химического состава

m — коэффициент избытка воздуха, приводимого в топку сверх теоретически необходимого.

Таким образом $(1 + mL)$ есть количество газов, приходящихся на 1 кг. топлива, которое зависит частью от свойств и качества топлива, характеризующихся величиной L и минимальным избытком m_{min} , необходимым для горения, частью от условий работы котла и конуса, определяющих значение действительного притока воздуха m

К этому надо добавить, что входящая в выражение A' температура в топке

$$T_1 = \frac{(1 - \sigma) \eta'' K}{s (1 + mL)} \dots \dots \dots (7)$$

где η'' — полезное действие топки — зависит главным образом от свойств топлива и в меньшей степени от режима работы топки и ее устройства (например, присутствие сводов в топке влияет на повышение η'');

σ — коэффициент лучеиспускания (как известно, различный для разных топлив и тоже изменяющийся вместе с y);

K — калорийность топлива.

Сопоставляя сказанное, представляется возможным заключить, что величина A' зависит главным образом только от постоянных свойств топлива и в меньшей степени от условий работы котла, а если принять во внимание, что последние обыкновенно стараются согласовать со свойствами применяемого топлива, то можно сказать, что коэффициент A' зависит даже исключительно только от свойств топлива и, являясь лишь характеристикой этого последнего и совершенно не завися от размеров самого котла, может составлять, подобно рассмотренным ранее коэффициентам ξ и β , основание для обобщения паспортных данных, касающихся котла, и пр

этом как для переходов от одного котла к другому, отличающихся величинами H/R , так и для переходов от одного топлива к другому. Что касается поправок для перехода от коэффициента η' к η , заметим, что связь между η и η' определяется коэффициентом η'' полезного действия топки: $\eta = \eta' \eta''$; следовательно:

$$\eta = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1 - t_k} \right) \eta'' \dots \dots (8)$$

Принимая во внимание, что при обычно применяемых давлениях в котле t_k почти постоянно и составляет практически около 12—18% от T_1 , вместо уравнения (8) можно написать:

$$\eta = \frac{(T_1 - T_2)}{(0,82) 0,88 T_1} \cdot \eta''$$

Так как η'' большей частью равна или меньше величины 0,82—0,85, то, выражая η'' через $(1 - \varepsilon)$, где ε небольшая дробь, напишем:

$$\eta = (1 - \varepsilon) \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1} \right) = \frac{(T_1 - T_2) - \varepsilon (T_1 - T_2)}{T_1}$$

прибавляя еще к числителю и знаменателю по $(+ t_k - t_k)$, получим:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2 - \varepsilon (T_1 - T_2) + t_k - t_k}{T_1 + t_k - t_k} = \frac{(T_1 + t_k) - (T_2 + \varepsilon (T_1 - T_2) - t_k)}{(T_1 + t_k) - t_k} = \frac{T_1' - T_2'}{T_1' - t_k}$$

А это есть выражение η' (см. ур. 6) при условии, что начальная температура повысилась на t_k , а конечная на $\varepsilon (T_1 - T_2) - t_k$

Из этого следует, что:

$$\eta = \eta' \eta'' = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_1 - t_k} \right) \eta'' = \frac{T_1' - T_2'}{T_1' - t_k} = \frac{1}{1 + \frac{Ay}{H/R}} \dots \dots (2)$$

где

$$A = \frac{as (1 + mL)}{T_1' - t_k} = \frac{as (1 + mL)}{(T_1 + t_k) - t_k} = \frac{as (1 + mL)}{T_1}$$

или заменяя T_1 его выражением из (7)

$$A = \frac{as^2 (1 + mL)^2}{(1 - \sigma) \eta'' K} \dots \dots (9)$$

Итак, и после введения поправок, как вид формулы, так и новое значение коэффициента A , как характеристика топлива, остаются в силе.

А если так, то значения коэффициента A , находимые из опытных данных для всяких паровозов независимо от их типа, но при одном и том же топливе, должны быть одинаковы.

Из выражения

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{Ay}{H/R}}$$

непосредственно получается

$$A = \frac{(1 - \eta)}{\eta y} \cdot \frac{H}{R} \dots \dots (10)$$

или, с заменой η его выражением из (1 bis)

$$A = \frac{(1 - C \frac{z}{y})}{Cz} \cdot \frac{H}{R} \dots \dots (11)$$

Следовательно, имея „паспорт“ с кривой $z = f(y)$ для данного топлива, не трудно по форм. (11) найти значения $A = f(y)$.

Те же значения можно было бы найти и по кривой $\eta = f(y)$ с помощью уравнения (10), но этого мы не рекомендуем делать, так как, насколько можно усмотреть из упомянутого выше „дополнения к паспортным книжкам“, в различных паспортах значениям η придано разное толкование и притом довольно условное, так что результаты были бы не только не сравнимы, но иногда и неточны. Например: в одних случаях в сумму использованной теплоты кроме расхода машины совершенно правильно включены и все прочие расходы, как-то: на форсунку, сифон, тормаз и т. д.; в других, почему-то—только на тормаз. Кривые же $z = f(y)$ во всех паспортах отвечают вполне определенно z_k , т. е. величине общего котельного парообразования, отнесенного к испаряющей поверхности нагрева (след., без перегревателя).

Произведенные нами, согласно указанных принципов, расчеты для всех до сих пор изданных паспортов привели к результатам, представленным на черт. № 4 и 5, которые показывают, что действительно этот коэффициент является характеристикой топлива: так, для топлива одного рода, например, для угля, с колебаниями вполне объяснимыми тем значительным разнообразием, которое наблюдается в сортах этого топлива, для коэффициента A_0 , независимо от типов котлов исследованных паспортов, получились величины одного порядка, средняя которых может с точностью, достаточной для цели наших расчетов, быть принятой, как средняя характеристика для угля вообще; так же точно получился другой ряд цифр, дающих аналогичную среднюю характеристику для нефти. Таким образом, в этом смысле опытные данные подтверждают предвидения теории. Засим, как и следовало ожидать, зависимость коэффициентов A_0 от режима работы котла, т. е. от y , выразилась тем, что A_0 оказывается величиной переменной с ясно выраженной зависимостью от y . Впрочем, это непостоянство значения A_0 , даже в пределах одного и того же топлива, существенного значения не имеет, так как заметное возрастание A_0 с уменьшением y начинается лишь при $y \leq 250$; таким образом, в пределах обычно применяемых на практике значений y , A_0 с достаточным приближением может считаться даже постоянным.

Не останавливаясь на других подробностях ¹⁾, отметим лишь ясно выраженное уменьшение A (процентов на 30) для паровозов с 4-х выхлопами пара за оборот и притом независимо того, обыкновенные ли это двухцилиндровые паровозы однократного расширения или 4-х-цилиндровые компаунд—сравнительно с паровозами с 2-х выхлопами, т. е. двухцилиндровыми компаунд,—что указывает на худшее полезное действие котлов при машинах последнего типа.

Итак, доказав, что коэффициент A с точностью, достаточной для наших целей, является действительно характеристикой только одного топлива, задачу обобщения кривых $z = f(y)$ сводим к следующему:

Пусть имеется паспортная кривая $z_0 = f(y)$ для паровоза с характеристиками H_0, R_0 , работающего при определенном давлении в котле и степени перегрева, коим отвечает определенное же λ_0 , при данном топливе с теплотворной способностью K_0 .

Требуется построить кривую $z = f(y)$ для другого паровоза с признаками H, R, λ , работающего на топливе того же рода, но с другой теплотворной способностью K .

Для паспортного паровоза, согласно ур. (1) и (2) имеем

$$\eta_0 = \frac{z_0 H_0 \lambda_0}{y R_0 K_0} = \frac{1}{1 + \frac{A_0 y}{H_0/R_0}}$$

откуда характеристика топлива:

$$A_0 = \frac{\left\{ 1 - \frac{z_0}{y} \cdot \left(\frac{H_0 \lambda_0}{R_0 K_0} \right) \right\} \frac{H_0}{R_0}}{\left(\frac{H_0 \lambda_0}{R_0 K_0} \right)} \dots (12)$$

Для другого паровоза, также точно

$$\frac{z H \lambda}{y R K} = \frac{1}{1 + \frac{A y}{H/R}} \dots (13)$$

откуда

$$z = \frac{y R K}{H \lambda \left(1 + \frac{A y}{H/R} \right)} \dots (14)$$

В виду однородности топлива в обоих случаях: $A = A_0$ и, следовательно, подставляя в (14) на место A выражение A_0 из (12), найдем:

$$z = \frac{y R K}{H \lambda \left(1 + \frac{y}{H/R} \frac{\left\{ 1 - \frac{z_0}{y} \left(\frac{H_0 \lambda_0}{R_0 K_0} \right) \right\} \frac{H}{R}}{\frac{H_0 \lambda_0}{R_0 K_0}} \right)}$$

и после некоторых переделок:

$$z = \frac{y (K/\lambda)}{\left\{ \frac{H}{R} - \frac{H_0}{R_0} + \frac{y}{z_0} \left(\frac{K_0}{\lambda_0} \right) \right\}} \dots (15)$$

По нахождении z , найдем и новую кривую для η по условию, что

$$\eta = \frac{z \lambda H}{y K R} = \frac{y (K/\lambda) \lambda H}{\left(\frac{H}{R} - \frac{H_0}{R_0} + \frac{y}{z_0} \cdot \frac{K_0}{\lambda_0} \right) y K R} = \frac{H/R}{\frac{H}{R} - \frac{H_0}{R_0} + \frac{y}{z_0} \cdot \frac{K_0}{\lambda_0}} \dots (16)$$

Обе формулы (15) и (16) весьма просты по конструкции и не должны представлять затруднения для подсчетов; тем не менее, возможно и эти подсчеты упростить на основании соображений, которые допускают к тому же и графическое решение.

В самом деле:

Пусть $\frac{H}{R} = \frac{H_0}{R_0}$, тогда формула (15) обращается в такую:

$$z = \frac{y \frac{k}{\lambda}}{\frac{y}{z_0} \frac{k_0}{\lambda_0}} = z_0 \frac{k/\lambda}{k_0/\lambda_0} \dots (17)$$

то-есть в этом случае при всяком y ординаты кривых $z = f(y)$ находятся в постоянном отношении—следовательно, в этом случае задача сводится к изменению лишь масштаба z .

Преобразуем теперь уравнение (13), из которого было получено z , путем решения его относительно y , в функции от z , которое теперь является независимым переменным.

Тогда получаем:

$$y = \frac{z \frac{H}{R}}{\frac{k}{\lambda} - A z} \dots (18)$$

Точно так же для паспортного

$$y_0 = \frac{z \frac{H_0}{R_0}}{\frac{k_0}{\lambda_0} - A z} \dots (18bis)$$

Решая его относительно A , найдем

$$A = \frac{k_0}{\lambda_0 z} - \frac{H_0}{R_0 y_0};$$

подставляя последнее значение в (18), найдем:

$$y = \frac{z \frac{H}{R}}{\frac{k}{\lambda} - \frac{k_0}{\lambda_0} + \frac{H_0}{R_0} \cdot \frac{z}{y_0}}$$

Пусть теперь

$$\frac{k}{\lambda} = \frac{k_0}{\lambda_0},$$

тогда

$$y = \frac{z \frac{H}{R}}{\frac{H_0}{R_0} \cdot \frac{z_0}{y_0}} = y_0 \frac{H/R}{H_0/R_0} \dots (19)$$

т. е. при всяком значении z , абсциссы кривых $z = f(y)$ находятся в постоянном отношении и, следовательно, опять все сводится к изменению лишь масштаба абсцисс y .

¹⁾ Интересующиеся найдут их в I выпуске нашего "Руководства к проектированию паровозов". (Литографир. изд. 1919 г. Студенч. библиотеки Института И. П. С.).

Что касается кривой η , то в первом случае при $\frac{H}{R} = \frac{H_0}{R_0}$ формула (16) обращается в:

$$\eta_k = \frac{H R}{y \cdot k} = \frac{H_0 \lambda_0}{R_0 y k_0},$$

тогда как у паспортного котла

$$\eta_{0k} = \frac{H_0 \lambda_0}{R_0 y k_0},$$

а так как по условию

$$\frac{H}{R} = \frac{H_0}{R_0},$$

то, следовательно, $\eta = \eta_{0k}$, т. е. остается без изменения, так и следовало ожидать, судя по основной формуле (см. ур. 3);

$$\eta = \frac{H R}{H R + A y} \quad \text{и} \quad \eta_0 = \frac{H_0 / R_0}{H_0 / R_0 + A y_0}$$

При равенстве $\frac{H}{R} = \frac{H_0}{R_0}$ равным y при том же топливе очевидно отвечают равные η .

Во втором случае выражение η в функции от z получается из уравнения (1 bis), а именно:

$$\eta = \frac{C_1 z}{y} = \left(\frac{H}{R} \cdot \frac{\lambda}{k} \right) \frac{z}{y}$$

для паспортного

$$\eta_0 = \frac{C_1 z_0}{y_0} = \left(\frac{H_0}{R_0} \cdot \frac{\lambda_0}{k_0} \right) \frac{z_0}{y_0}$$

отношение

$$\frac{\eta}{\eta_0} = \frac{C_1 z \cdot y_0}{y \cdot C_1 z_0} = \frac{C_1 y_0}{C_1 y}$$

Подставляя значение $\frac{y_0}{y}$ из (19), получаем

$$\frac{\eta}{\eta_0} = \frac{H R \cdot \lambda \cdot k \cdot H_0 / R_0}{H_0 R_0 \cdot \lambda_0 \cdot k_0 \cdot H / R} = \frac{\lambda / k}{\lambda_0 / k_0}$$

Так как по условию $\frac{k}{\lambda} = \frac{k_0}{\lambda_0}$, то $\frac{\eta}{\eta_0} = 1$.

Это значит, что равным z , соответствующим и y_0 , находящимся в отношении $\frac{H/R}{H_0/R_0}$, отвечают равные η и η_0 .

Следовательно, если имеем график $\eta_0 = f(y_0)$, то для построения $\eta = f(y)$ достаточно абсциссы изменить в отношении $\frac{H/R}{H_0/R_0}$, а ординаты оставить без изменения.

Такой же результат получается, если взять для η выражение (3)

$$\eta = \frac{H/R}{H/R + A y} \quad \text{и} \quad \eta_0 = \frac{H_0/R_0}{H_0/R_0 + A y_0}$$

При изменении $\frac{H}{R}$ равным z отвечают $y = y_0 \cdot \frac{H/R}{H_0/R_0}$.

Следовательно,

$$\begin{aligned} \frac{\eta}{\eta_0} &= \frac{H/R (H_0/R_0 + A y_0)}{(H/R + A y) H_0/R_0} = \frac{H/R \cdot H_0/R_0 + A y_0 H/R}{(H/R + A y_0 \frac{H/R}{H_0/R_0}) H_0/R_0} = \\ &= \frac{H/R \cdot H_0/R_0 + A y_0 \cdot H/R}{H_0/R_0 \cdot H/R + A y_0 H/R} = 1. \end{aligned}$$

Итак, вообще, если совместить на одном чертеже кривые $\eta_0 = \varphi(y)$ и $z_0 = f(y_0)$, то с переходом к другому котлу, у которого значения $\frac{H}{R}$ и $\frac{k}{\lambda}$ отличны от паспортных $\frac{H_0}{R_0}$ и $\frac{k_0}{\lambda_0}$, изменяются масштабы: абсцисс в отношении $\frac{H/R}{H_0/R_0}$ и ординат кривой z в отношении $\frac{k/\lambda}{k_0/\lambda_0}$; ординаты же кривой η остаются без изменения. Пользуясь этими простыми соотношениями, возможно ту же задачу решать и аналитически.

Для того, чтобы окончательно убедиться в возможности использовать характеристику A , как основание для котельных переходов, мне остается показать на ряде примеров, взятых из опыта, к чему приводят такие переходы. В данном случае по самому существу дела, конечно, не может быть речи об абсолютной точности котельных переходов, так же как не претендуют на это и остальные переходы, тем не менее уже получившие, так сказать, права гражданства, но не подлежит сомнению, что путем сличения степени разбросанности точек, характеризующих результаты сравнения, можно решить вопрос не только о сравнительном, но и абсолютном достоинстве того или другого метода обобщения. С этой целью мы произвели соответственную проверку не только для вновь предлагаемых нами переходов по котлу, но и для старых приемов перехода по машине.

Так как последние основаны на предположении о тождественности функций $\eta = f(v)$ и $\beta = f'(v)$ для машин одного типа, то проверка допустимости и точности этих предположений заключается в сопоставлении указанных функций на одном чертеже, очевидно, что, чем ближе будет совпадение этих кривых, из коих каждая будет получена из соответственного паспорта (делением величины F или u на подлежащий постоянный модуль с отнесением к соответственной абсциссе v), тем точнее сделанное предположение, а следовательно, тем правильнее и самый переход.

Для проверки же котельных переходов удобнее всего поступить так: кривые $z = f(y)$ разнообразных котлов (т. е. разных H/R , p_k и т. д.), испытанных на топливе одного рода, приводятся к одинаковому значению H/R (например, к среднему $H/R = 60$) и к одинаковому $\frac{k}{\lambda}$. Если общие основания для такого перехода правильны, то в результате новые кривые $z = f(y)$ должны сблизиться и, чем это сближение будет больше (в идеале должна получиться одна кривая), тем совершеннее метод.

Такие подсчеты нами сделаны почти для всех паспортов и результаты изображены графически на целом ряде диаграмм. Не имея возможности при-

водить их полностью, ограничимся сообщением наиболее характерных из них. См. черт. №№ 6 а. б. с. d. e, 7 а. б. с, 8 а. б, 9, 10 и 11.

Из рассмотрения этих данных вытекает следующее:

1. По отношению к кривым η ξ —говорить вообще об их тождественности не приходится; замечается значительная расбросанность, вполне понятная для паровозов компаунд и несколько неожиданная для паровозов однократного расширения. В случае компаунд ясно выражено только превосходство паровозов с перегревом: их кривые выше и составляют самостоятельную группу; но в каждой группе ясной разницы между парораспределением товарных и пассажирских паровозов нет; соответственные кривые то выше, то ниже одна другой; наблюдается, повидимому, в виде исключения (для 0,3/0,1), даже близкая тождественность кривых H^C и O^B , т. е. пассажирского с перегревом и товарного насыщенного пара. Все кривые в общем параллельны между собой, при чем и этот закон не является постоянным признаком, так как, напр., кривая для U^Y (пассажирский компаунд с перегревом о 4-х цилиндр.) пересекает общее направление, обнаруживая менее резкое падение с увеличением скорости. Все это показывает на существование заметного числа влияний, ускользающих от нашего внимания и притом гораздо более существенных, чем те поправки, которые зависят от того, считать ли η $\xi = \varphi(v)$ или $\varphi'(n)$. Последнее иллюстрируется заштрихованной площадкой для кривой Π ; нижняя кривая построена по η , верхняя с поправкой на ход поршня, т. е. по v ; разница ничтожная, которая несколько не может содействовать уменьшению расбросанности кривых, являющейся функцией других более значительных влияний, почему для остальных кривых ради простоты расчета мы ограничимся только зависимостью от n .

При одиночном расширении, наоборот большей частью товарные паровозы дают более низкое расположение кривых, хотя и здесь бывают исключения, например, 0,5/1 E^{Φ} , Э... совпадают с более высокими кривыми пассажирских паровозов; при малом открытии регулятора расбросанность, повидимому, возрастает еще более.

Полагая, что не совсем удовлетворительное приближение кривых η ξ к „тождественности“ зависит от влияния коэффициента η , способ получения которого при опытах проф. Ломоносова допускает, по мнению многих, серьезную критику и вообще трудно поддается точной оценке, мы сделали такое же сопоставление для кривых ξ , но оказалось, что оно другого характера кривых не проявило.

2. По отношению кривых β —сопоставление дает гораздо лучшие результаты, особенно, как это

ни странно, для компаунд; здесь всегда кривые для перегретого пара обособляются в отдельную группу, расположенную заметно ниже, чем для насыщенного пара, при чем расбросанность сравнительно гораздо меньше, чем для кривых ξ , но ясного различия между товарными и пассажирскими и здесь не наблюдается. Для однократного расширения в общем замечаются такие же явления; кривая для O^C (насыщенный пар) лежит правильно, заметно выше всех других.

3. Для котельных переходов — мы приводим черт. 8-а, на котором совмещены данные $z = f(y)$ всех паспортов для нефти — он обнаруживает не обычную расбросанность, свидетельствующую о заметном влиянии разнообразных условий, не принятых во внимание при таком огульном сравнении всех кривых, несмотря на однородность такого топлива, как нефть, при котором только и возможны подобные сравнения, чего не следует упускать и вида при сравнении кривых угольного отопителя, которое вообще затрудняет всякие сравнения в котлу.

Если, однако, все данные графика 8-а привести к среднему для всех $H/R = 60$ и $k/\lambda = 13,8$, то как показывает черт. 8-б, расбросанность уменьшается раза в три и по своему общему характеру должна быть признана гораздо более удовлетворительной, чем для кривых η ξ .

Еще более эффектный результат приведения так сказать, к „одному знаменателю“ дает черт. 9 для антрацита; здесь кривые для столь различных котлов, как у сер. E^{Φ} ($H/R = 40$), и Π ($H/R = 72$) после приведения дали одну кривую.

Менее удачно приведение на черт. № 10 (Π и O^C) для жиловского брикета и на черт. № 11 для Екатериновского угля.

Но и в этом случае на последнем графике достойно внимания, что кривые паровозов E и O^C с наибольшим отклонением их отношений H/R среднего, неизбежно приводятся в более узкий центральный пучок кривых. Более низкое положение такого же пучка Π и O^B отчасти может быть приписано разнице числа выхлопов у двух сравниваемых групп паровозов.

Сопоставляя теперь все приведенные результаты нельзя не признать, что предлагаемый способ обобщения котельных кривых точнее, чем принятый метод обобщения кривых для сил тяги, в рациональности которого приходится прямо сомневаться, если не принять к руководству оговорки, что понятие об однотипности машин, дающее право ожидать тождественной функции η ξ и β , должно быть гораздо глубже простого констатирования признаков, что данный паровоз, напр., „товарный, с перегревом

однократного расширения" — каковым одинаково удовлетворяют паспорта паровозов Оп, Щп, Э и ЕФ, тем не менее дающих различные ξ и β . Здесь, повидимому, решающее значение принадлежит устройству парораспределения, как в этом легко убедиться из сопоставления соответственных данных о парораспределении, приведенных в большинстве паспортов. Могут влиять и абсолютные размеры машины, так как, например, увеличение диаметра цилиндра изменяет соотношения, от которых зависит конденсация в цилиндрах, а следовательно коэффициент β , а как следствие отсюда и очертание индикаторной диаграммы, т. е. величина ξ . Поэтому, прежде чем принять к руководству тот или иной паспорт, необходимо отдать себе полный отчет в том, насколько то или иное парораспределение пригодно в данном случае, иначе, как мы уже видели, возможно получить результаты, могущие значительно уклониться в ту или иную сторону от правильного решения. Мало того, и при тождественных фазах парораспределения и одного порядка размерах машины результаты могут все-таки оказаться различными, смотря по тому, каково устройство регулятора и всей системы канализации пара, поэтому, применяя для обобщения определенный паспорт, мы тем самым неизбежно предполагаем, что у неиспытанного паровоза все указанные детали машины тождественны с таковыми паспортного паровоза и, конечно, если эти условия в действительности таковыми не окажутся, то и результаты расчетов будут далекими от истины. А так как совершенно очевидно, что полной тождественности всех условий одновременно ожидать весьма трудно, а иногда это невозможно, хотя бы только потому, что некоторые обстоятельства и в паспортном образце могут быть не отмеченными, то в общем особенно хороших результатов при этом методе обобщения никогда ожидать нельзя — они неизбежно лишь грубо приблизительны.

Положение могло бы улучшиться лишь в том случае, если в нашем распоряжении находился бы значительно больший выбор образцовых паспортов, соответствующих возможно большему числу переменных условий, но на это рассчитывать не приходится и потому единственный способ для получения более надежных способов обобщения опытных данных, на наш взгляд, заключается в иной их обработке, а, именно, в такой, которая должна стремиться не к тому, чтобы охватить единственным коэффициентом всю совокупность сложных явлений, а, наоборот, чтобы по возможности расчленить явление на его составные элементы для того, чтобы засим комбинировать их в любой группировке. Такая программа обработки, как известно, соответствует анализу, применяемому для нахождения данных,

необходимых для построения, так называемых, „ожидаемых“ индикаторных диаграмм. Способы такого построения могут быть различны, и нельзя сказать, чтобы таковые были вполне разработаны, — поэтому было бы весьма полезно, если бы Контора Опытов, располагающая богатейшим опытным материалом, пожелала бы поработать в указанном направлении, ибо нам кажется, что недостаточно только собирать опытный материал, но его необходимо использовать с целью отыскания общих законов, так как все равно всего бесконечного числа возможных вариаций условий не испытаешь, что-то всегда останется на долю предвидения и предсказания наперед. Ограничиваясь здесь лишь постановкой настоящего вопроса и не предполагая исчерпать его более полно, приведу только простой пример, уясняющий его сущность.

Указанные выше переходы основаны на предположении, что $p_i = \xi p_k$, т. е., что индикаторное давление пропорционально давлению в котле, причем $\xi = f(\epsilon, n, \rho)$. Не говоря о том, что для компаунд, как уже указывалось, зависимость эта в общем не верна, так как она должна заключать в себе Е, К и даже, судя по некоторым данным, величину ресивера ¹⁾; ограничиваясь случаем даже только простой машины и исходя, с одной стороны, из известной формулы, дающей связь между p_a и p_m (см. фиг. 2), а с другой, считаясь с пропорциональностью между p_a' и p_a , каковая вытекает из анализа кривой падения давления при впуске, как явления преждевременного расширения пара — можно показать, что пропорциональность давлений, как функция ϵ , может быть предположена только между p_m и p_a , а также на основании аналогичных явлений при обратном ходе поршня между p_r и давлением выпуска p_b ; разность же между p_a и p_k зависит, главным образом, от положения регулятора и его устройства; линия противодавления тоже зависит, главным образом, от устройства конуса, но она почти не зависит от ϵ , и потому, если $p_r = (1 + \delta p) \xi'$ и $p_m = \xi' p_a = (p_k - \Delta p) \xi'$, то $p_i = \xi' (p_k - \Delta p) - \xi' (1 + \delta p) = \xi' p_k - \xi' \Delta p - \xi'' - \xi'' \delta p = \xi' p_k - \Sigma$ откуда $p_i/p_k = \xi' - \frac{\Sigma}{p_k}$, т. е. никакой пропорциональности между p_i и p_k может не существовать, и для нахождения $\xi = f(\epsilon, n, \rho)$ необходимо особое определение величин Δp и δp , которые, как сказано, от ϵ не зависят и могут быть совершенно различны у сравниваемых паровозов, при чем согласно приведенных соображений, оказывается вообще, что $\xi = f'(\epsilon, n) - f''(\rho, n, p_k)$.

¹⁾ См. об этом статью нашу под заглавием: „Некоторые данные заграничного паровозостроения последних лет“.

Резюмируя все здесь изложенное, необходимо сказать, что, пока не предложено вполне конкретно других способов, приходится пользоваться описанными выше приемами переходов; однако, при этом рекомендуется лишь известная осторожность при выборе образцовых паспортов, особенно для подсчетов силы тяги. Что же касается котельных переходов, то в виде общего правила отметим только, что не следует делать переходов от котлов без перегревателей к котлам с перегревателями или наоборот, ибо присутствие перегревателя, конечно, может влиять на изменение η_k , так же точно не следует переходить от котла с машиной о 4-х выхлопах к машине с 2 выхлопами, ибо мы видели, это тоже соединено с изменением η_k . В последнем случае, равно как и в тех, когда для заданного топлива паспортных данных совсем не имеется, z должно вычислять по формуле (13):

$$z = \frac{yRk}{H\lambda \left(1 + \frac{Ay}{H/R}\right)} = \frac{y \frac{k}{\lambda}}{\frac{H}{R} + Ay}$$

где величина A должна быть определена из соответственного паспорта по формуле (12), либо вычислена по практическим коэффициентам, входящим в формулу (9). Не останавливаясь на деталях последнего расчета ¹⁾, для примера приведем ниже следующие нормы, пригодные для приблизительного определения z :

Род топлива.	Средн. теплотв. способн. K .	Коэффициент A .		В пределах y .	
		От.	До.	От.	До.
Нефть	10.000	0,140	0,064	100	500
Лучший кусковый уголь	7.600	0,170	0,091	100	700
Средний Донецкий уголь	7.100	0,218	0,125	100	400
Мелкий неспекающийся уголь	6.500	0,260	0,145	100	400
Машинный торф	4.200	0,095	0,053	200	1.000
Лучшие березовые дрова	3.600	0,083	0,038	200	1.000
Дрова похуже	3.300	0,092	0,044	200	1.000

В заключение рассмотрим с точки зрения изложенной нами теории вопрос о том, можно ли кривые $z = f(y)$ для разных топлив считать пропорциональными в сравниваемых котлах; этим будет дан ответ по вопросу об указанном выше приеме перехода, о котором Н. С. Ерофеев в своей статье выразился, как о „слабом месте“ метода.

¹⁾ Он изложен нами в упомянутом выше „Руководстве“.

Этот вопрос представляется в виде следующей задачи:

Пусть имеется паспорт с данными $\frac{H_0}{R_0}$, λ_0 двумя кривыми: $z_0 = f(y)$ для лучшего топлива K калориях и $z'_0 = f'(y)$ для худшего с K при чем, очевидно, все отношения

$$\frac{z'_0}{z_0} = z_0 = \psi(y) < 1.$$

С переходом к другому котлу с данными $\frac{H}{R}$ и λ для тех же родов топлива должны иметь мест другие кривые

$$z = \varphi(y) \text{ и } z' = \varphi'(y)$$

при чем тоже

$$\frac{z'}{z} = z = \psi'(y) < 1.$$

Спрашивается, каково соотношение между z и z_0 , согласно изложенного можно написать:

$$z'_0 = \frac{y k' \lambda_0}{H_0/R_0 + A'y} \text{ и } z_0 = \frac{y k/\lambda_0}{H_0/R_0 + Ay}$$

$$z' = \frac{y k'/\lambda}{H/R + A'y} \text{ и } z = \frac{y k/\lambda}{H/R + Ay}$$

Далее

$$z_0 = \frac{z'_0}{z_0} = \frac{y k'/\lambda_0 (H_0/R_0 + Ay)}{(H_0/R_0 + A'y) y k/\lambda_0} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{(H_0/R_0 + Ay)}{(H_0/R_0 + A'y)} \dots \dots \dots$$

и точно также

$$z = \frac{z'}{z} = \frac{k' (H/R + Ay)}{k (H/R + A'y)} \dots \dots \dots$$

По виду выражений z и z_0 ясно, что равенств их невозможно и потому пропорциональность, которой была речь выше, не существует, или по крайней мере для таковой нет основания.

Не вдаваясь в подробности дальнейших расчетов скажем лишь, что результаты таковых показывают что при любой комбинации значения отношения $\frac{H/R}{H_0/R_0} = \mu$ и $\frac{A}{A'} = \nu$ (при чем первое может быть как больше, так и меньше единицы, а второе по условию о лучшем и худшем топливе всегда меньше единицы), если переход происходит от большего H_0/R_0 к меньшему H/R , то при происходящем в этом случае вообще повышении кривых $z = f(y)$, таковые для худшего топлива, т. е. с меньшим значением z — повышаются сравнительно больше, чем для лучшего, так что $\frac{z'}{z} > \frac{z'_0}{z_0}$ и наоборот при переходе к большему H/R — понижение для меньших z' больше, чем для больших z , т. е. $\frac{z'}{z} < \frac{z'_0}{z_0}$. Иначе говоря, перемена H/R влияет заметнее на малые z' , чем на большие z .

Если перейти к численным примерам, то оказывается, что только в крайних случаях, как, например

при переходе от плохого угля к нефти в пределах изменения H/R от 40 до 80, наибольшее отклонение от пропорциональности достигает 20%. При не столь резкой разнице сравниваемых условий следует ожидать не более 7—8% отклонения, поэтому, и особенно имея в виду неточности других определений, построение $z = f(y)$ по принципу пропорциональности практически допустимо и с этой точки зрения могло бы и не считаться „слабым местом“.

Что касается примеров применения рассмотренных нами переходов для решения различных тяговых задач и особенно для подбора тех и других размеров машины и котла при проектировании новых паровозов, а равно употребляемых при этом графических пособий, имеющих целью упрощение техники решения этих задач—то за всем этим отсылаем интересующихся к уже упоминавшемуся нашему „Руководству“.

Проф. А. Чечотт.



Наивыгоднейшее размещение свай в свайных основаниях.

При неравномерном распределении давления сооружения на свайное основание необходимо, по соображениям техническим и экономическим, стремиться к такому размещению свай, при котором нагрузка, приходящаяся на каждую из них, была бы равна наибольшей, допускаемой для свай данной длины и сечения.

Несоблюдение этого требования влечет за собой, как следствие в техническом отношении, неравномерную осадку свай и связанное с ней появление деформаций в фундаменте, иногда опасное для целостности сооружения; с другой стороны, присутствие свай, нагруженных неполным давлением, увеличивает общее их число и удорожает сооружение.

Настоящее небольшое исследование имеет целью дать простой графический способ размещения свай во всякого рода основаниях, независимо от их размера и формы, при точном соблюдении условия по равномерной нагрузке этих свай.

Изобразим давления сооружения на основание в виде некоторого объема $ABCD A_0 B_0 C_0 D_0$ (черт. 1).

Рассмотрим частный почти всегда на практике встречающийся случай, когда давление, распределяется симметрично относительно оси сооружения. При этом условии объем $ABCD A_0 B_0 C_0 D_0$ будет представлять собою призму.

Обозначим:

Давление $AA_0 = BB_0 = S_1 \frac{\text{kg.}}{\text{cm.}^2}$

„ $DD_0 = CC_0 = S_2 \frac{\text{kg.}}{\text{cm.}^2}$

Среднее давление $\frac{S_1 + S_2}{2} = S_0 \frac{\text{kg.}}{\text{cm.}^2}$

Ширину фундамента $A_0 D_0 = B_0 C_0 = l \text{ cm.}$

Длину „ $A_0 B_0 = C_0 D_0 = c \text{ cm.}$

Давление на кв. единицу основания в произвольной точке через $Z \frac{\text{kg.}}{\text{cm.}^2}$

Наибольшее допускаемое давление на сваю будет $Q \text{ kg.}$

Искомое переменное расстояние между сваями назовем Δy .

Располагаем оси координат согласно черт. 1.

Выделим в объеме $ABCD A_0 B_0 C_0 D_0$ сечениями, параллельными граням $BB_0 CC_0$ и $CC_0 DD_0$, объем $abcd a_0 b_0 c_0 d_0$, являющийся, как легко видеть, призмю усеченной непараллельно основанию.

Обозначим среднюю высоту этой призмы буквой z , стороны основания через Δx и Δy .

Объем этой призмы выражается формулой

$$V = \Delta x \cdot \Delta y \cdot z \dots \dots \dots (1)$$

Пусть призма $abcd a_0 b_0 c_0 d_0$ выражает давление на 1 сваю.

В таком случае

$$V = \Delta x \cdot \Delta y \cdot z = Q \dots \dots \dots (2)$$

Зададимся условием чтобы основания призм, выражающих давления на отдельные сваи, были квадраты. При этом, в каждой точке свайного основания, расстояния между сваями в обоих направлениях, параллельном и \perp переднему ребру фундамента, будут равны или будут отличаться на весьма небольшую величину. Пусть таким образом $\Delta x = \Delta y$.

Формула (2) примет вид:

$$(\Delta y)^2 z = Q \dots \dots \dots (3)$$

Рассматривая координатную плоскость ZA_0X , можем выразить z через x :

$$z = a + bx \dots \dots \dots (4),$$

где $a = S_2$.

$b = \frac{S_1 - S_2}{l} = tg'cy$ угла наклона диаграммы напряжений в плоскости BB_0CC_0 (разумеется в случае выражения $\frac{kg}{cm^2}$ и cm . в одних и тех же линейных единицах).

Подставляя значение z из формулы (4) в формулу (3), получим:

$$(\Delta y)^2 (a + bx) = Q \dots \dots (5)$$

Из выражения (3) или (4), задаваясь различными значениями x или z , легко определить соответствующие значения (Δy) .

Гораздо проще вести расчет графически.

Зададимся целью: построить такую кривую $F(x, y) = 0$, у которой ординаты были бы равны соответственно (Δy) .

Уравнение такой кривой:

$$y^2 (a + bx) = Q \dots \dots (6)$$

Перенесем начало координат в нулевую точку эпюры напряжений в плоскости BB_0CC_0 (черт. 2),

Тогда уравнение (6) примет вид:

$$b \cdot y^2 x = Q$$

или

$$y^2 x = \frac{Q}{b} \dots \dots \dots (7)$$

Заменяя $bx = z$, получим:

$$y^2 z = Q \dots \dots \dots (7')$$

Уравнение (7) есть уравнение гиперболы, отнесенной к асимптотам.

Таким образом, задача сводится к построению кривой, выражаемой уравнением (7).

Кривую эту в дальнейшем изложении будем называть определяющей кривой.

Для нахождения простейшего способа построения кривой $y^2 x = \frac{Q}{b}$, выясним одно чрезвычайно важное ее свойство.

Составим выражение для подкасательной $P'T$ данной кривой для некоторой точки ее $M(x, y)$ (черт. 2).

Общее выражение для подкасательной:

$$P'T = y \cdot \frac{dx}{dy} \dots \dots \dots (8)$$

Имеем из уравнения (7⁰):

$$x = \frac{Q}{by^2}; \quad \frac{dx}{dy} = -\frac{2Q}{by^3}; \quad y \cdot \frac{dx}{dy} = -\frac{2Q}{by^2};$$

но:

$$\frac{Q}{by^2} = x;$$

следовательно:

$$P'T = y \cdot \frac{dx}{dy} = -2x;$$

так как нас интересует лишь абсолютная величина $P'T$, то можем написать

$$P'T = 2x \dots \dots \dots (9)$$

т. е. длина подкасательной в данной точке (x, y) кривой $y^2 x = \frac{Q}{b}$, равна удвоенной абсциссе этой точки.

Свойство это чрезвычайно ценное, т. к. позволяет, как мы увидим ниже, размещать сваи чрезвычайно простым приближенным, но в известных случаях достаточно точным для практики, способом.

Пользуясь этим свойством, легко построить определяющую кривую $y^2 x = \frac{Q}{b}$, вычислив предварительно ординату одной какой-либо ее точки. Построение это выполнено на черт. 2 и по своей простоте не требует пояснений.

Построив кривую $y^2 x = \frac{Q}{b}$, легко произвести размещение рядов свай, параллельных переднему ребру фундамента. Для этого (черт. 3), отступив от переднего ребра на величину $\frac{S_1}{2}$, проводим зигзагообразную линию, состоящую попеременно из отрезков вертикальных и наклонных под углом 45° . Проектируя вертикальные отрезки на ось сооружения, получаем на ней размещение рядов свай. Разбивая каждый ряд на части, равные соответствующему интервалу между данным рядом следующим за ним или, иначе говоря, равные длине соответствующего вертикального отрезка зигзагообразной линии, получаем размещение свай основанию.

Как видно из черт. 3, сваи размещаются по гиперболическим кривым 3-го порядка, симметричным относительно оси сооружения.

Разбивку на местности свай произвести не трудно. Для этого необходимо лишь отметить по оси сооружения расстояния между рядами свай, взятые из чертежа, в точках деления восставить перпендикуляры и отложить эти расстояния соответствующих рядов. Таким образом, разбивку на местности занимает не более времени, чем и при обыкновенном способе.

В случае, если последний ряд или крайняя свая в ряду придется на слишком большом или слишком малом расстоянии от края фундамента, делает разгон, наблюдая, чтобы это расстояние было равно $\frac{1}{2}$ интервала между сваями в ряду.

Применяемый обыкновенно способ размещения свай в рядовом или шахматном порядке, при котором число свай в каждом ряду, параллельно

переднему ребру фундамента, остается постоянным или отличающимся на 1-цу от числа свай в соседнем ряду, является лишь частным случаем предлагаемого способа.

Действительно, если в уравнении (2) положить $\Delta y = const = d$, где d — расстояние между сваями в переднем ряду, то мы получим:

$$d \cdot \Delta x \cdot z = Q;$$

или

$$\Delta x \cdot z = \frac{Q}{d} = Const \dots (10)$$

или подставляя $z = bz$:

$$(\Delta x) x = \frac{Q}{db} \dots (10')$$

чему соответствует уравнение кривой

$$xy = \frac{Q}{db} = C = Const \dots (11)$$

Уравнение (11) есть уравнение гиперболы, отнесенное к асимптотам. Построив ее, мы можем разместить ряды свай указанным выше способом.

Из уравнения (11) имеем:

$$y_1 = \frac{Q}{db} \cdot \frac{1}{x} \dots (12)$$

Из уравнения же (7) имеем:

$$y_2 = \sqrt{\frac{Q}{b}} \cdot \sqrt{\frac{1}{x}} \dots (13)$$

откуда

$$y_2 = \sqrt{dy_1} \dots (14)$$

Если задаться условием, чтобы величины y_1 и y_2 у переднего ребра были бы равны, то d определится из условия:

$$\begin{aligned} [y_1]_{x=bs_1} &= [y_2]_{x=bs_1} \\ \left[\frac{Q}{dbx}\right]_{x=bs_1} &= \left[\sqrt{\frac{Q}{bx}}\right]_{x=bs_1} \\ \frac{Q}{db^2s_1} &= \frac{1}{b} \sqrt{\frac{Q}{s_1}}, \end{aligned}$$

откуда

$$d = \frac{1}{b} \sqrt{\frac{Q}{s_1}} \dots (15)$$

Подставляя значение d из выражения (15) в уравнения 12 и 13 и беря отношение $\frac{y_2}{y_1}$, получим:

$$\frac{y_2}{y_1} = \sqrt{\frac{x}{x_0}}, \dots (16)$$

где $x_0 = bs_1 =$ абсциссе переднего ребра.

Как видно из выражения (16), отношение $\frac{y_2}{y_1}$ бывает по мере уменьшения x . При $\frac{x}{x_0} = \frac{1}{4}$, $\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2}$, т. е. при одинаковом общем числе свай расстояния между рядами свай z при предлагаемом способе получатся вдвое меньше, чем при обычно применяемом, что не может не способствовать более равномерному распределению усилий в самом фундаменте.

Приближенный способ размещения свай.

Из рассмотрения приложенных чертежей не трудно убедиться, что кривая $y^2x = \frac{Q}{b}$ весьма мало отличается от прямой на большей части своего протяжения. Будем называть точку пересечения этой прямой с осью X полюсом прямой.

Докажем следующее важное свойство:

„Для всех точек кривых, являющихся геометрическими местами центров свай одного и того же ряда вдоль оси основания, лежащих на одной и той же вертикали, величина подкасательной (полюсного расстояния) есть величина постоянная, равная удвоенной абсциссе вертикали“.

Рассмотрим черт. 3.

$$\begin{aligned} \text{Уравнение кривой I)} & y^2x = \frac{Q}{b} \\ \text{„ II)} & y^2x = 4 \cdot \frac{Q}{b} \\ \text{„ III)} & y^2x = 9 \cdot \frac{Q}{b} \\ \dots & \dots \\ \text{„ n)} & y^2x = n^2 \cdot \frac{Q}{b} \dots (17) \end{aligned}$$

Составим выражение для подкасательной в точке (x, y_n)

$$[P'T] = y \cdot \frac{dx}{dy};$$

Для кривой n и точки (x, y_n) .

$$[PT] = -\frac{2n^2Q}{by_n^2},$$

но из уравнения (17) имеем при $y = y_n$

$$\frac{n^2Q}{by_n^2} = x.$$

Следовательно:

$$[P'T] = 2x,$$

что и требовалось доказать.

Таким образом, заменяя кривые I, II, III... n, касательными к ним в точках $M_1, M_2, M_3, \dots M_n$, мы получаем чрезвычайно простой способ размещения свай, не требующий предварительного построения той или иной кривой.

Пусть, черт. 4-й имеет основание $ABCD$.

Определив вычислением по формуле $y^2x = \frac{Q}{b}$, величину $y_0 =$ расстоянию между сваями у переднего ребра (разумеется, фиктивному, т. е. свай не могут быть расположены под самым ребром), откладываем это расстояние по переднему ребру в обе стороны от оси опоры. Затем из точки O' , отстоящей на величину $2x$ от переднего ребра фундамента или на $3x$ от начала координат, проводим лучи через точки деления. Лучи эти и определяют собою ряды свай вдоль оси основания.

Приняв прямую AB , заштрихованную на чертеже, за определяющую кривую, поступаем, как было указано выше, и получаем размещение рядов параллельное переднему ребру.

Выясним, каковы должны быть пределы применения приближенного способа.

Если мы назовем отношение ординат касательной и кривой, выраженное в процентах, через P' , то, как легко убедиться, найдем зависимость

$$\frac{P'}{100} = \frac{1}{2} \sqrt{k' (3 - k')} \quad (18)$$

где

$$k' = \frac{1}{k} = \frac{S_2}{S_1}$$

На основании формулы (18) можно составить таблицу значений величин $p' / \%$ и $p' / \% = 100 - p'$ для различных k и k' .

k	$k_1 = \frac{1}{k}$	$p' / \%$	$p / \%$
1,0	1,000	100,0	0,0
1,1	0,909	99,7	0,3
1,2	0,833	98,6	1,4
1,3	0,769	97,5	2,5
1,4	0,714	96,4	3,6
1,5	0,667	95,2	4,8
1,6	0,625	93,9	6,1
1,7	0,588	92,6	7,4
1,8	0,556	91,2	8,8
1,9	0,526	89,7	10,3
2,0	0,500	88,4	11,6
2,5	0,400	82,2	17,8
3,0	0,333	77,0	23,0
4,0	0,250	68,8	31,2

Величина недогрузки свай T , выраженная в $\% / \%$ от полной допускаемой нагрузки, как легко видеть, равна удвоенной величине p .

Действительно, называя расстояние между сваями в данном ряду при размещении по точному способу d , имеем:

$$T = \frac{d^2 - \left(d - \frac{p}{100} d\right)^2}{d^2} = \frac{2 \frac{p}{100} d^2 - \left(\frac{p}{100}\right)^2 d^2}{d^2} = 2 \cdot \frac{p}{100} - \frac{p^2}{10000}$$

Величиной $\frac{p^2}{10000}$ пренебрегаем, в виду ее незначительности.

$$T \approx 2 \cdot \frac{p'}{100} \%$$

Если задаться условием, чтобы недогрузка свай не превосходила 10% , то p должно быть менее 5% чему, согласно приведенной таблице, соответствует не превышающее $1,5$.

Большая точность на практике была бы малопользуемой, так как при среднем расстоянии между сваями $1 - 1,5$ mt, величина $\frac{dp}{100}$ не превосходит $5 - 7,5$ cm или $2'' = 3''$.

В случае, если $k = \frac{S_1}{S_2} > 1,5$, можно с успехом пользоваться комбинированным способом; принимая определяющую кривую и кривые вида $y^2 x = n^2 \frac{Q}{b}$ за прямые в пределах давлений на основании отношения коих не превышает $1,5$ или вообще любой наперед заданной величины (если, напр. давление у переднего ребра $= 6 \frac{kg}{cm^2}$, у заднего $2 \frac{kg}{cm^2}$, а посередине $4 \frac{kg}{cm^2}$), можно на участке между передним ребром и серединой основания расположить свай по прямым, а далее перейти к точному способу.

Из формулы (18) видно, что величина p , а следовательно и p' не зависит от ширины основания l , поэтому из 2-х фундаментов с одинаковыми коэффициентами неравномерности распределения напряжений

$$\lambda = \frac{(S_1 - S_2) 200}{S_1 l} = \frac{(S_1 - S_2) \cdot 100}{S_1 l},$$

более узкий будет находиться в лучших условиях для применения приближенного метода, т. к. величина $\frac{S_1}{S_2} = k$ у него будет меньше.

Следует отметить, что по личному опыту экономии времени, даваемая приближенным способом, не очень велика, так как самое построение определяющей кривой идет чрезвычайно быстро и мало чем отличается от проведения лучей при приближенном способе.

Однако, все-таки лучше спрямить начало кривой дабы избавиться от необходимости приводить касательные из очень удаленных точек (черт. 2).

Объем настоящей заметки не позволяет привести примеров размещения свай для оснований более сложной формы; так, напр., для тавровых мостовых устоев и для устоев с обратными стенками заметим лишь, что в случаях оснований сложной формы ход всех построений остается тот же, необходимо лишь знать давление S_1 и S_2 , определяемые одним из способов, даваемых Строительной Механикой. Коль скоро величины эти известны, мы можем по прежнему построить определяющую кривую, разместить ряды свай и отдельные свай, а затем, если можно так выразиться, „выкроить“ из полученного плана размещения свай любой контур.

В. Рендель.

Трубопроводы для вязких жидкостей (в применении к нефтяным продуктам).

Законы движения нефти и мазута по трубам.

Широкое применение нефтяных продуктов как в специальных промышленных целях, так и особенно в виде жидкого топлива, заставляет, наравне с перевозкой по железным дорогам, прибегать и к массовому транспорту их по специально устраиваемым трубопроводам. Наравне с многочисленными сравнительно небольшими перекачивательными станциями для нужд перегрузки, стали, по примеру Америки, находить себе применение и у нас трубопроводы весьма значительного протяжения. Так помимо существующего керосинопровода Баку—Бауми, в деловых сферах был выдвинут проект нефтепровода из Рыбинска в Петроград, а также из Ярославля в Москву. Несомненно, что, с зарождением новой нефтяной промышленности на Эмбе и в Ухте, вопрос о транспорте нефтяных продуктов должен приобрести особое значение. Так как благодаря значительной вязкости, движение нефти по трубам встречает значительные сопротивления, преодоление коих требует предварительного подробного расчета, то казалось своевременным осветить необходимые для такого расчета теоретические основания, чему и посвящена настоящая статья.

Вопрос о движении жидкостей по трубам исследован сколько-нибудь подробно только для воды, для других же жидкостей имеются лишь более или менее отрывочные данные, причем самые наблюдения, к сожалению, большей частью даже не приводятся, так что крайне затруднительно сделать какие-нибудь заключения о приводимых результатах.

Вопрос усложняется еще тем, что по настоящее время мы не имеем достаточно разработанной строгой теории о движении жидкости по трубам, и единственный частный случай движения, разрешаемый вполне теорией, почти никогда не осуществляется на практике, по крайней мере для воды, в виду малой ее вязкости. Поэтому гидравлика, являясь наукой прикладной, заменила выводы строгой теории рядом эмпирических формул, более или менее произвольного вида, в которых коэффициенты подбираются таким образом, чтобы удовлетворить результатам опытов, на основании которых формулы выведены.

Основное предположение, делаемое при этом в гидравлике, заключается в том, что жидкость движется вдоль трубы или канала, всей своей массой

на подобие поршня, и что трение поэтому происходит только на границе между движущейся жидкостью и стенкой, с которой она соприкасается.

Величина этого трения разными авторами принимается различно, в зависимости от скорости течения, а иногда и размеров трубы или канала и рода их стенок.

Наиболее часто встречается допущение, что трение не зависит от последних упомянутых обстоятельств и пропорционально квадрату скорости.

Если скорость движения жидкости есть V , то живая сила ее $\frac{V^2}{2g}$ может быть выражена некоторым напором, высотой $H = \frac{V^2}{2g}$, который получился бы, если жидкость, ударяясь нормально о неподвижную поверхность, теряла бы свою скорость. Основное предположение гидравлики и состоит в том, что, при движении вдоль стенки, от трения о поверхность, жидкость теряет определенную часть этого напора ζH , где ζ отвлеченное число. Таким образом, при движении по стенке трубы диаметром d и при длине ее l , величина сопротивления будет выражаться столбом жидкости, с основанием, равным поверхности стенки и высотой ζH , вес которого, при удельном весе жидкости δ , будет:

$$\pi d \cdot l \cdot \zeta H \cdot \delta = \pi d \cdot l \delta \zeta \frac{V^2}{2g}.$$

Приравнявая это сопротивление движущей силе, которая при напоре или разности давления в крайних сечениях трубы, выраженном в столбе той же жидкости высотой h , будет:

$$\frac{\pi d^2}{4} \cdot h \delta,$$

найдем из сравнения обоих выражений:

$$\zeta \frac{V^2}{2g} = \frac{d}{4} \frac{h}{l}$$

или:

$$V = \sqrt{\frac{2g}{\zeta}} \sqrt{\frac{d}{4} \frac{h}{l}}$$

Заметив, что $\frac{d}{l}$ есть отношение живого сечения к периметру, или так называемый гидравлический радиус, обозначаемый обыкновенно через R , а $\frac{h}{l}$ есть tg угла наклона линии напора к горизонтали J , получим основную формулу гидравлики:

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot J}.$$

Коэффициент $C = \sqrt{\frac{2g}{\zeta}}$, как показали наблюдения над движением воды в трубах, меняется в довольно широких пределах, что указывает на зависимость ζ от разных упомянутых выше условий.

Например, Дарси, на основании своих опытов, ставит ζ в зависимость от диаметра трубы d и дает выражение:

$$\zeta = 0,00498 \left(1 + \frac{0,025}{d \text{ м. пр.}} \right)$$

Таким образом, с увеличением диаметра трубы ζ стремится к пределу около 0,005, а коэффициент C (в метрах) к $\sqrt{\frac{2 \times 9,81}{0,005}} = 63$.

С другой стороны установлено, что и трение газов при движении в трубах не зависит от абсолютного давления газа и, следовательно, и его плотности, и следует тому же закону, причем даже коэффициент ζ получается приблизительно такой же, как для воды.

Так, по опытам Парижского газового Общества, в зависимости от диаметра трубы:

$$\zeta = 0,005 \left(1 + \frac{0,09}{d \text{ метр.}} \right).$$

Совпадение это показывает, что здесь мы, по видимому, имеем дело с общим законом природы, приложимым ко всем жидкостям и кроющимся в кинетическом строении газов и жидкостей, по которому молекулы находятся в оживленном движении, и трение зависит от импульса, сообщаемого жидкости отраженными от неподвижной поверхности молекулами.

Не останавливаясь на обширном опытном материале, собранном разными исследователями для согласования своих опытов, ставящими трение в зависимость от целого ряда побочных обстоятельств и получившими в виду этого более или менее произвольные формулы, заметим, что, на основании выведенного выше выражения для скорости, соответственный расход в трубе определится по формуле:

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} V = \frac{\pi C}{8} \sqrt{d^5 \frac{h}{l}} = m \sqrt{d^5 \frac{h}{l}},$$

тоже представляющейся основной в практической гидравлике.

Последней формулой пользуется для расчета нефтепроводов и инженер В. Шухов в своей брошюре „Трубопроводы и их применение к нефтяной промышленности“, причем для коэффициента он дает следующие значения:

для керосина, как и для воды, на основании данных американской практики, $m = 5$; для нефти, тоже на основании американской практики, $m = 4$; для мазута же Шухов предлагает свою формулу

$$m = 0,6 + 0,06 t,$$

где t — температура в °С.

d — диаметр трубы в дюймах.

Q — расход в куб. футах в минуту.

Если выразить все величины в метрах, расход выразится:

$$Q \frac{\text{куб. м.}}{\text{сек.}} = 4,60 m \sqrt{d^5 \frac{h}{l}},$$

и соответственная скорость

$$V \frac{\text{м.}}{\text{сек.}} = 11,70 m \sqrt{\frac{d}{4} \frac{h}{l}}.$$

Таким образом, для керосина и воды получится коэффициент $C = 11,70 \times 5 = 58,5$, что довольно хорошо согласуется с сказанным выше, и для керосина подтверждается и наблюдениями над керосином проводом Закавказской железной дороги, по которым при диаметре $d = 8'' = 0,20$ м. и скорости $V = 1,26$ м./сек. получилось $C = 61,2$.

Значение $m = 4$ для нефти тоже подтверждает довольно большим рядом наблюдений как у нас так и в Америке, поэтому на разницу, делаемую между керосином и нефтью, можно бы смотреть как на вызываемую особыми физическими свойствами нефти в противоположность таким подвижным жидкостям, как керосин и вода. Необходимо, одна с другой стороны, иметь в виду, что при $m = 4$ получается значение $C = 46,8$, не выходящее из пределов, найденных разными исследователями для воды, причем некоторые, как Дюпюи, предлагают взять, как среднее, при всех условиях $C = 51$.

Что же касается мазута, то при низких температурах значение m настолько не согласуется изложенными выше соображениями, по которым трение для всех жидкостей и газов должно быть одинаково, что, надо полагать, происходящее при движении мазута явление здесь совсем иного рода чем предполагаемое в гидравлике.

Последнее действительно имеет место и находится в связи с значительной вязкостью мазута делающей возможным осуществление другого вида движения, условия возникновения которого были впервые исследованы Рейнольдсом. Как показывает последний ¹⁾ по отношению к воде, ниже известной скорости, называемой им критической, движение внезапно меняет свой характер и следует закону, установленному опытным путем Пуазейлем для капиллярных трубок. Движение это отвечает тому частному случаю теории движения вязкой жидкости, о котором упоминалось выше, и полное решение которого дано было Стоксом. При этом частицы жидкости, как оказывается, движутся

¹⁾ O. Reynolds. An experimental investigation, which determine whether the motion of water shall be direct or sinuous and the law of resistance in parallel channels Phil. Trans. Vol. 174 III.—1883.

концентрическими слоями параллельно оси трубы, и внутренние слои опережают в движении наружные, вследствие чего такое движение можно уподобить выдвиганию колен телескопической трубы почему мы его для краткости в дальнейшем будем называть телескопическим.

Так как все частицы жидкости движутся параллельно оси трубы, то, рассматривая внутри трубы радиуса r цилиндр радиуса ρ , найдем, что при установившемся равномерном движении разность давления на концевые сечения цилиндра должна равняться силе трения, возникающего вследствие разности скоростей на поверхности цилиндра и прилежащего к нему снаружи слоя жидкости.

Если потеря напора h , то разность давлений на основании цилиндра будет, при плотности жидкости δ и ускорении сил тяжести g , в абсолютной мере:

$$\pi r^2 \cdot h \delta g.$$

Трение же в жидкости для двух слоев, находящихся на расстоянии $d\rho$, при разности скоростей их dV , равно $\eta \frac{dV}{d\rho}$, где η есть коэффициент так называемого внутреннего трения. Поэтому трение на поверхности цилиндра будет:

$$2\pi r \cdot l \eta \frac{dV}{d\rho}.$$

Приравняв оба выражения, получим:

$$dV = \frac{h}{l} \cdot \frac{\delta g}{\eta} \cdot \frac{\rho d\rho}{2}$$

$$V = \frac{\delta g}{4\eta} \cdot \frac{h}{l} (r^2 - \rho^2),$$

если принять, что при $\rho = r$ скорость $V_r = 0$, т. е. что наружный слой жидкости, вследствие сцепления со стенкой трубы, остается в покое.

Расход жидкости в трубе равен:

$$Q = \int_0^r V 2\pi \rho d\rho = \frac{\pi \delta g}{8\eta} \cdot \frac{h}{l} r^4,$$

средняя же скорость по всему сечению трубы будет:

$$V_{cp} = \frac{Q}{\pi r^2} = \frac{\delta g}{8\eta} \cdot \frac{h}{l} r^2.$$

Если сравнить высоту напора, отвечающую известному расходу по той и другой формуле, то для первого случая она будет:

$$\frac{h}{l} = \frac{8}{2\pi^2 C^2} \frac{Q^2}{d^5} = \frac{4}{C^2} \frac{V^2}{d},$$

а для второго:

$$\frac{h}{l} = \frac{128\eta}{\pi \delta g} \frac{Q}{d^4} = \frac{32\eta}{\delta g} \frac{V}{d^2},$$

т. е. высота напора возрастает для телескопического движения пропорционально расходу или

средней скорости течения, а по формуле гидравлики—пропорционально квадрату расхода или квадрату скорости.

В своем исследовании Рейнольдс и показал наглядно, впуская в массу движущейся по трубе воды окрашенные струйки, что при достаточно малых скоростях всегда имеет место правильное параллелоструйное движение, названное выше телескопическим, и что пропорционально расходу возрастает и потребный для этого напор.

Затем, по достижении некоторой критической скорости, описанное движение становится неустойчивым, струйки жидкости перемешиваются, образуя водовороты, и получается впечатление, что жидкость движется всей своей массой на подобие поршня. Сопротивление при этом возрастает уже пропорционально высшей степени скорости, по опытам Рейнольдса около 1,72¹⁾.

Явление это с механической стороны находит себе весьма простое объяснение:

если по оси абсцисс отложим расход, или же, все равно, среднюю скорость течения, а по оси ординат соответственную величину напора, то по формуле гидравлики получим параболу, так как напор возрастает с квадратом расхода, по формуле же для телескопического движения—прямую линию, так как здесь напор пропорционален расходу (черт. 1).

Обе линии проходят через начало координат, затем линии пересекутся еще в одной точке N , которая характеризуется тем, что по обеим формулам высота напора получается та же. При этом, в действительности, из двух форм движения устойчивой окажется та, которой отвечают большие сопротивления, т. е. большая высота напора. Иначе говоря, до точки N движение будет носить телескопический характер, здесь же оно резко изменит свою форму и дальше будет следовать законам гидравлики. Таким образом, в действительности напор будет изменяться по линии, отнесенной на чертеже.

Скорость V_N , отвечающая точке перелома N , и будет критической по понятиям Рейнольдса, и характеризуется она, как сказано, тем, что по обеим формулам должно получиться то же значение для высоты напора, т. е.

$$\frac{h}{l} = \frac{4}{C^2} \frac{V^2}{d} = \frac{32\eta}{\delta g} \frac{V}{d^2},$$

откуда найдем выражение для критической скорости:

$$V_N = \frac{8 C^2}{g} \frac{\eta}{\delta d} = K \frac{\eta}{\delta d}.$$

¹⁾ Опыты Рейнольдса над сопротивлением движению произведены со свинцовыми трубами диам. $\frac{1}{4}$ " и $\frac{1}{2}$ ". Анализируя результаты опытов Дагсу по предложенному им методу Рейнольдс выводит для степени скорости n значения от $n = 1,79$ для гладких свинцовых и стеклянных труб. диам $\frac{1}{2}$ "—2", до $n = 2$ для сильно шероховатых старых чугунных труб, диам. 9"

Так как по формулам гидравлики (в метр.) для труб небольшого диаметра примерно можно принять $C=51$, а $g=9,81$, то для K получится число около 2.100.

Легко убедиться, что K есть отвлеченное число, не зависящее от принятых измерений.

Найденное выражение для критической скорости совпадает с выведенным Рейнольдсом из своих опытов, причем для K он дает значение от 1.900 до 2.000 ²⁾.

Вычисленная по этой формуле критическая скорость обратно пропорциональна диаметру трубы, и для воды, при размерах труб, встречающихся в водопроводном деле, она оказывается значительно меньше скоростей, с которыми приходится иметь дело на практике.

В виду этого телескопическое движение воды было подмечено первоначально только на трубках очень малого диаметра, или так называемых капиллярных, в практической же гидравлике оно никакой роли не играет.

Совершенно иначе представляется вопрос по отношению к более вязким жидкостям, чем вода, и так как критическая скорость прямо пропорциональна вязкости, то для всякой трубы можно подобрать настолько вязкую жидкость, что критическая скорость будет лежать в области практически осуществляемых скоростей и даже выше. Это, например, будет иметь место по отношению ко многим из нефтяных продуктов, обладающим вообще значительной вязкостью. Единственное сомнение может возникнуть относительно применения при скоростях, больших критической, формулы гидравлики, по которой сопротивление принимается пропорционально квадрату скорости; равным образом, нельзя заранее быть уверенным, чтобы для всех сортов нефти, весьма различных, как мы увидим ниже, по вязкости действительно можно было принять один и тот же коэффициент расхода m .

За неимением, однако, по этому вопросу пока более достоверных данных, приходится остановиться на приведенной выше формуле гидравлики с коэффициентом для нефти $m=4$, и с помощью сравнения ее с формулой телескопического движения найти

²⁾ По наблюдениям Куэт как над истечением воды, так и над трением в кольцевом слое между двумя цилиндрическими поверхностями получалось значение для $K=2150$.

Couette. Distinction de deux régimes dans le mouvement des fluides.

Journ. de phys. t. 9. — 1890.

Вопрос однако в виду крайне неустойчивого характера движения в области критической скорости нельзя считать исчерпанным, а позднейшие исследователи, частью на основании весьма сложного математического анализа пришли к значительным новым значениям.

Orz. The stability or instability of the steady motion of a perfect liquid and a viscous liquid. Proc. of the Irish Acad. Vol XXVII—1907—09.

отвечающую ей критическую скорость. Основываясь на этом допущении и вычисляя напор по формуле гидравлики и по формуле телескопического движения, мы найдем, как и для воды, значение критической скорости. Ниже же этой скорости движение будет носить телескопический характер, относительно которого у нас не будет уже никаких сомнений при выборе коэффициента, так как последний представляет строго определенную физическую величину.

Так как коэффициент внутреннего трения в расчете будет играть преимущественную роль, то на рассмотрении последнего необходимо несколько остановиться.

Для определения внутреннего трения жидкости имеется несколько методов, из которых наиболее удобным следует признать наблюдения над истечением испытуемой жидкости через тонкие трубки. Так как величина внутреннего трения для воды при разных температурах хорошо изучена и установлена с большой точностью ¹⁾, то проще всего сделать сравнительные наблюдения над истечением через одну и ту же трубку исследуемой жидкости и воды определенной температуры ²⁾.

Если мы нашу трубку калибруем водой при температуре 20° Ц., при которой внутреннее трение воды в (см. гр. сек.) единицах равно 0,01, и, затем, сделав наблюдение с исследуемой жидкостью при желаемой температуре, найдем, что время истечения ее в p раз больше, чем оно было для воды при 20°, то вязкость данной жидкости в абсолютной мере (см. гр. сек.) будет:

$$\eta = 0,01 p \delta;$$

где введен удельный вес жидкости δ , так как благодаря меньшему весу столба жидкости соответственно уменьшился и напор, под которым происходило истечение.

Соответственное отношение $\nu = \frac{\eta}{\delta}$, как легко убедиться из формулы Пуазейля, имеющее измерение

¹⁾ Коэффициент внутреннего трения воды в абсолютных единицах (см.—¹ гр. сек.—¹) по последним данным Hosking (1910 г.)

$$\eta = \frac{0,017928}{1 + 0,0345 t + 0,000235 t^2}$$

²⁾ Метод этот, предложенный проф. Оствальдом, не следует, однако, отождествлять с употребляемыми для практических целей вискозиметрами, в которых также сравнивается время истечения данной жидкости и воды. Разница в том, что при довольно значительном диаметре насадки вискозиметров, для воды, керосина и вообще легко подвижных жидкостей получаемые с помощью вискозиметра результаты непосредственно не дают истинной меры внутреннего трения жидкости, а могут служить лишь для установления некоторых практических норм вязкости. Однако, для жидкостей достаточно вязких коэффициент внутреннего трения в абсолютных единицах (см. гр. и сек.) получается примерно, если число секунд, потребных на истечение 200 куб. см. из вискозиметра Энглера, установленных размеров, умножить на 0,0016 δ , где δ удельный вес жидкости.

в основных единицах длины, массы и времени $[L^2T^{-1}]$, получило название кинематического коэффициента внутреннего трения.

Введя это выражение в приведенную выше формулу расхода, и выразив Q и d в метр., получим

$$Q \frac{\text{куб. м.}}{\text{сек.}} = \frac{2.400}{\nu} d^4 \frac{h}{l}.$$

Сравнивая это выражение с формулой гидравлики с коэффициентом расхода, отвечающим коэффициенту Шухова для нефти $m=4$:

$$Q = 4,60 \times 4 \sqrt{d^5 \frac{h}{l}} = 18,40 \sqrt{d^5 \frac{h}{l}},$$

найдем, что обе формулы дают одинаковый напор при расходе, определяемом из уравнения:

$$\frac{h}{l} = \frac{Q}{2.400} \frac{\nu}{d^4} = \frac{Q^2}{18,40^2 d^5}.$$

Этот расход

$$Q_N = \frac{\nu d}{7,1},$$

согласно изложенному раньше, отвечает критической скорости, при которой происходит изменение характера движения в трубе. Скорость эта в м./сек. при d в м. равна

$$V_N = \frac{Q}{\pi d^2} = \frac{1}{5,55} \frac{\nu}{d}.$$

Так, например, если диаметр нашего трубопровода $8''=0,20$ м., и для некоторого сорта нефти удельного веса 0,880, время истечения по способу Оствальда больше, чем для воды, при 20° в 32 раза, а при температуре нефти 0 и в 96 раз, что отвечает вязкости $\frac{\eta_0}{\delta} = 0,96$ и $\frac{\eta_{20}}{\delta} = 0,32$, то соответственные критические скорости будут:

$$V_0 = \frac{1}{5,55} \frac{0,96}{0,20} = 0,9 \frac{\text{м.}}{\text{с.}}; V_{20} = \frac{1}{5,55} \frac{0,32}{0,20} = 0,3 \frac{\text{м.}}{\text{с.}}$$

Ниже этих скоростей движение нефти не будет уже следовать формуле гидравлики, а будет происходить по закону Пуазейля, вблизи же критической скорости дозольно безразлично, по какой формуле производится расчет.

Если, таким образом, уже для нефти критическая скорость лежит вообще в пределах, встречаемых на практике, то для нефтяных продуктов, как мазут, обладающих значительно большею вяз-

костью, следует ожидать, что на практике мы почти всегда будем иметь дело с телескопической формой движения, и что здесь формула, аналогичная формуле Шухова, вообще неприменима.

Так, например, время истечения некоторого сорта топочного мазута удельного веса 0,904 из вискозиметра Энглера составляло при 20° —1.226 сек. и при 0° —5.550 сек., что, согласно сделанному раньше замечанию, примерно отвечает вязкости $\frac{\eta_{20}}{\delta} = 1.226 \times 0,0016 = 2,0$ и $\frac{\eta_0}{\delta} = 5.550 \times 0,0016 = 8,9$. Соответственно этому в 8'' трубопроводе критические скорости при этих скоростях будут:

$$V_{20} = \frac{1}{5,55} \frac{2}{0,20} = 1,8 \frac{\text{м.}}{\text{сек.}}; V = \frac{1}{5,55} \frac{8,90}{0,20} = 8,0 \frac{\text{м.}}{\text{сек.}}$$

Для специального же мазута удельного веса 0,915 время истечения из вискозиметра Энглера достигало при 20° —3.910 сек. и при 0° —43.200, соответственно чему критическая скорость уже при 20° оказывается:

$$V_{20} = \frac{3,910 \times 0,0016}{5,55 \times 0,20} = 5,6 \frac{\text{мин.}}{\text{сек.}}$$

Таким образом, не может быть сомнения, что на практике для неподогретого мазута мы всегда можем применить приведенную формулу телескопического движения:

$$Q \frac{\text{куб. м.}}{\text{сек.}} = \frac{2.400}{\nu} d^4 \frac{h}{l},$$

формулу, не содержащую никаких эмпирических коэффициентов. Единственная входящая в эту формулу расхода величина ν , определяющая внутреннее трение жидкости, есть величина вполне реальная, доступная точному лабораторному измерению.

Соответственно изложенному центр тяжести при проектировании трубопроводов для тяжелых нефтяных продуктов переносится на исследование их внутреннего трения. Последнее находится в тесной связи с удельным весом, а также с температурой, и оба эти фактора необычайно сильно влияют на вязкость нефтяных продуктов.

Е. Пистолькорс.

Сооружение моста через реку Бердь на линии Алтайской железной дороги.

Река Бердь, правый приток р. Оби, пересекается Алтайской железной дорогой на 33 версте этой линии от г. Новониколаевска, в расстоянии около 7 верст от впадения в Обь.

Площадь бассейна реки Берди выше перехода ее железной дорогой равна 7.700 кв. верст. Переход выбран в расстоянии 720 саж. выше (по течению реки) мельницы Горохова, у которой во всю ширину реки устроена деревянная плотина, разбирающаяся для пропуска высоких вод.

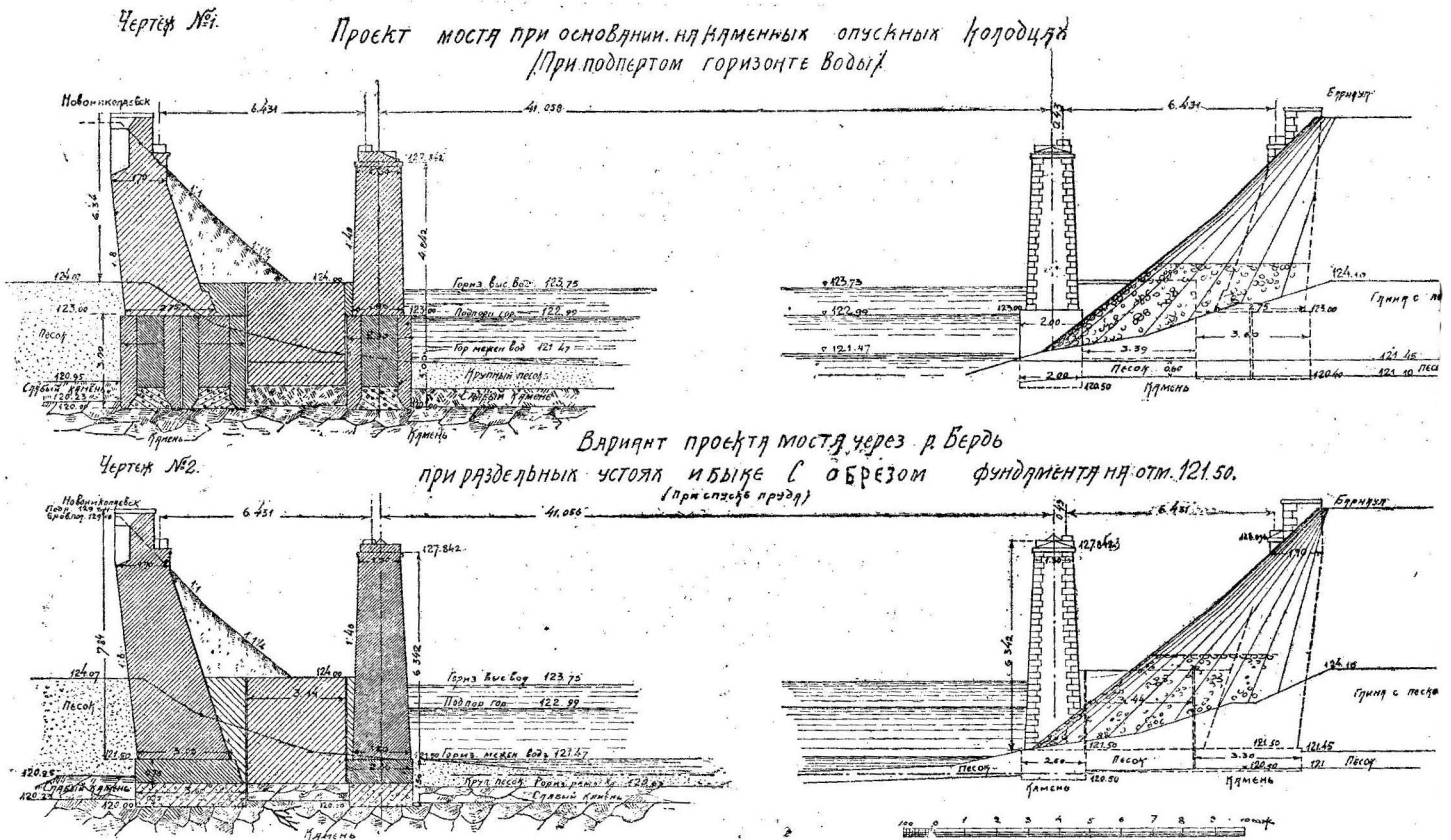
Наивысший горизонт воды у мельницы, наблюдавшийся за последние 40 лет, по показанию заведывающего мельницей, имеет отметку 123,49 саж.; в месте

Расход, как среднее арифметическое его значения для четырех профилей живого сечения, получило $Q = 61,92$ куб. саж./сек.

Средняя скорость течения реки в бытовых условиях в месте предполагаемого моста по измерению в натуре была равна 0,53 саж./сек.

Первоначально при изысканиях дороги в 1912 году назначили отверстие моста в 50 саж., руководствуясь естественным профилем русла по оси перехода. При этом опоры располагались на берегах и сооружались при помощи опускных колодезев.

Летом 1913 г. производились окончательные изыскания и проверка расчетов отверстия моста.



перехода в 1912 г. был наблюден горизонт 123,73 саж., который достаточно близко совпадает с наивысшим горизонтом у плотины, так как при уклоне реки 0,000133 повышение горизонта на 720 саж. вверх равно 0,10 саж. и определяет отметку у перехода в 123,59 саж., каковая менее наблюденной 123,73 саж. всего на 0,14 сажени.

На основании этих данных, наивысший расчетный горизонт в месте перехода был принят 123,73 саж.

По данным бурения, произведенного здесь при изысканиях в 1912 г. му, грунт ложа реки в верхней части состоит из пластов гальки, песка, частью глины, ниже коих залегает твердый камень. От дна реки до пласта камня толщина грунта колеблется от 0,50 до 1,50 саж.

Так как в высокую воду река не выходит из берегов, то назначение отверстия моста весьма упростилось. Бытовое живое сечение стесняется лишь берегами и речными опорами. Вопрос сводился к установлению % стеснения бытового живого сечения. Практика проектирования мостов дает указание, что стеснение в 15—20% вполне допустимо; так, напр., стеснение живого сечения реки Невы опорами Троицкого моста в Петрограде равно 19,7%.

В виду этого решено было уменьшить отверстие моста до 40 саж., причем стеснение русла получалось 18,2%, т. е. менее 20%, что было признано для р. Берди вполне допустимым.

При этом получалось:

Отметка предела размыва русла реки—120,49 саж.

До образования размыва скорость $V_0=0,68$ саж/сек.

Устои проектировались каменные раздельного типа 6-саженными береговыми фермами. Фундамент устоев предполагалось заложить на скале на отметке 120,00 на Ново-Николаевском устье и на 120,50 или 120,90 на Барнаульском берегу, в зависимости от глубины залегания плотного грунта. Производство работ по сооружению устоев моста возможно было при разных горизонтах меженной воды в реке, именно:

При подпертом мельничной плотиной горизонте, равном 122,99 саж.

При спущенной воде и при стоянии ее на межennem горизонте, равном 121,47 саж.

Сообразно с этим устои проектировались в двух вариантах, а именно:

В первом случае, наиболее отвечающем местным условиям, основанием моста являлись опускаемые колодцы с отметкой обреза их 123,00 саж. и с глубиной опускания до 3 саж. (чертеж № 1).

Во втором случае производство работ значительно упростилось: фундаменты при открытии плотины и спуске воды на время работ могли быть возведены в открытых котлованах. Для этого случая обрезы фундаментов предполагались на отметке 121,50 саж., глубина котлованов достигла 1,50 саж. и могла быть уменьшена до 1 саж., если бы пласт „слабый камень“, показанный на геологическом разрезе, оказался по вырытию котлована достаточно прочным грунтом для заложения опор правого устоя. При трудной откачке воды нижние слои фундаментов на толщине до 0,75 саж. предположены были из бетонной подводной кладки (чертеж № 2).

Выбор того или другого варианта предположено было произвести по выяснении на месте работ их относительной стоимости, в зависимости от размера вознаграждения владельцу мельницы за спуск воды на время работ по заложению основания.

Кубатура кладки по первому варианту для обоих устоев равна 223 куб. саж., в числе которых на объем колодцев приходится 96 кубических саж.

По второму варианту полный объем кладки опор равен 220,5 куб. саж., из которых на фундаменты приходится 47 куб. саж. Производство работ по второму варианту весьма существенно упрощается, вследствие чего он является предпочтительным, если со стороны администрации мельницы не встретится к тому препятствий.

Стоимость опор выразилась приблизительно в суммах: по первому варианту 68.625 руб. и по второму—59.295 руб.

Из сравнения стоимости сооружения опор по двум вариантам определяется предельная сумма вознаграждения за временный спуск воды на мельнице.

В виду того, что работа мельницы Горохова всегда была весьма большая, и доходы ее были значительными, владелец ее на спуск воды не согласился, и вследствие этого работы по сооружению опор моста пришлось производить в опускаемых деревянных колодцах, для опускания коих были отсыпаны земляные острова.

Грунт был настолько водопроницаем, что водоотлив был весьма затруднителен. Два насоса 6 и 8-дюймовые, общей мощностью тридцать пять тысяч ведер в час, не понижали горизонта воды. Однородность грунта, состоящего на всех опорах из крупного песка, давала уверенность, что всюду будет то же. Приходилось

отказаться от производства работ в открытых колодцах-ящиках и исполнять кладку в кессонах.

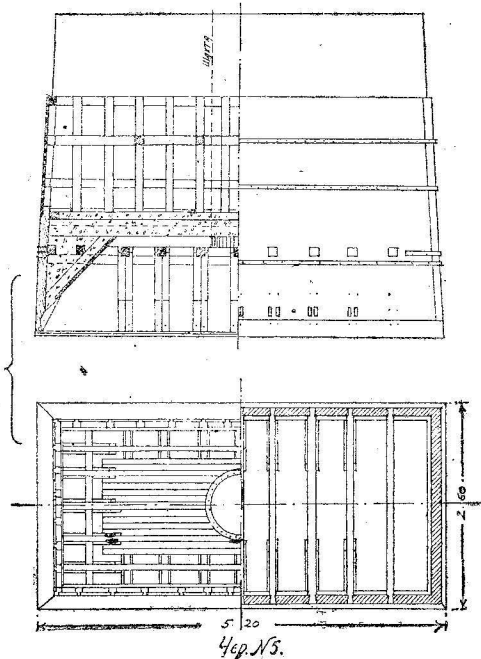
Освидетельствованием основания быка Новониколаевского устья найдено следующее:

Основание состоит из глинистого сланца, плитки которого поставлены на ребро почти вертикально с незначительным наклоном в сторону Барнаула, при чем промежутки между плитками заполнены сугликом. Нож носового берегового угла кессона встретил этот грунт на отметке 120,30, а кормовой речной на отметке 119,90. Буровая скважина, сделанная в центре кессона до отметки 118,30, показала тот же грунт. Глубина заложения основания была назначена на отметке 119,00.

График опускания этого кессона см. чертеж № 8.

Что касается бычка со стороны Барнаула, то с ним случилось осложнение.

Деревянный кессон под
Барнаульским быком
Чер. № 5



Когда деревянным колодцем-ящиком было пройдено при помощи водоотлива до отметки 121,30, то была установлена невозможность производить работу опускания помощью открытых ящиков. В начале марта 1914 г., в то время, когда рабочие работали внутри ящика по обращению его в кессон, на дне открылись ключи воды значительной мощности, и колодец-ящик затопило водой со дна так неожиданно быстро, что находившиеся в ящике рабочие едва успели выбраться наружу. Вследствие этого работа по переделке ящика в кессон замедлилась. Между тем подоспела весна (1914 года).

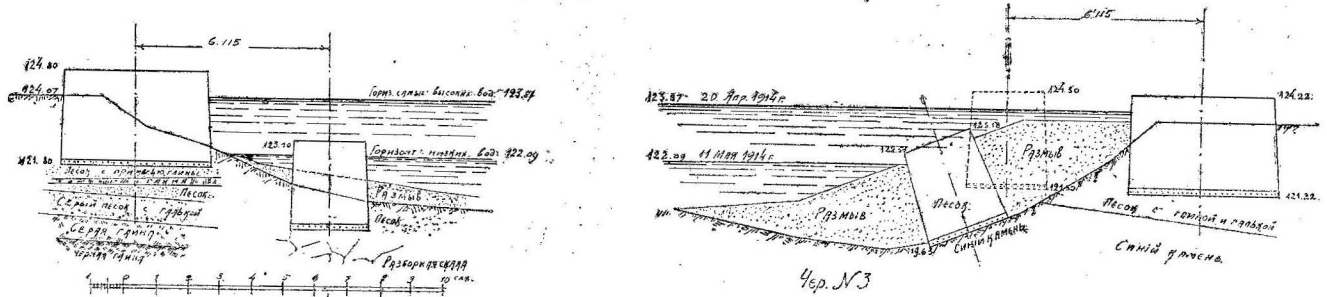
18 апреля 1914 г. горизонт воды достиг небывалой отметки 123,87, т. е. при не вполне стесненном русле оказался на 123,87—123,73=0,14 саж. выше, чем это было предвидено при составлении проекта для стесненного и неразмывтого русла.

При таких обстоятельствах произошел большой размыв русла реки, и Барнаульский ящик, обрамленный в кессон, оказался сильно подмытым, сдвинутым с места и наклоненным.

20 апреля, при отметке воды 123,70, следовательно, после образования размыва наблюдаемая на поверхности скорость получилась — 1,20 саж. в секунду. Такой скорости, в связи с водоротами, неизбежными до устройства струенуправляющих дамб, при выдвинутых в реку опорах, естественно не мог противостоять не только насыпанный для опускания ящика грунт островов, но и русла, которое у дна ящика было 11 мая 1914 г. размыто до отметки 119,34, т. е. ниже предположительного по утвержденному проекту заложения основания на 120,50 — 119,34 = 1,16 саж.

чества кессон был взорван. Заряды закладывались 1 5—8 штук сразу, всего было использовано около 80 зарядов, на что пошло более пуда динамита. Взрывы дали исчерпывающих результатов. Пришлось осколки дерева и железа, оставшиеся в грунте, а также куски бетона, бывшего в консолях кессона, разбивать вручную тянуть канатами — работа хлопотливая и неблагоприятная. Как на особенность, укажу на то, что для распиловки железа применялся особый прибор фирмы „Оксиген“, — весьма дорогой, где ацетилен и кислород, соединяясь при горении давали настолько большой жар, что пл

Чертеж №3
Общий вид работ по опусканию деревянных колодцев и кессонов после прохода весенних вод 1914 года



Очевидно, что при таком сильном размыве не было никакой возможности предохранить или сколько-нибудь умалить результаты разрушения весенней водой.

При размыве до 119,34 кессон был наклонен и сдвинут с места в поперечном к оси моста направлении (см. чертеж № 3).

В целях предохранить кессон от опрокидывания, подрядчиком были приняты следующие меры: кессон удерживался цепями и стальными канатами, а когда вода начинала убывать, то были забиты на обнажившихся местах берега сваи, и от них вновь протянуты цепи и стальные канаты к углам кессона, и даже были

менем их легко удавалось разбить на куски все железные части.

Наконец, 22 июня работы по уничтожению старого кессона были закончены, место было освобождено, большая часть обломков и остатков была вынута, и отсыпки новых островов приготовлено к устройству нового кессона.

С готового острова было приступлено сразу к работам в кессоне без применения ящиков.

Надо отметить, что здесь нельзя было обойтись без отсыпки нового острова, так как это был единственный рациональный способ применить опускание нового кес

Живое сечение р. Берды

до и после прохода весенних вод весной 1914 года

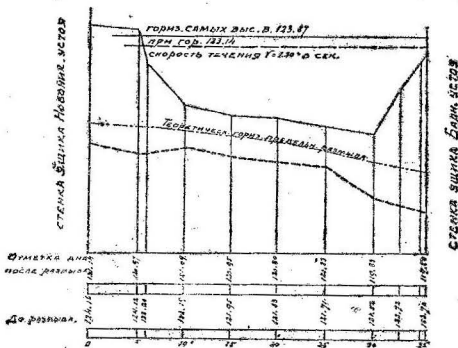


График опускания кессона Новониколаевского быка

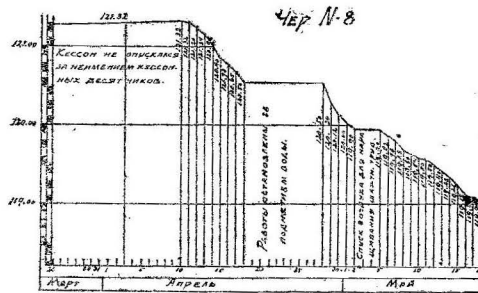
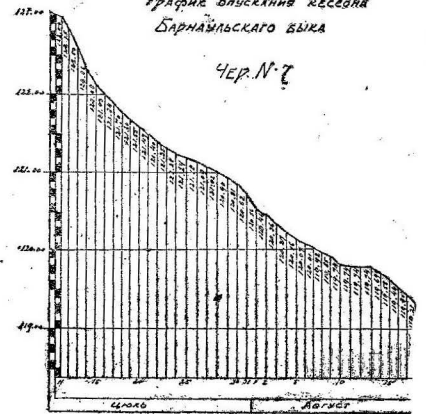


График опускания кессона Барнаульского быка



сделаны, впрочем, совершенно безрезультатные, попытки подтянуть кессон цепями и канатами помощью лебедок до его первоначального проектного положения.

Никакими усилиями сдвинуть с места кессон не удалось. Тогда решено было взорвать кессон динамитом под водой и, очистив таким образом место, соорудить новый кессон. 12 мая были заложены шестью динамитными зарядами в основание кессона, и помощью электри-

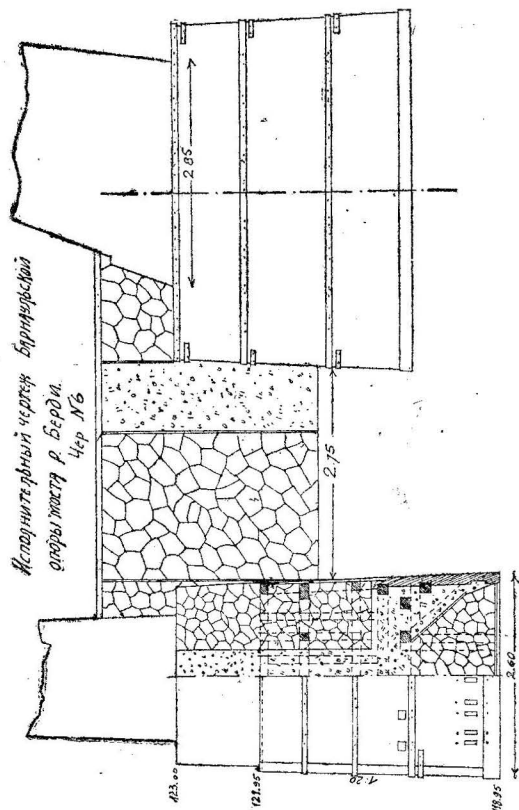
сона, через старый неправильно расположенный по подмыва на самом месте опускания нового, не допущенный устройства надежных подмостей для опускания цепей и требовавший поэтому обсыпки его землей.

Острова были отсыпаны до отметки 123,00, с которой 11 июля и было начато опускание кессона Барнаульского быка и непрерывно продолжалось до 23 густа, когда нож кессона дошел до отметки 118,95

Произведенное освидетельствование заложения основания дало следующее:

Основание состоит из плотного глинистого сланца. Нож кессона ветрел камень со стороны берега на отметке 120,62 и со стороны реки на отметке 119,98. Вследствие того, что камень был весьма плотным, было допущено оставить невыбранный посредине кессона выше ножа выступ высотой 0,14 саж. по площади $30 \times 1,65$ саж. всего 0,993 куб. саж.

Сооружение оснований Новониколаевского и Барнаульского устоев, начатое в феврале в открытых ящиках, после прохода весенних вод производилось уже в кессонах.



Основание Новониколаевского устоя было заложено на отметке 119,50, на темно-синей глине.

Опускание кессона под Барнаульский устой было кончено на проектной отметке 120,00 на слое из плотного сланца-ребровика.

Особое внимание пришлось обратить на регулирование реки Бердь, где пришлось остановиться на устройстве на обоих берегах направляющих дамб из ряда свай, забитых частоколом. Этот ряд свай закреплен при помощи схваток с анкерными сваями, забитыми в расстоянии 1 саж. друг от друга и в расстоянии 2 саж. от частоколом. Пространство между рядами свай (частоколом) и берегом заполнено каменной отсыпью в уровень с подпорным горизонтом реки от плотины мельницы Горохова.

Выше каменной отсыпи сделана земляная отсыпь, укрепленная со стороны реки каменной одеждой. Эти отсыпи образуют на обоих берегах реки проезд под переходными фермами в пределах устоев моста.

Приведенными особенностями условий и обстоятельства работ при сооружении опор моста и регулировке течения реки не исчерпывается тот интерес, ко-

торый суждено было возбудить, и то общее внимание, которое приковала к себе река Бердь.

Сборка фермы Бердского моста производилась в течение зимы 1914—1915 г. на усиленных подмостях, способных выдержать вес паровоза и допускающих сборку при движении поездов.

Вследствие несвоевременной доставки различных частей фермы, а также недостатка рабочей силы (обусловленного мобилизацией), работы по сборке и склепке моста затянулись, но все же ко времени ледохода ферма была собрана, и главнейшие части ее склепаны, так что ее можно было опустить на опоры, что и было сделано 25 марта 1915 г. Остались незаклепанными соединительная решетка между отдельными частями двойного раскоса № 2, прикрепленная только болтами. Опорные части к этому времени еще не были доставлены, и потому ферма была поставлена на временные деревянные мауэрлаты, уложенные на подферментниках.

Концы фермы при этом оказались не на одном уровне, а имели некоторую косину, примерно, около 0,005 саж. Хотя опускание фермы на опоры и разборка подмостей и были приурочены к периоду весеннего закрытия движения поездов, но 27 марта оказалось необходимым пропустить поезд по Бердскому мосту, так как некоторые грузы (преимущественно части верхнего строения мостов) не были развезены по линии до разборки усиленных подмостей. Для ведения поезда был назначен легкий паровоз весом 36 тонн. При осмотре ферма была признана способной без деформации выдержать такую нагрузку, так как все главные части моста были склепаны, и оставались на болтах лишь второстепенные части, как, например, соединительная решетка в двойном раскосе № 2. 27 марта поезд был пропущен по мосту и никаких ненормальных явлений в ферме при этом замечено не было. Обратный поезд был пропущен через мост 30 марта, после чего движение по мосту, было закрыто для установки прибывших опорных частей и удаления временных мауэрлатов, что было закончено 4 апреля. 4 апреля техническим надзором был замечен на правом раскосе № 2 фермы Барнаульского конца выгиб и горб внутри моста. Величина этого прогиба не была точно промерена, а приблизительно она равнялась 0,09 саж.

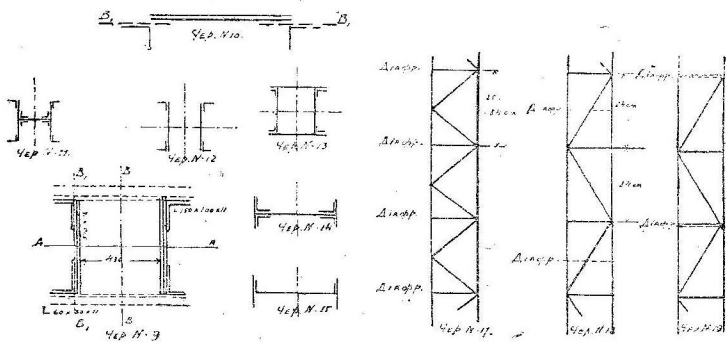
5 апреля была настоятельная необходимость выслать материалы (части мостовых ферм) на второй участок, и был поэтому снова пропущен по мосту грузовой поезд. После прохода его стрела выгиба в правом раскосе № 2 достигла 0,16 саж.; кроме того, выгнулся также в середину моста, примерно на 0,02 саж., левый раскос № 2 с Новониколаевского конца.

Непосредственным поводом для такого искривления раскосов явилась неточная установка фермы на опорах и происшедший отсюда перегруз частей сжатого раскоса № 2, обе половины которого при отсутствии заклепок в решетке и недостаточно подтянутых болтах, заменявших временно заклепки, могли переменяться одна относительно другой. Таким образом, каждая половина сжатого раскоса работала отдельно и не могла оказать достаточного сопротивления продольному изгибу.

Для восстановления в проектном виде выгнутых раскосов, был выпрямлен раскос Барнаульского конца помощью домкратов, ваг и пр., причем были сменены ослабевшие при выпрямлении раскосов заклепки в узлах, ограничивающихся раскосом № 2; кроме того, решетка раскоса уже после выпрямления его была поставлена на заклепки. Исправление это дало удовлетворительные

результаты, так как в последующее время никаких деформаций исправленный раскос не давал.

Из основного расчета фермы пролетом 40 саж. видно, что раскос № 2 сжат усилием $P = 218754$ кил.; полная длина раскоса $l = 1334$ см. Сечение раскоса показано на чертеже № 9.



Момент инерции относительно оси a

$$J_a = 100652 \text{ см.}^4.$$

Тоже, относительно оси b

$$J_b = 200246 \text{ см.}^4.$$

Свободная длина раскоса в плоскости фермы

$$l_1 = 3/4 \times 1334 = 1001 \text{ см.}$$

Тоже, в плоскости, перпендикулярной к ферме

$$l_2 = 1334 \text{ см.},$$

в этой последней плоскости произошел прогиб раскоса.

расчитывается, и размеры ей придаются по пример существующих мостов, причем в последнее время замечается тенденция к уменьшению их размеров.

Как было сказано выше, уголки решетки не были склепаны с половинками раскоса, а были поставлены лишь на болтах; диаметр болтов не заполнял в целост дыр в уголках раскоса; разница эта была во всяком случае ощутительна.

Теоретически, под действием сжатия отдельные половинки раскоса должны были работать совместно в действительности же, благодаря отсутствию заклепки и разнице между диаметрами дыр для заклепки и размерами поставленных болтов, соединение половинки было недостаточно прочное, образовалась некоторая игра, и половинки раскоса получили, повидимому, возможность работать отдельно.

Так как изгиб раскоса произошел относительно оси $b-b$, для которой по расчету момент инерции

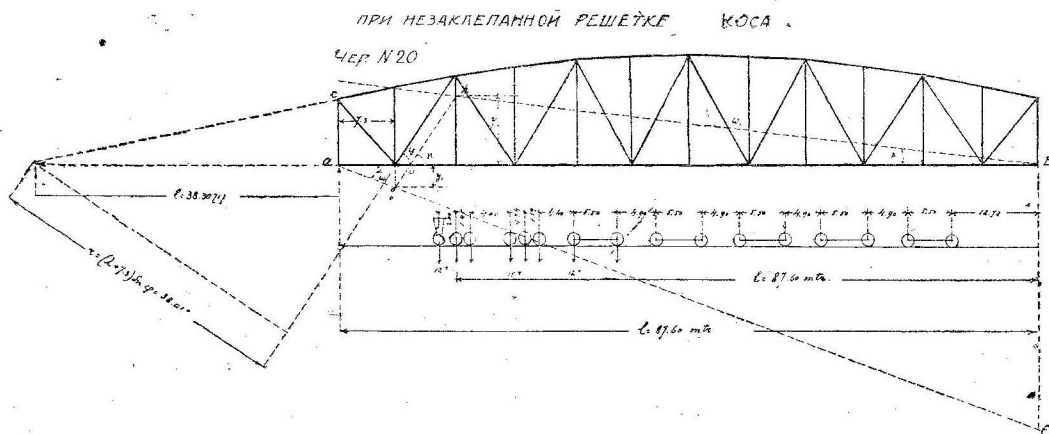
$$J_b = 200246 \text{ см.}^4$$

и момент сопротивления =

$$W_b = \frac{200246}{33,9} = 5906 \text{ см.}^3,$$

т. е. больше, чем моменты инерции и сопротивления для оси $a-a$ ($J_a = 100652 \text{ см.}^4$ и $W_a = \frac{100652}{25,5} = 3947 \text{ см.}^3$), то надо заключить, что прочность и момент сопротивления относительно оси $b-b$ были менее расчетных ($\approx 9,47 \text{ см.}^3$), а это могло произойти только при работе каждой половинки раскоса отдельно.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ РАСКОСА № 2 ФЕРМЫ ПРОЛЕТ. С. 40 САЖ.



Из чертежа № 9 видно, что раскос состоит из двух отдельно стоящих половинок, не соединенных друг с другом никакой постоянной частью, которая входила бы в расчет прочности сечения.

Введение такой постоянной части превратило бы две половинки в одно цельное сечение, но вместе с тем сделало бы его, вероятно, более тяжелым, так как эта часть не давала бы такого значительного увеличения момента инерции, как, например, дают удаленные от обеих сечений полки уголков.

По проекту соединения обеих половинок сделано при помощи уголков решетки, показанной на чертеже № 9 пунктиром; угольковая решетка обыкновенно не

Если рассмотрим отдельно каждую половинку раскоса (черт. № 10), то найдем для них следующие величины:

$$J_a = \frac{100652}{2} = 50326 \text{ см.}^4; W_a = \frac{3947}{2} = 1973 \text{ см.}^3.$$

$$W_b_2 = 175,68 \text{ см.}^2; x_3 = 2,28 \text{ см.}$$

$$J_b_1 = \frac{200246}{2} = 100123 \text{ см.}^4; (21,5 + 2,28)^2 = 758 \text{ см.}^4.$$

$$W_b_1 = \frac{758}{10,12} = 74 \text{ см.}^3; 2W_b_1 = 74 \times 2 = 148 \text{ см.}^3.$$

Таким образом, благодаря несовершенному соединению половинок раскоса, момент сопротивления сечения раскоса уменьшился в

$$\frac{5906}{148} = \approx 40 \text{ раз.}$$

Из этого видно, что на уголковую решетку, не проверяемую расчетом, возложена была обязанность увеличить прочность сечения в 40 раз; такой приемником образом нельзя признать нормальным.

По мосту был пропущен трех осный паровоз весом 16 тонн и пять груженых платформ. При наиболее невыгодном его расположении, в раскосе № 2 сжимающее усилие получается из следующего расчета (см. инфлюэнтную линию чертеж № 20):

$$\varphi = 56^{\circ}49, \quad ac = \frac{\lambda}{r} = \frac{38,30717}{38,038} = 1,007,$$

$$be = \frac{\lambda + l}{r} = \frac{38,30717 + 87,60}{38,038} = 3,310.$$

Ординаты

$$y_1 = -\frac{\lambda + l}{r} \cdot \frac{1}{12} = -0,27583,$$

$$y_2 = -\frac{\lambda}{r} \cdot \frac{10}{12} = +0,8391,$$

расстояние нулевой точки 0 до узлов 1-го и 2-го

$$x_1 = \frac{7,3y_1}{y_1 + y_2} = 1,8059 \text{ метр.}$$

$$x_2 = 7,3 - 1,8059 = 5,4491 \text{ метр.}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{be}{l} = 0,37785$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{ac}{l} = 0,0114$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{y_2}{x_2} = 0,1539.$$

Площадь треугольных участков инфлюэнтной линии является $\omega_1 = \frac{1}{2} (7,3 + 5,4491) 0,8391 = +32,913$.

$$\omega_2 = \frac{1}{2} (7,3 + 1,8059) 0,27583 = -1,2558.$$

Усилие в раскосе от постоянной нагрузки

$$P_p = +p(\omega_1 + \omega_2) = 2600(32,913 + 1,2558) = 88839 \text{ kgr.}$$

Напряжение в согнутом раскосе от собственного веса

$$K_b = \frac{Q_p \cdot \delta \cdot l_1}{J} = \frac{88839 \times 31,95 \times 2,39}{200246} = 3388 \text{ kgr./см.}^2$$

Изгибающий момент M_n относительно нейтральной оси вен

$$M_n = 6651 \text{ mtr. ton.}$$

$$\Sigma 1^{16} p = 151 \text{ ton.}$$

$$\text{м.с.} = 12 \times 2 = 24 \text{ mtr. ton. } C = 12,72 \text{ метр.}$$

Усилие в раскосе от поезда

$$Q_g = -\frac{1}{2} [(M_n + \Sigma 1^{16} P_c)]$$

$$= \frac{1}{2} [(6651 + 12,72 \times 151) 0,0114 - 24(0,0114 + 0,1539)].$$

Значит

$$Q_g = -46,87 \text{ ton.} = -46870 \text{ kgr.}$$

Напряжение в согнутом раскосе от временной нагрузки равняется:

$$K'g = \frac{Q_g \delta l_1}{J} = \frac{46870 \times 31,95 \times 239}{200246}$$

$$K'b = 1787.$$

Общее напряжение от собственного веса и поезда = 5175 kgr./см.².

Такое напряжение превосходит временное сопротивление металла—4400 kgr./см.², и деформацию ожидать было возможно.

В действительности напряжение в 5175 kgr./см.² не было достигнуто, так как решетка, хотя и находящаяся на болтах, все же увеличилась в некоторой степени момент сопротивления раскоса, и напряжение в раскосе получилось, вероятно, близкое к пределу упругости.

При спешности постройки железных дорог всегда могут быть случаи пропуска по мосту поездов в то время, когда второстепенные и третьестепенные части моста еще не заклепаны, а находятся на болтах. Это неизбежно, как и нельзя требовать от собирающих фермы заводов, чтобы диаметры болтов при сборке целиком заполняли отверстия для заклепок.

В данном случае раскос был склепан полностью, и на болтах находилась только его решетка, т. е. часть фермы даже не второстепенная, а третьестепенная (по принятому взгляду). Допуская, что такое положение дела при практическом выполнении может иметь место довольно часто, следует прийти к заключению, что придавать подобное сечение сжатому раскосу неправильно, так как нельзя возлагать столь важные функции на нерасчитываемую решетку; практически было бы гораздо правильнее, если бы половинки раскосов была какая-нибудь постоянная часть, принимающая участие в работе сечения; что недостаток такой части является некоторым упущением, видно из того, что 4-й раскос имеет диафрагму.

Вопрос о деформации фермы был подвергнут Управлением Работ тщательному исследованию и получил теоретическое освещение.

Если обратиться к литературным источникам, то в них можно найти следующие данные:

1) В курсе проф. Патона „Железные мосты“, том I, стр. 427, значится следующее:

„Мостовая практика выработала странный взгляд на необходимость устройства поперечных диафрагм. Они признаются безусловно необходимыми для коробчатых поясов, между тем как для трубчатых раскосов и стоек они почему то считаются лишними. Признавая устройство поперечных диафрагм безусловно необходимым в сжатых раскосах и стойках трубчатого сечения, особенно в случае применения одних уголков (без листов), будет излишним ознакомиться с несколькими примерами устройства поперечных диафрагм“.

Из чертежей на стр. 426 и 427 этой книги видно, что одна решетка из уголков признается недостаточной, и рекомендуется кроме нее устраивать еще и диафрагмы.

При меньших, чем в раскосе № 2, размерах сечения, — уголки решетки на чертежах в курсе Патона взяты большого размера, а именно 70 × 70 × 8, тогда как в данном случае на мосту через реку Бердь уголок решетки имеет размер 60 × 30 × 6.

2) Профессором *Schaper* в сочинении „Eiserne Brücken“, стр. 151, приведены сечения раскосов моста через Рейн, при пролете фермы в 106 метр.; все сжатые раскосы имеют вид согласно черт. № 11; то же самое имеет место для фермы пролетом 186 метр., стр. 152.

Для тех же мостов вытянутые раскосы имеют сечение согласно черт. 12. Из этого видно, что при проектировании раскосов этих двух мостов имелась в виду не только требуемая прочность раскоса—теоретическая, но также и боковая постоянная жесткость его, без введения каких-нибудь неучитываемых элементов сечения, служащих именно для придания сечению жесткости, как, например, решетка.

Если рассмотреть в этом же сочинении примеры для конструирования решеток, раскосов и стоек, то везде видим, что восходящие, т. е. сжатые, раскосы показаны именно Н-образного сечения (стр. 179—193) с постоянным поперечным горизонтальным листом, в то время как растянутые раскосы сконструированы точно так же, как и в проекте фермы отв. 40 саж. через реку Бердъ, т. е. имеют форму согласно черт. № 13.

Чем следует руководствоваться для приведения в одну систему двух половинок раскоса, указано в том же сочинении на стр. 133—135.

Здесь автор говорит: при подборе поперечного сечения для вытянутых стержней нужно обращать внимание только на то, чтобы напряжения материала на растяжении не превысило допускаемого; при подборе же сечения сжатых стержней нужно обращать еще внимание на степень безопасности при продольном изгибе. Между тем как для вытянутых стержней достаточно брать плоское железо, которое, однако, из практических соображений не применяется, для сжатых стержней нужно брать такие поперечные сечения, части которых расположены от центра тяжести сечения по двум перпендикулярным друг к другу направлениям.

Проанализировав различные типы соединений отдельных частей сжатых сечений, *Schaper* приходит к следующим заключениям: „для сжатых стержней нужно выбирать, по возможности, цельное прокатное железо (двутавровое с длинными полками) или же такие поперечные сечения, отдельные части которых соединены сплошными листами“ (см. черт. 13, 14 и 15).

В случае составления сжатого раскоса из двух отдельных частей, их соединяют решеткой из углового или коробового железа.

Кроме того, через некоторое расстояние стенки поперечного сечения соединяют со стержнями решетки жесткой рамой—диафрагмой из уголков и листа (черт. № 16). Стержни решетки необходимо прикреплять по меньшей мере двумя заклепками.

Значительные поперечные сечения сжатых стержней двутавровой фермы должны быть для лучшей совместной работы связаны перегородками-диафрагмами, в противном случае может изгибаться стенка или полка, каждая в отдельности.

Прогнувшийся раскос Бердского моста домкратами, клиньями и вагами был приведен в свое первоначальное состояние, заклепки в концах его, т. е. в узлах ферм, переделаны вновь, и новых деформаций в нем не замечается, почему его было возможно оставить в том состоянии, в каком он находится теперь. Тем не менее, имея в виду уже некоторое нарушение первоначального состояния упругости материала раскоса,

а также и то обстоятельство, что уголки решетки соединяющие две половинки раскоса в одно целое, поставлены на одной заклепке, казалось необходимым поставить между половинками раскоса диафрагмы, причем расставить их в таком расстоянии друг от друга какое потребовалось бы при полном отсутствии решетки (расстояние между узлами решетки по проекту равно 84 см.).

Определим максимальное расстояние между 2-мя диафрагмами, которые можно было бы устроить для соединения отдельных половинок согнувшегося раскоса в одну систему для совместной работы на продольный изгиб; расчет произведен по образцу, приведенному профессором Водзинским в журнале *Przegląd Techniczny* № 18 за 1908 год, для обрушившегося Квебекского моста, каковое обрушение произошло вследствие слишком больших расстояний между углами решетки сжатой части, которая находилась на болтах при пропуске поезда.

Обозначим (черт. № 17) через 2δ расстояние между двумя диафрагмами, соединяющими две половинки раскоса.

J —минимальный момент инерции одной половины сечения.

l —длина всего раскоса.

J_n —минимальный момент инерции всего сечения.

r —радиус инерции сечения.

По формуле Шварц-Ренкина получаем:

$$\max (2\delta) = l \sqrt{\frac{nJ}{J_n}}$$

при условии, что

$$\frac{l}{r} < 105,$$

что имеет место в данном случае

$$l = 1334 \text{ см.},$$

$$J_n = 100652 \text{ см.}^4.,$$

$$\omega = 350,68 \text{ см.}^2.,$$

имеем:

$$r = \sqrt{\frac{J}{\omega}} = 287 \text{ см.}$$

$$\frac{l}{r} = \frac{1334}{287} = 4,6 < 105.$$

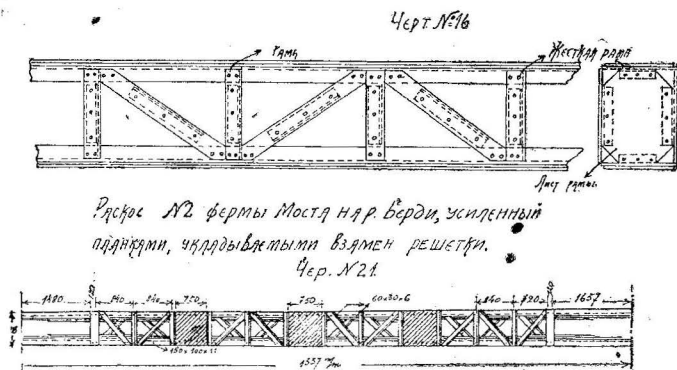
$$l \sqrt{\frac{nJ}{J_n}} = 1334 \sqrt{\frac{2 \times 758}{100652}} = 163,68 \text{ см.}$$

$$\max. 2\delta = 163,68 \text{ см.}$$

Таким образом, расстояние между 2-мя диафрагмами может быть не более 163 см. При этом условное напряжение на продольный изгиб каждой отдельной половины раскоса в пределах их свободной длины будет не более напряжения цельной системы, т. е. всего раскоса; напряжение последнего при совместной работе на продольный изгиб не превышает допускаемого.

Расстояние между узлами в существующей решетке равно 84 см., поэтому было бы, повидимому, теоретически наиболее конструктивным поставить по диафрагме через один узел решетки или посередине пролета решетки через один пролет, т. е. согласно схемы 1 и 2 (черт. № 18 и № 19).

Такая установка диафрагм была бы наиболее дешевым способом увеличения боковой жесткости раскосов № 2—в смысле количества употребленного на это материала, но исполнение этой работы было бы затруднительным, так как пришлось бы работать в середине трубчатого сечения, для чего необходимо было бы снять для каждой диафрагмы решетку на протяжении 168 см., а это сильно ослабило бы раскос, и потребовало бы приостановки движения по мосту. Поэтому предполагалось избрать другой способ, требующий большей затраты материала, но легко исполнимый, притом без задерживания движения.



В заштрихованных частях решетки раскоса № 2 (черт. № 21) предполагалось снять диагональный уголок решетки и вместо этого уголка приклепать планку из железа толщиной 10 мм., шириной во всю ширину раскоса и длиной, равной расстоянию между уголками—

распорками решетки раскоса, т. е. $l_1=75$ см.; такая же планка должна была быть установлена симметрично и на другой решетке раскоса, и тогда получалось бы сплошное трубчатое сечение на протяжении 75 см. по длине. Жесткость таких мест значительно превосходит жесткость раскоса с диафрагмой и связывает весьма сильно обе половинки раскоса; расстояние между такими планками должно было быть равно $l_2=168$ см. Всего для одного раскоса (как видно из чертежа № 21) потребовалось бы 6 таких планок, общим весом 13,5 пуд.

Кроме раскоса № 2 правой фермы Барнаульского конца ее, подвергся деформации также раскос № 2 левой фермы Новониколаевского конца, как было упомянуто выше, но в значительно меньшей мере. Вследствие этого было поручено заводу выпрямить его таким же образом, как было сделано в первом случае; и сменить необходимые заклепки в узлах. Вместе с тем, чтобы увеличить боковую жесткость этого раскоса, а также всех прочих раскосов № 2, было предположено установить упомянутые выше планки плоского железа, как показано на черт. № 21, на всех остальных раскосах № 2, но в виду того, что работа по вытяжению раскосов дала вполне хорошие результаты, и новых деформаций ожидать не было повода, было решено планок не устанавливать и каких-либо дополнительных частей к ферме для усиления жесткости не вводить.

Результаты последующих наблюдений за фермой доказали, что опасаться за нее нет оснований: никаких деформаций уже более не наблюдалось.

Инженер М. И. Евдокимов-Рокотовский.

Применение радиотелеграфных детекторов при телеграфировании и телефонировании по проводам.

Если рассматривать обычную установку телеграфирования помощью аппаратов Морзе, а также телефонную установку с индукторным вызовом с точки зрения передачи электрической энергии на расстояние по проводам, то следует отметить, что обе эти установки весьма неэкономичны: в телеграфе применяется постоянный ток низкого напряжения, дающий, вообще говоря, максимальные потери на джоулево тепло в линии передачи (елегр. линии), а также на утечку при сколько-нибудь малом дефекте в изоляции цепи (что всегда имеет на практике); что же касается телефонной установки, то здесь, хотя во время передачи и циркулирует по линии быстро-переменный ток повышенного напряжения (наиболее рациональный с точки зрения передачи энергии), но во время вызова по линии проходит медленно-пере-

менный ток, очень чувствительный к боковым сообщениям и не допускающий работы по линиям с большим сопротивлением и посредственной изоляцией.

Поэтому, если мы желаем получить наиболее экономичную и рациональную, с точки зрения передачи энергии, установку, то и в телеграфном, и в телефонном деле нужно применить для передачи быстро-переменный ток повышенного напряжения—при этом будут сведены до минимума потери на джоулево тепло; сечение линейных проводов может быть взято минимальным, материал их—посредственным, и, кроме того, изоляция линии может быть значительно понижена, без ущерба для дальности передачи.

Но быстро-переменный ток, вообще говоря, не в состоянии произвести требуемое механическое

действие в современных телеграфно-телефонных приборах—привести в движение якорь: электромагнита аппарата Морзе, индуктивного звонка или номерника центрального коммутатора телефонных станций. Следовательно, при пользовании, для передачи, в телеграфно-телефонных устройствах быстро-переменным током, необходимо на приемной станции произвести какую-то трансформацию быстро-переменного тока в ток постоянный или медленно-переменный, могущий выполнить требуемое механическое действие—отпечатать знак на ленте аппарата Морзе, произвести звуковой сигнал (индукт. звонок), открыть клапан номерника центрального коммутатора и т. д.

Одним из наиболее простых решений, можно думать, было бы включение на приемной станции, между линией и аппаратом Морзе (звонком, центр. коммутатором) специального реле, которое от действия быстро-переменных токов замыкало бы цепь местной батареи, от которой и действовал бы аппарат Морзе, номерник и т. д.

Заманчивость практического осуществления такой схемы заставила многих изобретателей заняться конструкцией таких реле, и еще с 80-х годов прошлого столетия начинается ряд предложений „телефонных реле“ (Ван-Риссельберг, Нагорский, Игнатъев и др.), сущность которых заключается в следующем (черт. 1).

В линию $L_1 L_2$ включается электромагнит T телефонного реле; против электромагнита располагается металлическая мембрана P реле (подобно телефонной мембране), на которую опирается острие a контакта реле; в цепи контакта a находятся местная батарея E и аппарат M (электромагнит аппарата Морзе, номерника и т. п.). В спокойном состоянии (в цепи $L_1 T L_2$ нет тока) сопротивление контакта a не изменяется, и через аппарат M проходит ток постоянной силы; при посылке с передающей станции сигналов быстро-переменного тока, он проходит через электромагнит T , мембрана P приходит в колебание, сопротивление контакта a изменяется (вообще говоря, увеличивается), сила тока батареи E изменяется, что влечет за собою механическое действие аппарата M (то или иное движение якоря и т. п.). Как показал опыт, телефонные реле действуют от весьма слабых токов, но сложны и очень расстраиваются от незначительных внешних сотрясений, поэтому оне в практику не вошли.

В конце 1910 годов возникла мысль применить для той же цели радиотелеграфные детекторы. Эти приборы служат в радиотелеграфии как „открыватели“ присутствия на приемной станции электромагнитных колебаний (т. е. быстро-перемен-

ного тока) весьма малой амплитуды, и поэтому естественно было ожидать, что они могут послужить очень чувствительным „реле“ для целей „проволочного“ телеграфа и телефона. Опыт подтвердил ожидания.

Прежде чем перейти к описанию выполненных опытных устройств, следует заметить, что по существу все детекторы весьма просты: кохерер состоит из стеклянной трубочки, в которой находятся два металлических электрода, образующие между собою щель, заполненную на $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ металлическим опилками. Таким образом, кохерер представляет собой несовершенный контакт:—металл—опилки—металл; этот контакт, имеющий в спокойном состоянии весьма большое сопротивление, под действием быстро-переменных токов (даже весьма малой силы) уменьшает свое сопротивление до нескольких ом и даже десятых долей ома, т. е. становится проводником. Что касается контактных детекторов, то они представляют собой простой контакт между разнородными минералами и металлами (напр., контакт между кристаллом пирита FeS_2 и острием меди и т. п.). Эти контакты, под действием быстро-переменных токов, также изменяют свое сопротивление и, следоват., могут служить в той же роли, как и телефонное реле. Причем кохерер вообще говоря, малопостоянен и часто меняет сопротивление от неизвестных причин.

Из опытных применений кохерера и контактных детекторов в „проволочном“ телефонном деле можно указать на следующие. В военной телефонии применяются аппараты с „фоническим“ вызовом в которых вызов получается в отличие от „индукторных“ аппаратов, не звонковый, а в телефоне (фонический гудок) от действия быстропеременного тока вызывного прибора (Зуммера, типа электромагнита с звонковым прерывателем) передающей (вызывающей) станции. Этот фонический вызов имея все преимущества вызова быстро-переменным током—возможность работы по проводам с плохой изоляцией и большим омическим сопротивлением имеет и его недостаток—невозможность привести в действие индуктивный звонок или открыть клапан номерника центрального коммутатора; вследствие этого нельзя централизовать на одной центральной станции (коммутаторе) более 9 оконечных станций при фоническом вызове, в центральном коммутаторе нельзя применить номерника, и все вызывные сигналы (со всех оконечных станций) получают в одном телефоне коммутатора.

Очевидно, что для телефона с фоническим вызовом имела бы громадное значение возможность применения номерника и, следовательно, неограниченная централизация. Согласно сказанному выше

это возможно выполнить, применяя радиотелеграфные детекторы. В этом направлении были сделаны две опытные, вполне успешные, попытки:

1) в 1915—1916 г.г. В. П. Павловым, совместно с автором настоящей статьи, была применена след. схема (черт. 2): L_1, L_2 —провода от телефонного аппарата с фоническим вызовом; D —пиритовый детектор; kl —электромагнит номерника центрального коммутатора на 12 №№, обычного военно-полевого типа; E —батарея из 3 элементов. На опытах, при производстве вызова фоническим аппаратом, клапан kl отпадал, и вызов действовал вполне исправно. Дальнейшее производство опытов было прекращено по независящим от автора причинам.

2) в 1916—1917 г.г. фирма Л. М. Эрикссон выпустила образец коммутатора с номерником на 12 №№ для станций с фоническим вызовом, который по внешнему виду схож с образцом военного коммутатора для „индукторных“ станций, но отличается от него тем, что в нем параллельно каждому электромагниту номерника kl (черт. 3-й) включен *кохерер* K . При прохождении быстро-переменного тока фонического вызова через кохерер K сопротивление последнего падает до нескольких ом, и ток батареи E , проходя по цепи „ $E—kl—K—E$ “ производит открытие клапана kl —получается вы-

зов. После получения вызова, кохерер K необходимо вернуть в прежнее состояние (большого сопротивления), чтобы он был готов для следующего действия, что производится механическим ударом по кохереру (в аппарате для этого имеется соотв. приспособление). Это невыгодное свойство кохерера не имеют контактные детекторы. Тот же кохерер служит и для производства *отбоя* по окончании разговора: кохерер включен (параллельно) в цепь абонентов, разговаривающих между собой, и нажатием вызывной кнопки кого-либо из абонентов через кохерер посылается быстро-переменный ток, сопротивление кохерера падает, и от тока батареи E клапан kl вновь отпадает, указывая конец разговора.

На испытаниях вышеописанный коммутатор оказался вполне рациональным, и, таким образом, надо считать задачу централизации любого числа фонических станций решенной. Из приведенных двух примеров ясно, что детекторы вполне пригодны для тех же задач, что выполняют и телефонные реле, и вообще применимы в деле осуществления передачи энергии в „проволочном“ телеграфном и телефонном деле быстро-переменными токами повышенного напряжения.

Г. Н. Макаревский.



ОБЩИЙ ОТДЕЛ.

Жизнь и творчество в мире транспорта.

Наш прошлый обзор „Жизни и творчества в мире транспорта“ был посвящен вопросу о „субботниках“. Когда он писался, это многозначительное трудовое движение еще только зачиналось, но мы уже тогда предсказывали ему дальнейшее мощное развитие, а также указывали на его огромное значение в деле поднятия трудовой энергии в России. Теперь все это—уже на лицо. „Субботники“ разлились по всей России; их значение правильно понято и учтено всеми трудящимися; печать уделяет им исключительное внимание; тов. Ленин посвятил им специальную работу, в которой выделяет их, как самое подлинное, а вместе с тем и самое важное проявление „коммунистической“ идеи и „коммунистического“ творчества.

В связи со всем этим нам, вероятно, еще не раз придется возвращаться к вопросу о „субботниках“ и о том широком творческом порыве, который в них вложен. Но сейчас наш очередной обзор трудовой жизни в области транспорта мы хотели бы посвятить другой стороне вопроса о труде, также играющей огромную роль в новом, социалистическом строительстве.

Как мы уже писали в предшествующем обзоре, „субботники“ представляют собою выражение общественной, альтруистической стороны человеческой природы. Но, ведь, человек все же существо более эгоистическое, чем альтруистическое. Его деятельность, особенно в несознательных массах, в человеческом „болоте“, вытекает гораздо больше из побуждений личных, чем из побуждений общественных. Поэтому и успешность труда, повышение его производительности должно быть закреплено также и в этой области. Да это и вполне справедливо.

Лозунгом нынешнего трудового строя является изречение: кто не работает, тот не должен есть. Свое пропитание, в этом строе, человек должен заработать, конечно, если он только трудоспособен. Все то, что человек получает в республике трудящихся, должно быть вознаграждением за его труд.

Но, ведь, работать можно различно: усердно и лениво, успешно и неуспешно, талантливо и бездарно. Результаты работы будут при этом весьма и весьма различны. Количества и качества произ-

водимых трудом ценностей будут отстоять в разных случаях на очень большую дистанцию друг от друга. И что же? Неужели вознаграждение за труд должно быть всегда одинаково? Проработал столько-то времени и, что бы ни сделал, все равно?

С этим совершенно не мирится человеческая природа и наше чувство справедливости. Если я работаю с товарищами, которые небрежничают с работой, отлынивают от нее, то и я не могу работать усердно: не могу чисто психологически. Я буду или кипеть негодованием против них, или заражаться их равнодушием, но моя мысль уже не будет с работой, работа отступит. Для меня на второй план и, конечно, существенно пострадает. А случись это раз, другой,—и у меня просто опустятся руки, я сольюсь с общим настроением наступит то явление взаимного заражения, которое неизбежно в толпе. Пойдет в работе равнение не по „лучшим“, а по „худшим“, и уровень успешности, производительности труда станет опускаться все ниже и ниже.

Но если равное вознаграждение за неравный труд не согласно с нашим чувством справедливости, то оно вместе с тем не целесообразно и с общественной точки зрения. Ведь, в области производства ценностей между нами круговая порука. Чем успешнее работает каждый, тем это лучше для всех. Общество, как целое, чтобы держаться на известном культурном уровне, должно иметь в своем распоряжении соответствующую сумму ценностей. Чем эта сумма больше, тем лучше, тем выше от этого поднимается общее благосостояние. А между тем эта сумма составляется из взносов каждого. Поэтому каждый заинтересован в успешности труда всех.

Общество, в котором труд вял, не энергичен, не искусен,—несчастное общество. Оно не будет жить по-человечески, а будет лишь влачить свое существование. С общественной точки зрения, необходимо принимать все меры, способные поднять производительность труда. В чем же заключаются эти меры?

С точки зрения эгоистической природы человека, они все сводятся к одному: к повышению вознаграждения за более производительный, более

ценный труд. Такое вознаграждение поощряет человека, побуждает его относиться к своей работе внимательно, напрягать при выполнении ее все свои способности. Человек, при этих условиях, отдает своей работе все, что может. Работа получает наилучшего исполнителя. Поэтому повышение вознаграждения за более успешный труд должно быть основной политикой в области труда; и пренебрежение этой политикой может привести к самым пагубным последствиям для народного хозяйства.

Низвергаемый ~~гегель~~ трудом капитал все это очень хорошо знал и ~~использовал~~ проводил в своей практике по отношению к труду. Он выдвинул целый ряд способов ~~личного~~ вознаграждения за более успешный труд. Во-первых в виде, так называемых, сдельных плат, а во-вторых — в виде различного рода ~~премиальных~~ вознаграждений.

И нельзя не сказать, что сами по себе эти способы вознаграждения труда и справедливы, и целесообразны. Но уж ~~такое~~ свойство капитализма, что он совершенно ~~использует~~ все, что попадает в его сферу.

Капиталистическая система несет в себе коренное противоречие: противоречие между интересами труда и капитала. Ей нужна повышенная производительность труда, а для создания ~~иструдового~~ дохода. Поэтому она, стремясь к ~~повышению~~ производительности труда, одной рукой дает, а другой тотчас же отнимает. Труд при ней никогда не может добиться полного, справедливого вознаграждения, потому что капиталисту нужна прибыль, а эта прибыль составляет из „прибавочной“ стоимости, производимой трудом и отнимаемой капиталом.

Как известно, все это очень ярко иллюстрировалось прежде всего судьбою сдельной платы, как самой простой формы повышения вознаграждения за повышенную производительность труда. Капиталист предлагал рабочему сдельную плату. Рабочий принимал это предложение, считая его для себя выгодным. Он напрягал свою работоспособность и в единицу времени вырабатывал больше, чем было раньше. Его вознаграждение вместе с этим повышалось, его благосостояние увеличивалось, он испытывал состояние удовлетворения. Но... когда проходило некоторое время, — когда в процессе сдельной работы устанавливался новый, повышенный уровень производительности труда, — капиталист понижал расценки результатов труда, и все здание улучшения положения рабочего сразу рушилось.

Таким образом, сдельная плата оказывалась верным средством повысить производительность труда, но только повысить его не в пользу рабочего, а в пользу капиталиста. „Прибавочная цен-

ность“ от человеческого труда при этом, действительно, увеличивалась, но увеличивалась не на радость самому трудящемуся, а на радость тому, кто его эксплуатировал.

Не удивительно, что при этих условиях рабочий всегда был склонен противиться увеличению напряженности своей работы. Какое ему было дело, при этих условиях, до повышения производительности его труда? Какой ему был смысл тратить свои силы, притом очень часто в нездоровой, антигигиенической обстановке, когда результаты его повышенного трудового напряжения от него ускользали и доставались его эксплуататору?

В буржуазной литературе постоянно раздавались жалобы на рабочих, что они умышленно замедляют темп своей работы, ведут ее вяло, не энергично, не влагают в нее надлежащего усердия, внимания т. п. Эти обвинения положены, напр., в основу всех рассуждений представителей, так называемой, „научной“ организации труда, Тейлора и Ганта. Но как же это может быть иначе при капиталистической системе хозяйства? Ведь, никто сам себе не враг и не может быть другом своему врагу. Бескорыстный труд возможен — лучшее доказательство этому нынешние „субботники“, — но не при капиталистической обстановке, — не тогда, когда один человек эксплуатирует другого.

„Научная организация“ труда самым фактом своего возникновения с ясностью показала, что вялый, не энергичный труд был злом, но злом совершенно неизбежным в капиталистической системе. Тут эта система только пожинала то, что сама же и сеяла. При ней не могло и не может быть иначе. Ведь, сама Тейлоровская система, поскольку она вводила повышенное вознаграждение за повышенную производительность труда, делала это „по-капиталистически“. Производительность труда, по расчету ее создателей, она повышала в 2-3-4 раза (иной раз и больше), а плату рабочему, который создавал весь этот „прибавочный“ продукт, она увеличивала на 40%—60%, самое большее на 100%. Таким образом, она улучшала положение рабочих, но все же делала это явно недостаточно. Да и как это могло бы быть иначе в рамках капиталистического производства?

Итак, при капиталистической системе хозяйства рабочий не был заинтересован в увеличении производительности своего труда. Наоборот, тут-то и был заложен самый больной для него вопрос, ибо он не мог не видеть, что его всяческими средствами побуждают к повышению производительности работы, но лишь для того, чтобы углубить несправедливость, лежащую в основе его отношений к капиталисту. Поэтому и самое отношение его к средствам воздействия на него, с целью „выжать“ из него

повышенную производительность, не могло не быть отрицательным. Он соглашался и на сдельную, и на премиальную оплату, но делал это с неудовольствием, видя в них такое же средство эксплуатации, как и все, с чем он соприкасался в капитализме. Общественное мнение рабочих, их профессиональные организации, рабочие союзы высказывались против сдельных и премиальных оплат. Они всюду, где могли, настаивали на плате за время работы, а не за произведенный результат. И здесь тоже был завязан один из самых коренных узлов содержащихся в капитализме, вредных для народного хозяйства противоречий. Народное хозяйство требует напряженного, энергичного, успешного, искусного труда, а рабочий этому труду при капитализме противился, потому что именно здесь капитализм его обирал, лишал его кровного, законного достоинства.

Нерасположение рабочих масс и рабочих организаций к сдельным и премиальным оплатам выросло и укрепилось в условиях капитализма. Но по инерции оно перешло и в эпоху низвержения капитала. Когда разразилась февральская революция, наш рабочий класс всюду потребовал не только сокращения рабочего дня, не только повышения платы за работу, не только отмены сверхурочных работ, но и устранения всяких сдельных и премиальных оплат. Восемь часов работы в день, никаких добавочных работ, плата за время работы независимо от его результатов,— вот то, на чем стали настаивать рабочие, как на своем праве, завоеванном революцией.

И пока революция была только политической, пока она оставляла нетронутыми все экономические устои жизни, это имело свои основания. Конечно, это было крайне пагубно для целого общества и для всего народного хозяйства,— производительность народного труда уже тотчас после февральской революции стала катастрофически падать,— у нас сразу же стала нарастать та разруха народного хозяйства, которая составляет теперь наше главное народное бедствие,— но, повторяем: пока экономическая жизнь оставалась в капиталистических рамках, капитализм должен был нести и ответственность за создававшееся фатальное положение.

Но вот, вслед за февральской, наступила октябрьская революция,— политический переворот сменился социальным. Советская власть вплотную приступила к разрушению капитализма и к замене его социализмом, а рабочий класс, по инерции, в своих несознательных массах, продолжал настаивать на всем том, на чем он настаивал перед лицом капитализма, в частности на том, чтобы не было сдельных и премиальных оплат, чтобы труд ценился не по результату, а по времени.

Но это уже было вопиющим противоречием со всем новым строем жизни. Этот новый строй трудовой, в нем нет эксплуатации трудящегося, трудящийся получает в нем все, что ему следует,— но он должен трудиться, трудиться во имя блага своего и общественного, трудиться со всей энергией и усердием, на какие он только способен.

Новая жизнь должна поднять благосостояние народных масс, должна дать им всю ту культуру, какая доньше составляла привилегию лишь владеющих классов, а как же это сделать без энергичного, высоко-продуктивного труда? Доньше продуктивность труда поддерживалась на известном уровне социальным принуждением, поддерживалась, правда с грехом пополам и ценою величайшей социальной несправедливости,— это принуждение, эта несправедливость теперь вынуты из общественного строя,— но, ведь, ближайшим результатом этого оказалось и не могло не оказаться— сильнейшее понижение производительности народного труда: что же, с этим так и мириться, так и предоставить народному труду идти через пень-колоду, не давая стране ни благосостояния, ни культуры?

Очевидно, это невозможно. Труд должен быть двинут к своей возможной высшей производительности, а естественным средством для этого— с точки зрения эгоистической стороны в природе человека— является оплата труда не по времени, а по работе. Оплата труда должна быть связана с его результатами, а это может быть сделано лишь путем сдельного или премиального вознаграждения. И в рамках социалистического хозяйства в них нет ничего предосудительного, ничего укоризненного. Все протесты против них могли черпать свою силу только в свойствах капиталистической системы. Социалистическая система возвращает им их коренное, благодетельное хозяйственное значение. Если тот, кто не работает, в социалистическом строе, не должен есть, то тот, кто работает больше или лучше, должен иметь прибавочное вознаграждение за свое усердие или за свое дарование. Это и есть та полная оплата труда, которая кладется в основу социалистического строя в его противоположности капиталистическому.

И вот мы, действительно, видим, что отношение к сдельным и премиальным оплатам начинает у нас, под влиянием новых условий жизни и явной внутренней нецелесообразности повременной оплаты, постепенно изменяться. Сами трудящиеся берут на себя инициативу одобрения и введения в практику оплаты труда в соответствии с его результатами. Правда, это произошло не сразу. У нас была целая полоса в нашей фабрично-заводской жизни (примерно с марта по июнь 1918 г.), когда думали восстановить необходимую производству трудовую

дисциплину посредством постановлений, резолюций, увещаний и пр. Целый ряд рабочих организаций, рабочих съездов, конференций и пр. усердно действовал тогда в этом направлении. Но, к сожалению, действовать одними словами, одним убеждением на неподатливую человеческую природу невозможно. Вся эта кампания взаимных уговоров, взаимных увещаний не дала почти что никаких результатов. Производительность труда продолжала катастрофически падать.

Как писал по этому поводу Р. Арский, „летом 1918 г. стало уже совершенно ясным, что дальнейшее сопротивление системе сдельных плат и премий положительно ведет к разграблению и расхищению народного добра. Рабочие не работали или результат их труда был настолько незначителен, что они положительно являлись какими-то пенсионерами, живущими за счет государства“¹⁾.

Очевидно, надо было обратиться к *действительным* средствам для поднятия производительности труда. С смелой инициативой в этом направлении выступил передовой рабочий союз, состоящий из наиболее сознательных и наиболее развитых товарищей,—союз металлистов. Он первый решил ввести сдельные платы. Инициатива была настолько уместной и своевременной, что она тотчас же нашла себе широкое продолжение, как со стороны других профессиональных союзов, так и со стороны Комиссариата Труда и Совета Народных Комиссаров.

Еще в мае 1918 г., на первом съезде Совнархозов, на съезде Комиссаров труда и пр., вопроса о введении сдельных и премиальных плат невозможно было вырешить, так как мысль об этом встречала сильнейший отпор со стороны рабочих кругов. А уже на втором всероссийском съезде профессиональных союзов, при обсуждении новой системы тарификации заработков, была принята следующая резолюция:

„Основным принципом регулирования заработной платы в связи с борьбой за восстановление хозяйственных сил страны, должна служить ответственность рабочих и служащих за производительность труда перед своим союзом, а последнего перед обще-классовыми объединениями пролетариата, для чего в основу тарифных положений должна быть положена сдельная и премиальная система заработной платы, построенная на твердой норме выработки, с точно установленной повышенной оплатой за выработку сверх нормы“.

Когда наклон в сторону сдельных и премиальных плат труда достаточно определился в обще-

ственном мнении и в организациях рабочих, тогда стало возможным решительно двинуться в эту сторону также и Советскому законодательству. Действительно, в основу изданного Совнаркомом декрета о ставках и тарифах для всех категорий трудящихся был положен принцип, выраженный так: „в основу тарифных положений должна быть положена сдельная и премиальная система заработной платы, построенная на твердой норме выработки, с точно установленной повышенной оплатой за выработку сверх нормы“.

Этим актом система сдельных и премиальных плат была, так сказать, одобрена сверху и введена в самое законодательство Советской Республики. Спор по этому поводу был, таким образом, исчерпан, вопрос снят с очереди положительным и окончательным его разрешением. То, что остается делать впредь, это широко проводить в жизнь сдельные и премиальные оплаты, чтобы извлечь из них все то благодетельное действие, какое они способны оказать на производительность народного труда.

Обращаясь теперь, в частности, с этим вопросом к железнодорожному миру, нельзя прежде всего не отметить, что до февральской революции сдельные и премиальные оплаты, — особенно первые — играли огромную роль в железнодорожном хозяйстве. Можно сказать, что успешность железнодорожной работы, в самых различных ее отраслях — в тяге, в ремонте подвижного состава и пр. — зависела на поощрении труда сдельными и премиальными оплатами. И насколько это было важно для быстроты и исправности действия всего железнодорожного механизма, это с ясностью показал один частный эпизод, имевший место во время войны.

В связи с военными надобностями нередко приходилось командировать машинистов с тех дорог, на которых они работали, на другие, находящиеся в военной зоне. В связи с экстренностью этих командировок и особенностями движения в районах военных действий, этим машинистам приходилось гарантировать их прежний средний заработок, т. е. система премиальных поощрений для них устранялась. И вот, результаты такой перемены для успешности движения, в силу отмены, так называемых, „поверстных“, были поистине плачевные. Картина труда, лишенного своих естественных побудительных основ, оказалась самой убийственной. И весь этот эпизод в железнодорожном деле наглядно иллюстрировал всю необходимость сдельных и премиальных плат в этой отрасли труда.

Тем не менее, вслед за февральской революцией, под давлением требований рабочих, вся система сдельных и премиальных плат была из же-

¹⁾ Р. Арский: „Повышение производительности труда и сдельная плата“, „Народное Хозяйство“. № 3, стр. 20.

лезнодорожного механизма вынута. Конечно, железнодорожники поступали тут, как и все другие—это было простое движение по инерции в ту сторону, куда рабочие шли при капитализме. Но результаты этого были тяжкие для железнодорожного транспорта. Сразу же началась та железнодорожная разруха, с которой мы и доныне никак не можем справиться.

Конечно, причин этой разрухи было много, но едва ли не самой главной из них,—во всяком случае, одной из первых—надо признать падение производительности труда, как такового, в связи с тем, что вознаграждение за труд было поставлено вне зависимости от результатов труда. Железнодорожный рабочий стал получать свою плату *за время*, проведенное на работе, а не за то, что он в это время *сделал*. Отсюда, по крайней мере, в массе, то, что называется, работой „спустя рукава“, а то так и прямо лодырничество, уклонение от работы, разговоры вместо работы и т. п.

Вот как характеризовал в этом отношении положение дела на железных дорогах бывший Комиссар Путей Сообщения Кобзев в одной из своих циркулярных депеш по сети: „8-часовой рабочий день и часовая оплата труда окончательно разложили несознательные массы, появившие эти лозунги не как призыв к наивысшей производительности труда свободного гражданина, а как право на лень, не окупленную никаким подъемом механизации труда. Целые мощные железнодорожные единицы, железнодорожные мастерские изо дня в день ведут позорную кампанию бездействия на принципе: „с какой стати я буду работать, если сосед получает часовой заработок, сложивши руки на груди“.

Явление приняло в иных местах такой недопустимый характер, что коллеги по управлению Комиссариатом пришлось даже прибегнуть к репрессивным мерам. Так, главные вагонные мастерские в Курске в конце ноября 1918 г. были совсем закрыты, «вследствие громадного падения производительности труда», как сказано было в приказе о закрытии, и все служащие, мастерские и рабочие были уволены.

Но, конечно, меры репрессии, по самому своему существу, носят исключительный характер. Ими дела не поправишь и не наладишь. Для этого требуются меры иного, органического свойства. Во главе же мер этого рода может стоять лишь восстановление соответствия между результатами труда и его оплатой. Комиссариат Путей Сообщения не замедлил стать именно на этот путь. Коллегия Комиссариата уже 26 октября 1918 г. издала постановление, коим вновь вводились сдельные работы и премиальная система на железных дорогах.

Но само собой разумеется, что в Республике „трудящихся“ приказы „сверху“ не имеют и не могут иметь того смысла, какой они имеют в „буржуазном“ строе. Это не безапелляционные повеления, обращенные к бессловесной и бесправной массе. Чтобы иметь подлинную, реальную силу, они должны опираться на мнение и волю самих трудящихся. Этот принцип определенно был выражен в одном из известных „тезисов“ нынешнего Наркомпути, тов. Красина, который гласил, что „введение сдельной, штучной, аккордной платы“, как и „премиальной системы“, должно происходить „по соглашению с производственным союзом“.

С этой точки зрения крайне важным является отношение к факту падения производительности труда и к поднятию ее путем сдельных и премиальных оплат самой железнодорожной массы. К сожалению, материалов по этому предмету очень мало в текущей железнодорожной печати. Извлекаем то немногое, что нам удалось встретить.

Один из железнодорожных журналов—„Наш Журнал“, издание Московско-киевско-воронежской железной дороги, обратился к своим читателям с формальным вопросом: „чем объяснить падение производительности труда на железных дорогах“ (№ 15). Последовал ряд ответов, из них некоторые очень характерны.

Прежде всего отметим желание одного из корреспондентов уклониться от вопроса, отделаться от него путем контр-вопросов. Автор этого ответа пишет: „как понимать вопрос редакции: „чем объяснить падение производительности труда на ж. д.? Относится ли это ко всем дорогам вообще или исключительно к М.-к.-в., и если к последней, то не признает ли редакция возможным поставить вопрос яснее, т. е. указать, в какой именно службе и в управлении, в депо или на линии наблюдается падение производительности труда („Наш Журнал, № 17)“.

Редакция по справедливости дала суровый отпор лукавому контр-вопрошателю. Она указала ему, что он „обнаруживает не малую долю наивности“. „Разве вам не известно, пишет она, что производительность упала во всех абсолютно областях, службах и железных дорогах. Пишите факты, если знаете причины, вызвавшие эти факты. Если можете, обсуждайте вопрос более широко—в вопросном масштабе“.

В том же номере напечатано письмо другого читателя, лукаво не мудрствующее, а простое и откровенное.

„Меньше стала производительность, пишет его автор, потому что продовольствия не хватает. Придут товарищи на работу и вместо того, чтобы работать о том только и говорят, что хлеба, мол, нет“

надо ехать куда-то его добывать. Много времени на разговоры да поездку уходит, не сознают товарищи рабочие, что продовольственный вопрос от этого еще хуже становится. А другие просто не хотят работать—лодырничают. Никто почти 8 час. не работает, а всего 3—4, да и то работают не так, как раньше работали, а начальство, вместо того, чтобы подтянуть, еще потакает. Саботажникам на руку, если рабочие не работают, потому что скорей рабочей власти не будет и права свои они вернут. В других службах еще хуже, напр., в службе движения: там все саботажники, и старшие и младшие агенты все только о том и думают, как бы с железной дороги больше содрать и меньше сделать.

„Младшие служащие по темноте своей так поступают, а старшие от большого просвещения, которое дала им буржуазия.

„Чтобы производительность труда поднять, надо нисших служащих организовывать да просвещать, тогда и начальство контролировать можно, чтобы не саботажничало. Без организации да просвещения пропадем. Организуйтесь, товарищи“ (там же № 17).

Мы целиком привели это письмо, потому что оно во многих отношениях замечательно.

Прежде всего оно дает великолепную и совершенно верную бытовую картину. Конечно, нельзя не сказать, что на падение производительности труда влияет недостаток продовольствия, но надо добавить, что еще больше влияют „разговоры“ об этом. Слишком много „лодырничанья“. Как правдивы также указания автора на то, что работают не 8 час., а всего 3—4, да и то не так, как раньше работали... Все только и думают о том, как бы с железной дороги больше содрать и меньше сделать...

Вы чувствуете, что у автора письма от всей этой картины, как говорится „душа болит“. И он вполне сознательно оценивает все значение этого факта для самого дела освобождения трудящихся от власти капитала: „если рабочие не работают, скорей рабочей власти не будет и права „они“ свои вернут“... „Чтобы производительность труда поднять, надо нисших служащих организовывать да просвещать“... „Без организации да просвещения пропадем“...

Ясно, что это говорит истинный и надежный защитник Советской власти и пролетарского строя. Он дорос до них, и он понимает, что им нужно и в чем их основы. Его слова вески и ясны. Их полезно прочесть всякому рабочему.

Дальнейшее обсуждение вопроса в цитируемой выкете разбилось, если можно так выразиться, на два основных мотива: одни все сводят к голоду, а другие решительно против этого протестуют.

Так, один из корреспондентов пишет: „Не буду много говорить на эту тему, ибо на этот вопрос ответ настолько короток и ясен, что в двух—трех словах невозможно ошибиться. Мой ответ таков: производительность труда железнодорожников может быть улучшена до максимума только тогда, когда будет улучшено продовольствие для железнодорожника также до максимума. Законы природы непобедимы, сколько бы человек ни боролся с ними“. („Наш Журнал“, № 18).

Другой корреспондент страстно отклоняет эту ссылку на недостаток продовольствия. „Если посчитаем, много-ль среди нас работает по совести, пишет он,—то выйдет очень мало. Одни занимаются спекуляцией, другие все саботажники и глядят, где бы и им больше напортить дело. А то, глядишь, и свой товарищ—не спекулянт, не саботажник, да без дисциплины работает. И при полуголодном пайке можно бы втрое, вчетверо больше сделать, кабы все по совести работали, а не получали бы даром народных денег“ (там же, № 18).

В еще более страстном тоне пишет по этому же поводу другой корреспондент. Он самую ссылку на недостаток продовольствия считает злоумышленной и саботажнической. „Когда ко мне подходит человек, говорит он,—и начинает говорить, что пала производительность труда от голода, я спрашиваю его: А сколько ты часов пролодырничал, сколько часов народного времени потратил на спекуляцию, сколько времени употребил на агитацию против Советской власти и сколько украл народных денег (ибо получать жалованье и не работать—значит, воровать). Эти далеко не все еще перечисленные безобразия, чинимые саботажниками, и составляют 80% упадка производительности труда“. („Наш Журнал“, № 19).

Этот обмен мнений с ясностью показывает, что вопрос о падении производительности труда уже поставлен жизнью перед сознанием железнодорожных масс. Правдивые голоса, указывающие основную причину этого падения, звучат в них громко и слышны всем. Они не могут не оказывать благотворного действия на настроение масс. Настроение это определенно переламывается в сторону необходимости зарабатывать свой „хлеб“ действительной работой, а не одним „времяпровождением“ за работой. Отсюда массовый вывод в пользу сдельных и премиальных оплат—неизбежен, ибо „повременная“ плата—это и есть наклонная плоскость в сторону одного „времяпровождения“, а не работы.

Сдельные и премиальные оплаты в настоящее время введены уже на многих дорогах и во многих отделах железнодорожной службы. Правда, объем их применения еще далеко не достиг того

размера, какой они имели до 1917 г. Многие в этом отношении еще надо сделать, но путь в эту сторону пролагается и он встречает все меньше препятствий со стороны самой рабочей массы. „По мнению представителей всех дорог, читаем мы по этому поводу в журнале „Новый Путь“, — введение сдельных и премиальных плат необходимо“ (№ 6—8, стр. 66).

По сведениям, проникшим в печать, на практике замечается некоторый антагонизм между сдельными и премиальными оплатами. Деятели профессиональных железнодорожных объединений защищают премиальную систему, тогда как „административные верхи“ проводят систему сдельной оплаты труда (см. „Пути Сообц. Сев.“ № 12—13, стр. 24). Результаты той и другой системы, будто бы, весьма различны. Так, применение сдельной оплаты на Александровской ж. д. дало, как утверждают, даже отрицательные, а не положительные результаты: производительность не только не увеличилась, но даже понизилась—в 1918 г. мастерские выпускали из ремонта 2—3 паровоза в месяц, а в 1919 г. едва только один паровоз. Наоборот, на Моск.-киев.-ворон. ж. д., где применяется исключительно премиальная система, при установленной норме ремонта вагонов 400 единиц в месяц, фактически производительность доведена до 800 вагонов в месяц (там же, стр. 24).

Эти факты крайне интересны, но, повидимому, они требуют еще проверки и, может быть, нового истолкования. Во всяком случае, сейчас мы не будем вдаваться в эту распрю между сдельными и

премиальными оплатами, а подождем дальнейших сведений и дальнейшего их обсуждения.

Подводя итоги движению в сторону сдельных и премиальных оплат в области железнодорожного транспорта, приходится сказать, что дело начато и путь для него, в сознании масс, повидимому, уже расчищен, но действительность еще далека от осуществления того, что требуется. Здесь, как и в других областях нашей жизни, условия для правильного и благотворного действия тех или иных социальных учреждений еще крайне неблагоприятны. Сдельные и премиальные оплаты, чтобы оказывать все присущее им действие, нуждаются в устойчивости, постоянстве, а между тем именно наши расценки труда, наши тарифы до последней степени текучи. Что было установлено вчера, то не годится сегодня. Надо уже сделанное—вновь изменять, вновь переделывать, подгоняя к текущим условиям нашего полуголодного существования. При таких условиях, ни правильный расчет оценок, ни их достаточная длительность во времени—почти невозможны. А это подрывает и их психологическое действие на трудящихся... Но как бы то ни было, а все же надо закладывать основы производительного труда и при неблагоприятных условиях. Одно же из самых основных усилий в этом направлении—это оплата труда в соответствии с его результатами. Железнодорожный транспорт стал на этот путь и, конечно, будет настойчиво продолжать его в будущем.

Наблюдатель.



Предположения о будущем железнодорожном строительстве

В 1916 году Особое Совещание под председательством инженера И. Н. Борисова выработало план железнодорожного строительства на ближайшее пятилетие.

Линии I очереди:

1) Сорока—Котлас протяжением	700 ¹⁾ верст.
2) Котлас—Обь (Самаровское) протяжением	1.100 "
3) Котлас—Свирь протяжением	700 "
4) Камс—Печорская "	500 "
Всего	3.000 верст.

Линии II очереди:

5) Обь—Беломорская протяжением	1.200 верст.
Ветви от нее:	
6) К Усть-Цыльме протяжением	200 верст
7) К Надеждинскому заводу протяжением	300 "
8) Линия Котлас—Пермь "	700 "
9) Кизел—Воткинский завод "	550 "
Всего	2.950 "
Итого I и II очереди	5.950 верст

¹⁾ Все промеры сделаны с округлением по воздушным линиям по карте, масштаб 40 верст в дюйме, издания отдела статистики и картографии М. П. С. 1913 года.

Линии Сорока—Котлас, Котлас—Самаровское и Котлас—Свирь составляют магистраль, дающую выход грузам бассейна

би с одной стороны к портам Северного Ледовитого океана, в том числе и незамерзающему Мурманскому порту, а с другой стороны—к портам Балтийского моря.

В дальнейшем, путем продления линии Котлас—Обь на восток, они составят продолжение „Северо-Сибирской“ магистрали.

В то же время, захватывая богатые лесные районы, постройка намеченных линий даст возможность повести интенсивную разработку леса для экспорта его за-границу.

Из принятого Советским решением относительно постройки линии Котлас—Обь вытекало и признание необходимости сооружения в первую очередь линий Сорока—Котлас и Котлас—Свирь, причем вторая признана имеющей также и большое местное значение, обслуживая район, богатый лесами, и предоставляя возможность широкого развития в том же районе скотоводства, а равно посевов.

Что касается железнодорожных ветвей от Обь - Беломорской дороги к Усть-Цыльме и к Надеждинскому заводу, то первая из них имела своей целью обслуживать весь громадный бассейн Печоры с его лесными и другими богатствами, а вторая, — воервых, обслуживать северо-восточную часть Пермской губ., обладающую прекрасными лесами, и с другой—дать возможность эксплуатации расположенных в ее районе рудных залежей.

Линия Котлас-Пермь была запроектирована, исходя из соображений о необходимости экспорта Екатеринбургской муки в Англию—с одной стороны и крупного местного значения этой линии с другой, мотивированного наличием в районе линии громадного количества леса. Кроме сего, имелась в виду эксплуатация залежей фосфорита и прекрасных лугов, расположенных в верховьях Камы и Вятки.

Камо-Печорская линия была признана подлежащей осуществлению в первую очередь, т. к. она, обслуживая местность, чрезвычайно богатую лучшего качества лесом, создала бы доставку на Север хлебных продуктов, в которых край весьма нуждается. Засим постройка той же дороги, в связи с линией Уфа—Пермь открыла бы доступ углю Кизеловских копей на Пермскую дорогу, причем признавалось, что служебная роль Уфа—Печора весьма значительна не только в смысле снабжения всей нашей сети шпалами, но также и углем для Пермской линии.

Затем, в 1918 году было образовано в Петрограде Техническое Собрание, которому была поставлена задача вновь выработать план железнодорожного строительства, но лишь для Северного района, ограничивающегося с юга линией Петроград—Пермь—Омск и с востока р. Обью.

Означенным Советским решением к осени 1918 года была выработана программа, в некоторых случаях существенно отличающаяся от вышеизложенной. Основными мотивами выработки плана явились следующие соображения.

Железнодорожная сеть Севера и Европейской России имеет главной задачей использование лежащих до сих пор, вследствие бездорожья, втуне естественных богатств Севера (главным образом леса), а также сибирского хлеба и других продуктов сельского хозяйства (масло, мясо, яйца и пр.) для поднятия внешнего торгового баланса России.

Для этой цели проектируемая сеть должна быть приспособлена к обслуживанию как местных нужд, так и Сибирского транзита.

Однако, пора перестать смотреть на Сибирь, как на колонию по отношению к Европейской России, из которой можно лишь черпать, не давая ничего взамен: по своему экономическому развитию Сибирь заслужила право на признание за нею самодовлеющего значения и должна быть обеспечена транзитными железнодорожными путями не только для экспорта, но и для импорта.

Большую часть Сибирского экспорта составят сезонные массовые грузы, главным образом хлеб, требующий кратчайшего железнодорожного пробега до ближайшего порта, хотя бы и замерзающего, но представляющего в то же время необходимые удобства для массовых олераций. Остальную часть экспорта составят ценные срочные грузы, требующие выхода в течение круглого года к незамерзающему порту, хотя бы и при условии сравнительно большего железнодорожного пробега.

Импорт, по самому существу своему всегда посящий срочный характер, также направится преимущественно через незамерзающий порт.

Принимая во внимание, что существующие рельсовые пути, соединяющие Западную Сибирь с заграничными рынками, использованы полностью, Собрание, при обсуждении вопроса о начальном пункте транзитного пути из Сибири, остановилось не на Самаровском, как то было сделано Комиссией инженера Борисова, а на Тюмени и Тобольске, при условии постройки участка Саятково—Тобольск, по следующим соображениям.

Для хлебных грузов путь, начинающийся от Тюмени и Тобольска, имеет то преимущество, что через Самаровское хлеб может поступать лишь во время навигации, а на вторую линию он попадает с незначительным удлинением водного транспорта через Тобольск и круглый год через Тюмень по железным дорогам. При этом Тобольск представляет значительный город, а Самаровское—ничтожное селение.

Кроме того, существующая линия Тюмень—Омск, при посредстве существующих и проектированных для Сибири линий, свяжет Север с Экибастусским и Кузнецким угольным бассейнами, уголь которых крайне нужен Уралу как для развития железного дела, так и для самих проектируемых дорог. Помимо того, выяснилось, что в данном случае, как начальный пункт, железнодорожная станция предпочтительнее речной пристани, ибо главный транзитный груз из Сибири—хлеб, мясо, продукты молочного хозяйства. Из них хлеб поступает к перевозке не ранее сентября, и при раннем ледоставе Оби и ее притоков, он не успеет в значительной своей части дойти осенью до исходной железнодорожной станции, если не будет создан для его перевозки колоссальный речной флот, создание какового экономически невыгодно, так как попутные его рейсы будут односторонними, а с другой стороны, вывоза хлеб лишь в течение 1—2 рейсов, флот будет бездействовать до нового урожая, что настолько увеличит фрахты, что выгоды водной перевозки исчезнут.

Еще меньше, чем хлеб, могут от начала ледостава и до окончания его ожидать своего отправления такие скоропортящиеся грузы, как масло, мясо, рыба и проч.

Продолжительный ледостав (5—6 месяцев) совершенно лишает возможность использовать сибирские реки в качестве транзитного пути, а, следовательно, и выбор от них начального пункта железнодорожной магистрали не представляется рациональным до той поры, пока реки не будут густо заселены и не дадут или не возьмут от жел. дороги достаточного количества грузов сами по себе.

Таким образом, с транзитной точки зрения, лучшими исходными пунктами являются: Тюмень, как стоящий уже на линии, дающей к Тюмени выход сибирским грузам, затем следует Тобольск, как расположенный ближе к Сибирской ж.-д. сети и более доступный, следовательно, для соединения с нею.

Что касается конечных пунктов, то таковых, в согласии с комиссией инженера Борисова, намечено три: Архангельск, Мурманск и Петроград.

По вопросу о направлении самой линии Собрание высказало за осуществление южного направления Тюмень—Котлас—Сорока и Званка, приняв следующее постановление:

„Считаясь с исключительным значением Вогословского Горного Округа, а равно и района, непосредственно к северу

от него расположенного (Сев. Рудник и верховья р. Вишеры), как богатого центра сосредоточия различных горных богатств, а равно с тем, что с приближением трассы железной дороги к долинам рек значительно лучше обслуживаются лесные и животноводственные богатства края по верховьям р.р. Камы, Вишеры и Вишерки, а также Вычегды и Сысолы. Собрание, при выборе направления Сибирско-Мурманской магистрали, окончательно остановилось на направлении таковой через Надеждинский завод и гор. Чердынь. Вместе с тем Собрание обратило свое внимание на то, что вышеупомянутое направление Сибирско-Мурманской магистрали через Надеждинский завод и Чердынь, давая наиболее короткий выход всем продуктам металлургической промышленности Богословского Округа, в будущем послужит некоторым спрямлением второго выхода через Троицкое—Печорское к Архангельску для транзитных грузов Сибири, и, наконец, что это направление проходит через исторически сложившийся экономический центр всего края город Чердынь“.

При этом постройке линий Саянско—Тобольск и Тюмень—Котлас—Сорока признаны подлежащими осуществлению в первую очередь.

Что касается линии Котлас—Звапка, то, не отрицая ее местного значения, но принимая в то же время во внимание, что с постройкой Сибирско-Мурманской магистрали, Пермская линия отчасти будет разгружена, в первую очередь будет в достаточной мере справляться с транзитом сибирских грузов в Петроград, Собрание призвало возможным постройку этой линии отнести ко второй очереди.

С принятием указанного выше направления Сибирско-Мурманской магистрали надобность сооружения железнодорожной ветки к Надеждинскому заводу отпадает, но вместе с тем стремление к использованию значительных горных богатств (до 15 миллионов пудов железа) в районе Северного Рудника, а также титановых 9% руд и железа в количестве до 40 миллионов пудов в верховьях р. Вишеры послужило основанием признания желательности сооружения отдельных веток: в первую очередь от Надеждинского завода к Северному Руднику, протяжением около 150 верст, и во вторую очередь (условно, в виду необходимости выяснения имеющихся запасов титановой руды) до верховьев р. Вишеры, протяжением около 100 верст.

Следующей линией, поставленной на обсуждение Собрания, была линия Камо-Печорская, признанная подлежащей к постройке в первую очередь Комиссией инж. Борисова,—причем Собранием было признано необходимым сооружение в первую очередь лишь участка от Солеварни на Чердынь до Троицко-Печорского. Южный же участок от Солеварни до Перми, в виду имеющегося уже соединения Солеварни с Пермской веткой, хотя и не приспособленной для большого грузооборота, следует считать подлежащим к постройке лишь одновременно с осуществлением линии Пермь—Уфа—Оренбург.

Переходя к Обь-Беломорской ж. д., Собрание, отрицая за названной дорогой транзитное значение для сибирского транспорта, признало ее выдающуюся роль в деле обслуживания местных лесных богатств. Особенное значение с этой точки зрения имеет участок Архангельск—Усть-Цыльма, открывающий выход лесным запасам почти всего бассейна Печоры.

Продолжение Обь-Беломорской дороги от Мезенской далее на восток имеет целью обслуживать, помимо Ухтинских нефтяных месторождений, ценные лесные массивы верховьев Печоры и верховья ее притоков (Ильч и др.), а также леса, расположенные в бассейне Северной Сосьвы.

Что касается Ухты, то из докладов и прений выяснилось, что по данным всех произведенных исследований месторождений нефти на р. Ухте можно с достоверностью утверждать, что в районе р. Ухты имеются нефтяные залежи, но что, к

сожалению, из-за полного бездорожья и за отсутствием железнодорожного пути, не имеется возможности доставить для детального обследования таковой необходимых для производства бурения машин, орудий и других приспособлений. Признавая, что развитие нефтяной промышленности в районе р. Ухты должно оказать исключительное влияние не только на развитие местных интересов края, но что таковое имеет и огромное общегосударственное значение, Собрание нашло необходимым теперь же соединить район Ухты с сетью железных дорог, для чего остановилось на необходимости постройки в первую очередь железнодорожной ветки от Троицко-Печорского к Ухтинским месторождениям нефти—примерно длиной около 150 верст. Что касается технических условий постройки названной ветки, то Собрание полагало, что на первое время таковые должны быть облегченными, но с тем, чтобы, когда будет приступлено к постройке участка р. Мезень—Ухта, было одновременно приступлено и к переустройству названной ветки по магистральному типу.

Нужно заметить, что соединение Троицко-Печорского с Ухтой было выбрано, как, по произведенным вычислениям, более короткое, чем Мезень—Ухта.

Засим, принимая во внимание как сравнительно малую исследованность Сосьвинских лесов, так равно и тот факт, что хотя пиленный лес с верховьев Печоры, а тем более целлюлоз и другие продукты деревообрабатывающей промышленности несомненно выдержат сплошной железнодорожный пробег до Архангельска, однако, значительного развития деревообрабатывающей промышленности по верховьям Печоры в ближайшем будущем ожидать нельзя; сплав же кругляка до Усть-Цыльмы обеспечен и экономически вполне возможен даже с самых верховьев Печоры, Собрание признало возможным отнести постройку магистральной линии Мезень—Чимашевская во вторую очередь, занеся при этом участок Троицко-Печорское—Чимашевская в группу условных линий, так как сооружение ее находится в прямой зависимости от результатов обследования лесов бассейна Северной Сосьвы. К той же группе и по той же причине отнесена и ветка к устью Северной Сосьвы имеющая обслуживать бассейн последней.

В первую же очередь признано необходимым лишь сооружение линии Архангельск—Мезень—Усть-Цыльма, причем имея в виду исключительную ценность Холмогорского скотоводства, а равно и необходимость приближения железнодорожной магистрали к р. Пинеге, долина которой имеет все данные для широкого развития травосеяния, а потому и колонизации края, Собрание признало желательным, чтобы при трассировании означенной линии было избрано направление с двумя пересечениями р. Пинеги, причем западное пересечение должно быть сделано как можно ниже по течению р. Пинеги.

В виду же наличия по р. Цыльме различных ископаемых богатств (медь, точильный камень), а равно и в видах наилучшего использования лесных и скотоводственных богатств и колонизации края, признано желательным направление Усть-Цыльминской ветки от Усть-Цыльмы вверх по Цыльме с пересечением Тиманского хребта и в дальнейшем с отклонением таковой на юг к месту пересечения р. Мезени Обь-Беломорской магистрали.

В дальнейшем Собрание остановилось на необходимости дать возможность развития исключительным по своим богатствам рыбным промыслам Чешской, Мезенской губы и р. Мезени (сельдь, навага, семга, камбала), а равно и на желательности колонизации края по рр. Мезени и Пинеге с удобными для развития скотоводства долинами. В виду этого признана необходимой постройка во вторую очередь железной дорожной ветки от Обь-Беломорской дороги через г. Пинегу дальше по р. Мезени до города Мезени, с выходом к Чешской губ

Необходимость дать прямой выход на север грузам Московского и Шуйско-Ивановского промышленных районов поставила на очередь продолжение начатой постройкой линии Суда—Овинище—Красный Холм. При этом, приняв во внимание необходимость использования значительных горных богатств района, расположенного на восток от Онежского озера, поощрения рыбо-копильной промышленности, использования лесных богатств, а равно и развития нарождающейся химико-технической промышленности в районе гор. Пудож, Совещание признало желательным постройку во вторую очередь линии Суда—Вытегра—Пудожский рудник с дальнейшим выходом на Мурманскую дорогу. Необходимость такой линии подтвердилась еще и теми соображениями, что с постройкой Беломорского канала и сооружением на Вытегре морского порта, т. е. с получением сплошного водного пути от центра России до Ледовитого океана, надо ожидать значительного оживления и развития всего затрагиваемого этими водными путями края.

Равным образом, Совещание высказало пожелание о постройке линии Буй—Котлас—Ухта, как дающей прямое сообщение Московского и Шуйско-Ивановского районов с Ухтой. Но так как осуществление линии связано с результатами подробного обследования Ухты, то Совещание поставило осуществление участка Котлас—Ухта в третью очередь и притом условно, в зависимости от результатов обследований. Что же касается участка Буй—Котлас, то имея в виду желательность развития скотоводства, отчасти льноводства, использования лесных богатств и водной энергии р. Сухоны, он был признан подлежащим осуществлению во вторую очередь.

Имея в виду намеченную Комиссией инж. Борисова к постройке линию Мантурово—Казань—Оренбург, Совещание признало желательным продолжение этой линии на соединение с Мурманской ж. д. путем постройки участка Пудожский рудник—Мантурово, каковая постройка отнесена к линиям третьей очереди и притом условно, в зависимости от осуществления постройки Мантурово—Оренбург.

Таким образом, в результате наметилась следующая программа железнодорожного строительства:

Первой очереди.

Магистрالی:

1) Котлас—Чердынь—Надеждинский завод—Туринск—Тюмень	1.100
2) Сайтково—Тобольск	150
3) Солеварни—Чердынь—Троицкое—Печорское	350
4) Архангельск—р. Мезень	400

В е т в и:

5) р. Мезень—Усть-Цыльма	200
6) Троицкое—Печорское—Ухта	150
7) Надеждинский завод—Северный рудник	150

Всего 2.500

Второй очереди.

А. Безусловные.

Магистрالی:

1) р. Мезень—Троицкое—Печорское	400
2) Красный Холм—Вытегра—Пудожский рудник—Мурманская ж. д.	600
3) Котлас—Званка	800
4) Буй—Котлас	400

В е т в и:

5) Обь-Беломорская дорога—г. Пинега—г. Мезень—Чешская губа	400
--	-----

Б. Условные.

1) Магистраль Троицкое—Печорское—р. Обь	400
---	-----

В е т в и:

2) Обь-Беломорская ж. д.—р. Северная Сосьва	100
3) Сибирско-Мурманская жел. дор.—верховья р. Вишеры	100

Всего 3.200

Третьей очереди.

Магистрالی:

1) Котлас—Ухта	400
2) Пудожский рудник—Мантурово	650
3) Солеварни—Пермь	150

Всего 1.200

Итого I, II и III очереди 6.900 верст.

Как видно из сравнения двух изложенных выше программ, обе они значительно разнятся между собою.

Конечно, подобного рода планы не могут считаться чем-то неизменным, постоянным, — наоборот, в зависимости от изменяющихся как условий, так и возможностей, они должны подвергаться периодическим пересмотрам, но во всяком случае только наличие такого плана может дать уверенность, что постройка всякой железной дороги будет находиться в соответствии с развитием края, и что она будет удовлетворять его насущным потребностям, конечно, постольку, поскольку можно предвидеть более или менее верно будущее. А так как для Севера Европейской России в этом будущем заключается много больше неизвестных, чем в других ее частях, то и отношение здесь к железнодорожному строительству и к планам такового должно быть сугубо осторожное.

Инженер А. В. Барановский.

Опытные исследования в области электрической тяги.

За последние годы в области электрификации железнодорожного движения произошел крупный переворот. Еще совсем недавно считали, что электрическая тяга выгодна лишь на сравнительно коротких участках с весьма густым движением, пригодного характера, с длинными туннелями, с очень тяжелым профилем или с нечистой пропускной способностью, когда смягчение уклонов или прокладка второго пути по каким-либо соображениям нежелательна.

В настоящее время пример Северной Америки доказал ошибочность этого взгляда: электрифицированный участок Эвер-Чарлустон в 700 километров дает наглядный пример магистральной дороги с электрической тягой тяжелых поездов.

Проектируемые нами постройки Европейско-Сибирских магистралей пересекают Уральский и Тиманский хребты, чем обуславливается горный характер их перевальных участков, представляющих в топографическом и климатическом отношениях весьма неблагоприятные условия как для постройки, так и для эксплуатации, весьма близкие к условиям горных участков заграничных линий.

От введения электрической тяги на северной сети можно и должно ожидать не меньших, если не больших выгод, чем какие нам показал пример электрификации линии Чикаго—Милвоки—С.-Поль,—больших потому, что к чисто эксплуатационным выгодам здесь присоединяются строительные, отсутствующие при электрификации готовой паровой дороги.

Действительно, применение более крутых уклонов—до 22‰ и выше, допускаемое при электрической тяге без уменьшения пропускной и провозной способности сравнительно с паровыми участками с предельным подъемом 9‰, обуславливает чрезвычайное сокращение длины линии и работ при трудной местности, иногда настолько крупное, что добавочная стоимость электрического оборудования с избытком покрывается экономией на прочих строительных работах.

Однако, с общегосударственной точки зрения, главное преимущество электрификации заключается не в финансовых выгодах, а в сокращении строительного периода, достигаемое благодаря этому уменьшению работ.

Действительно, нельзя достаточно оценить колоссальные выгоды, представляемые возможностью закончить горные участки магистралей одновременно с равнинными, т. е. в течение 2—3 строительных сезонов (нормальный срок постройки равнинной дороги) вместо пяти, шести и более лет, требующихся для сооружения тех же горных участков в случае паровой тяги.

В самом деле, в силу местных условий, линии, пересекающие Уральский хребет, имеют преимущественно транзитный характер, следовательно, свое назначение они могут выполнять лишь по окончании работ на всем их протяжении, т. е. в данном случае приобретают особую ценность такие способы и методы производства строительных работ, которые до некоторой степени уравнивают периоды постройки для равнинных и горных участков, каковым средством и является электрификация последних.

Все перечисленные преимущества электрификации строящихся дорог, присоединяясь к указанным выше выгодам эксплуатационного характера, дают полное основание считать решение вопроса о введении электрической тяги на проектируемых дорогах Северной сети насущнейшей задачей ближайшего времени.

Однако, грандиозность предстоящих в этой области работ и затрат заставляет отнестись к делу с величайшим вниманием и осторожностью.

В самом деле, общее протяжение намеченных к постройке, следовательно, и к электрификации в будущем железнодорожных линий в пределах одного только северного края, достигает нескольких тысяч верст, считая в том числе как проектируемые дороги, так и находящиеся в периоде достройки (Мурманская), не говоря уже о дорогах эксплуатируемых, из числа коих участки, входящие в состав Петроградского узла, давно ожидают электрификации, каковая, несомненно, и должна быть произведена в самом срочном порядке.

При таком масштабе вопрос о нормализации всякого рода электрических железнодорожных устройств, начиная с мелких предметов, напр., изоляторов и т. п., и кончая оборудованием подстанций и электровозами, выступает на первый план.

Заграничной практикой давно признано значение экспериментального метода в деле электрификации, и на правительственную постановку опытов и исследований в этой области, там затрачиваются, особенно в Америке, весьма крупные суммы.

К сожалению, лишь небольшая часть экспериментальных данных делается достоянием широких технических кругов, т. е. большая часть опытов производится крупными электрическими фирмами, не заинтересованными из конкурентных целей в распространении данных, добытых в собственных лабораториях и на собственных опытных участках.

Последние устраиваются нередко и железными дорогами, интересы коих в данном отношении совпадают с интересами фирм.

При такой постановке дела даже конечные результаты опытов зачастую не публикуются в технической прессе, или, если и публикуются, то в рекламном изложении.

Правда, по последним примерам произведенной крупными фирмами электрификации железнодорожных линий можно судить о том, чему их научили предварительные опыты. Таким образом, о том, что *нужно* делать, мы, в конце концов, узнаем, но об оборотной стороне медали, т. е. о том, чего *не* следует делать, конечно, фирмы умалчивают.

Между тем, знание и изучение именно неудач, встретившихся при опытах, наиболее ценно для дальнейшего развития дела.

Для России электрификация железных дорог вообще, а магистралей значительного протяжения в особенности, является делом совершенно новым.

Собственного экспериментального материала почти не имеется. Данные заграничного опыта, как мы видели, мало доступны, особенно в настоящее время.

Многие вопросы принципиального характера могут быть разрешены надежным образом только при условии экспериментальной проверки.

Так обстоит дело, напр., в отношении *технических условий*, кои будут положены в основу всего электрического оборудования сети.

При предстоящих многомиллионных затратах на это оборудование, всякий излишний ригоризм в технических условиях, неизбежный при академической обстановке их разработки, ляжет тяжелым, а, главное, — ничем неоправдываемым бременем на государственные финансы.

Между тем, среди специалистов существует два течения: одни стоят за более строгие нормы, другие считают возможным допустить значительные облегчения.

Спор может быть решен исключительно экспериментальным путем, и кабинетная работа в этой области должна идти рука об руку с лабораторными исследованиями и проверкой вырабатываемых норм на опытном участке, так как только такой

метод может гарантировать от неизбежных во всяком новом деле ошибок.

Наконец, не следует забывать и вопроса о подготовке достаточных кадров специального технического персонала как для постройки, так и для эксплуатации электрических железных дорог.

Правильная постановка преподавания во всякого рода технических школах, начиная с низших и кончая высшими, невозможна без самого широкого применения метода практических работ.

Особенно это относится к такой молодой и мало известной в России отрасли техники, как электрическая тяга.

Опытный участок явится лучшей школой, где обучающиеся смогут на практике познакомиться со всевозможными работами и приемами как строятельными, так и эксплуатационными, начиная с монтажа и управления моторным вагоном и электровозом и кончая самыми сложными лабораторными исследованиями.

Все эти соображения, в связи с грандиозностью предстоящей задачи, приводят к необходимости организовать постановку опытов и исследований по электрической тяге если не в государственном, то в областном масштабе.

Бояться даже сравнительно крупных затрат не следует, т. к. электрификация проектируемой железнодорожной сети, как мы видели, сулит такие выгоды, перед которыми несколько миллионов потерявших большую часть своей ценности рублей, кои необходимо затратить на производство опытов, являются неизмеримо малой величиной.

Переходя к организации опытов, следует иметь в виду, что экспериментальные исследования разделяются на лабораторные и практические—на специально оборудованном для этой цели участке.

На первый взгляд, казалось бы, необходимо создать для производства опытов особую лабораторию, равно как и особый пробный участок. Достаточное протяжение последнего является необходимым условием для получения результатов, свободных от ошибок, а также для исследования некоторых явлений, обнаруживающихся в достаточной мере лишь при значительной длине проводов, например, влияния тягового тока на установки слабого тока.

Однако, такое решение вопроса встретило бы непреодолимые трудности, как по чисто финансовым соображениям, так и за полной невозможностью в настоящее время получить многое из необходимых предметов оборудования.

Целесообразнее воспользоваться одной из существующих уже при высших технических учебных заведениях лабораторий, соответствующим образом расширив и дополнив ее оборудование, а также каким-либо существующим пригородным железнодорожным участком, *обязательно с весьма слабым движением*, дабы производство опытов не отражалось на интересах пассажиров и грузоотправителей.

Из состоящих при русских учебных заведениях лабораторий наиболее обширной и лучше других оборудованной является лаборатория Первого Петроградского Политехнического Института, имеющая в числе прочих отделение высокого напряжения (оборудованное, кстати сказать, на средства, отпущенные в свое время бывшим Министерством Путей Сообщения в виду предполагавшейся электрификации Петроградского узла и использования порогов Волхова), а также силовую станцию мощностью свыше 1.000 киловатт, дающую в комбинации с лабораторными агрегатами энергию всех трех видов тока (постоянного, однофазного и трехфазного), причем возможно варьировать напряжение и частоту переменного тока в достаточно широких для целей опытов пределах.

Таким образом, местом производства опытных исследований должен явиться Петроград.

Из прилегающих к Петрограду железнодорожных линий наиболее подходит в качестве опытного участка, по условиям профиля, географического положения и характеру движения, линия Петроград—Рассули, протяжением 6,2 версты.

Мысль для использования для этой цели Ораниенбаумской электрической железной дороги—на первый взгляд, казалось бы, естественная, по существу является ошибочной. Одним из первейших условий, кои должен удовлетворить пробный участок, служащий одновременно и для регулярного движения, — это полная независимость последнего от пробного в тяговом отношении, т. е. регулярные поезда должны непременно обслуживаться паровой тягой.

Действительно, самая идея опытного участка заключается в исследовании различных систем контактной проводки и подвижного состава не только при различных условиях питания (напряжение и чистота), но и системах тока. Между тем, оборудование электрической дороги, предназначенное для регулярной службы, по необходимости должно быть привнесено к одной какой-либо системе тока и к определенным напряжению и частоте, причем даже небольшие отклонения от нормы влекут за собою неправильную работу оборудования и, следовательно, расстройство движения, не говоря уже о периодах, когда будет производиться смена контактного оборудования, и когда по необходимости прекращается всякое обращение по участку приводимого в движение электричеством подвижного состава.

Линия Петроград—Рассули, имея паровую тягу, построена по техническим условиям для магистральных дорог и к тому же чрезвычайно удачно расположена по отношению к Политехническому Институту, проходя от него на расстоянии всего около четырех верст, так что достаточно проложить ветку от ближайшего остановочного пункта ¹⁾, чтобы получить необходимое соединение опытного участка с питающей его силовой станцией и лабораторией.

Соединение это, помимо этого, требуется для доставки к Институту громоздких предметов дополнительного оборудования лаборатории, а также дров, без коих Институт со всеми его лабораториями обречен на закрытие на зимний сезон.

Кроме того, впоследствии, когда электротехнические лаборатории Политехнического Института будут служить, как испытательная станция при приемке разного рода электрического оборудования, ветвь эта чрезвычайно облегчит доставку образцов и испытываемых предметов.

Столь удачное сочетание лаборатории и опытного участка вряд ли встретится где-либо в другом месте.

Следует добавить, что дачный район, обслуживаемый линией Петроград—Рассули (главным образом Токсово), имеет, по видимому, большую будущность, и что впоследствии, при развитии движения, опытное оборудование этой линии, при электрификации всего Петроградского узла, могло бы быть использовано (возможно, с ничтожными переделками) в качестве постоянного (примером могут быть опытные участки Шведских ж. д., до сих пор работающие при оборудовании, служившем для опытов).

Перейдем теперь к практической стороне дела.

Экспериментальные работы предвидятся тройкого рода:

- 1) в области техники высокого напряжения, т. е. преимущественно в сфере производства и распределения электрической энергии (генераторные станции и линия передачи);
- 2) в области специально тяговой (подстанции, контактное оборудование, подвижной состав, тяговая лаборатория);
- 3) в области вспомогательных устройств, в частности влияния токов высокого напряжения и большой силы на установки слабого тока.

¹⁾ Каковым является разъезд Ручьи. Ветка эта, протяжением 5 верст, уже строится.

Следует заметить, что вопросы производства и распределения энергии, в связи с предстоящей постройкой сети районных станций, выходят за пределы компетенции учреждений, ведающих железнодорожное дело; однако, и последним придется неоднократно сталкиваться с этими вопросами, напр., при устройстве специальных линий передачи вдоль железной дороги, а также подстанций, не говоря уже о случаях, когда, в изъятие из общего правила, в виде исключения им придется касаться непосредственно и производства энергии.

С этой точки зрения включение в программу опытных исследований вопросов техники высокого напряжения, хотя бы и в сокращенном масштабе, безусловно необходимо.

В отношении потребных затрат и очередности намеченные исследования можно разбить на две группы:

К *первой* относятся исследования, не требующие особых затрат. Таковы, напр., исследования, уже производившиеся ранее в Институтских лабораториях и не связанные ни с каким добавочным оборудованием; приступить к ним можно немедленно, при условии подвоза достаточного запаса дров.

Сюда относится, напр., весьма важный вопрос об установлении нормальных типов и технических условий для изготовления и приемки изоляторов для высоковольтных линий передачи и контактной проводки.

Выяснено, что русские заводы могут изготовлять изоляторы ничуть не хуже заграничных. Теперь же, с привлечением к этому делу Государственного фарфорового завода, дело изготовления изоляторов поставлено на прочную почву. Следует заметить, что лабораторией Института испытано уже значительное количество изоляторов всевозможных типов и систем; следовательно, имеется полная возможность немедленно указать образцы, достойные подражания, и, путем постепенного усовершенствования, выработать действительно наилучшие типы.

Интересен также вопрос об изготовлении изолирующих масел из дерева, торфа и сланцев, вместо обычно применяющихся для этого нефтяных продуктов. Разработка этого вопроса уже начата лабораторией, и остается лишь продолжать ее.

Затем немедленно могут быть возобновлены исследования в области техники высокого напряжения, не требующие линии передачи значительного протяжения, при помощи существующей пробной Институтской линии около одного километра длиной.

К данной группе относятся также исследования в области контактного оборудования; производство их требует предварительной подвески контактного провода вдоль опытного участка на протяжении нескольких километров, для чего намечена соединительная ветвь Ручьи—Политехникум, но возможно без приобретения подвижного состава и сопряжено, следовательно, с некоторыми, сравнительно незначительными, затратами.

Наконец, сюда относятся опыты, имеющие целью выяснить *механические* соотношения при совместной работе контактного оборудования и токоснимателей различных систем, не требующие приобретения специального электрического подвижного состава и выполнимые при помощи лишь приспособленного соответствующим образом обыкновенного товарного вагона.

Все прочие исследования следует отнести ко второй группе, так как производство их связано уже с чувствительными затратами; таковы, напр., исследования, касающиеся работы подстанций и специально тяговой области, требующие соответствующего оборудования пробной подстанции и приобретения подвижного состава.

Затем следует изучение дальнейших вопросов техники высокого напряжения, в частности влияния на установки слабого тока, связанное с устройством пробной высоковольтной линии передачи довольно значительного протяжения.

Наконец, ко второй группе принадлежат исследования в области вспомогательных устройств, — освещения, отопления,

сигнализации и т. д., а также влияния токов контактного оборудования на установки слабого тока, требующие приобретения подлежащих изучению аппаратов и, следовательно, также связанное с известными затратами.

Исследования первой группы, как не требующие особенно крупных расходов, должны предшествовать производству исследований второй группы, причем последние также могут быть разбиты на несколько очередей.

При такой постановке дела, переходя от малого к большому как в отношении объема работ, так и расходов, можно постепенно, без большого обременения государственных финансов, осветить все выдвигаемые жизнью вопросы электрификации железнодорожного хозяйства, при обязательном условии полной планомерности как в выполнении исследований, так и в отпуске потребных для сего средств.

Поэтому представилось необходимым до приступа к опытам разработать:

а) подробную программу экспериментальных работ с детальным перечислением подлежащих исследованию вопросов, что отнюдь не должно связывать инициативу возбуждения новых вопросов;

б) план работ по дополнительному оборудованию лабораторий Политехнического Института, с выяснением вопроса о снабжении их энергией в настоящем и будущем;

в) тоже по устройству контактной проводки вдоль соединительной ветви от Политехнического Института до раз. Ручьи и по приспособлению ее для опытных целей;

г) тоже по заказу подлежащих приобретению в различные очереди аппаратов и по оборудованию ими опытного участка и тяговых лабораторий;

д) размер необходимых для перечисленных работ кредитов, с указанием последовательности и порядка их отпуска.

Экономические условия переживаемого момента накладывают сильный отпечаток как на выработанную программу, в виде далеко неполно проведенной систематичности и последовательности испытаний, так и на самую возможность выполнить даже и то, что в нее можно было ввести, учитывая по мере сил все тяжелые условия настоящего и ближайшего будущего времени. Поэтому программа эта отнюдь не исчерпывает всех тех возможностей, которые открываются с наличием приспособленного для опытов участка в связи с соседством столь богатых научно-технических средств, которые сосредоточены в Политехническом Институте и на его территории. В ней дается определенный цикл исследований, вызванных наиболее насущными потребностями момента. Сама жизнь внесет все необходимые дополнения и изменения в эти предположения, наличие же опытного оборудования в объеме намеченной программы значительно облегчат воплощение в жизнь новых и непредвиденных опытных исследований.

Совершенно не вошли в программу те работы, которые связаны с приемочными испытаниями всякого рода аппаратов и машин вплоть до целых электровозов, поставляемых фирмами и заводами по заказу для оборудования конкретной строящейся или электрифицируемой дороги, а также использование опытного участка для целей педагогических в смысле практической подготовки кадра специалистов для нужд эксплуатации и постройки электрических железных дорог.

Если, тем не менее, выработанная программа почти полностью была положена в основу составленной расценочной ведомости на опытное оборудование (на сумму по доведенным ценам 784.200 руб., по современным, относимым к апрелю с. г., на сумму 13.249.600 руб.), то это объясняется сознанием, которым руководствуется Бюро Электрификации Отдела по сооружению ж. д., что ему удастся использовать все неуцененные еще возможности настоящего момента и все факторы, обещающие тем или иным путем улучшить общее состояние:

народно-хозяйственной жизни страны, чтобы провести в жизнь нечто цельное, связанное самым точным образом с назревшими потребностями в области строительства и поднятия транспорта.

Еще в середине марта с. г. зимняя укладка ветви Ручьи—Политехнический Институт была закончена, и ветвь могла временно, до таяния снегов, служить одному из своих назначений—подвозу к Институту закупленных последних, но не подвезенных за отсутствием подъездного пути дров.

К следующей задаче—достройке ветви с приведением пути в состояние, допускающее регулярное движение независимо от времени года, ныне также уже приступлено. Из

работ, связанных непосредственно с производством опытов: оборудованием ветки путевым контактным устройством, затавляються столбы; дальнейшие же работы, к сожалению, невозможно, придется отложить в силу чрезвычайных обстоятельств переживаемого момента.

В заключение позволим себе выразить надежду, что эта вынужденная отсрочка будет непродолжительной, и что в скором времени удастся довести начатое дело до благополучного конца.

Б.

Российский Гидрологический Институт.

Все усложняющиеся условия материальной жизни повелительно требуют от человечества наиболее разумного и целесообразного использования сил и богатств природы. В настоящее время в хозяйственной жизни страны не могут и не должны быть применяемы другие методы, как построенные на строго научных основаниях и притом проверенные опытным путем. Идея эта постепенно получает планомерное осуществление в жизни. В фабрично-заводских предприятиях вводятся научные приемы труда, во многих отраслях народного хозяйства предостоят проведение механизации производства, в области железнодорожного транспорта производится экспериментальное изучение и проверка различных методов, полагаемых в основание железнодорожного хозяйства. Наконец, в ближайшее время предвидится осуществление нового начинания, которое задается целью положить основание всестороннему обследованию водного хозяйства, осветить многообразные свойства вод со всею полнотою и тем дать государству возможность наиболее рациональной их утилизации. Использование белого угля, шлюзование рек, сооружение новых водных соединений, морское портостроительство, мелнорация, интенсификация сельского хозяйства,—все эти вопросы стали жизненными и насущными и близки к непосредственному своему осуществлению. Для того, чтобы проблемы эти были разрешены с наибольшим удовлетворением потребностей страны и с наименьшею затратою сил и времени, необходимо в основу государственного строительства в области водного хозяйства положить приемы и методы, построенные на широком научном, а также практическом изучении деятельности основного геологического агента—воды. В былые времена среди деятелей по водным вопросам на многих съездах и совещаниях не раз выдвигался вопрос о необходимости создания вневедомственного органа, объединяющего водные исследования, в интересах постановки их на должную высоту. Однако, предположения эти в течение долгого времени не выходили из области пожеланий, и лишь ныне детально разработан и близок к осуществлению проект организации Российского Гидрологического Института, являющегося центральным научным гидрологическим учреждением в Российском государстве с основным назначением всестороннего изучения вод России, разработки научных задач гидрологии и установления научных основ для рационального использования вод.¹⁾

К ведению Гидрологического Института относится: разработка программы систематических исследований вод, изучение и разработка методов и приборов для исследования вод, разработка теоретических вопросов по предметам ведения Института, особенно имеющих значение для водного хозяйства вообще и гидротехники в частности, совместное с другими учреждениями всестороннее изучение вод России, собрание и научная разработка гидрологических материалов, разработка и опубликование результатов своих исследований, списаний, карт, равно программы и инструкций для производства планомерных исследований вод в России, содействие государственным и общественным учреждениям и частным лицам в производстве гидрологических исследований, объединение и согласование таковых исследований в научном отношении, с сохранением самостоятельности и инициативы учреждений и лиц.

Далее к задачам Института причислены дача заключений в научном отношении по программам, методам, инструкциям и отчетам, касающимся водных исследований, как специально предпринимаемых различными ведомствами и учреждениями в России, так и возникающих попутно с другими их работами, центральная регистрация всех водных исследований и изысканий в России и издание периодических обзоров работ по гидрологии в России и за границею, с библиографическим указателем, изучение, разработка и установление научных основ для рационального использования и охраны вод и для борьбы с их вредными действиями, общее научное наблюдение за рациональным использованием и охраною вод в России и содействие таковым, с соответствующей инициативной и консультативной ролью в области законодательства. Наконец, к сфере деятельности Института относится содействие подготовке специалистов по различным отраслям гидрологии организацией систематических курсов, практикумов, лекций и проч. для ученых и практических деятелей, созыв по мере надобности научных съездов по предметам ведения Института, участие в международных конгрессах, экспедициях и работах по исследованию вод.

Обширность задач, возлагаемых на Гидрологический Институт, обуславливает широкую внутреннюю его организацию. В состав его войдут пять основных отделов: обще-научный, речной, озерной, подземных вод, морской, в свою очередь распадающиеся каждый на ряд отделений, а также вспомогательные учреждения, в том числе центральная гидрологическая библиотека, центральный гидрологический архив, гидро-

¹⁾ См. Отчеты о деятельности Комиссии по изучению естественных производительных сил России. Выпуски 16-ый и 17-ый, 1919 год.

логический музей, центральное гидрологическое регистрационное бюро, центральное гидрологическое справочно-осведомительное бюро, издательское бюро, учебно-популяризаторская часть и пр.

Интересно выяснение того практического значения, которое получит Гидрологический Институт в отношении ряда вопросов, скорейшее и рациональное разрешение которых составит громадное улучшение в хозяйственной и экономической жизни страны. Предпринятое ныне строительство на водных путях поневоле базируется на недостаточно полных и точных данных. Достаточно указать на то, что из всего протяжения водных путей России обследована и изучена лишь малая часть. В смысле исследования водного режима в прошлое время допускались существеннейшие дефекты, умалявшие значение производимой работы. Укажем хотя бы на то обстоятельство, что на большинстве из водных путей до самого последнего времени водомерные наблюдения производились лишь в навигационное время, в зимнее же прекращались вовсе. При этом зимние, минимальные расходы в реках представляют собою важнейший элемент в некоторых инженерных расчетах напр., при составлении проекта использования гидравлической энергии. Для многих водомерных постов не были наблюдаемы расходы и выведены кривые зависимости расхода от горизонтов, вследствие чего является затруднительным установить вообще величину расходов на данной реке. Сказанное относится не к каким либо отдаленным или второстепенным водным путям, но к первостепенным артериям, имеющим громадное промышленное и государственное значение.

Необъединенные общей программой, отвечавшие лишь узким утилитарным требованиям данной организации, исследования водных путей к тому же оставались мало доступными для посторонних лиц и органов и зачастую пребывали достоянием ведомственных архивов. Нередко по одному и тому же вопросу в одном и том же месте производились исследования различными ведомствами, каждое из которых подходило к рассмотрению данного вопроса с своей лишь узко-ведомственной точки зрения.

Ввести обширную работу на водных путях в общее русло, согласовать и объединить работу в области водного хозяйства, выработать некоторую программу предстоящей исследовательской деятельности научных и практических учреждений—в этом заключаются ближайшие практические задачи в области изучения вод, необходимость разрешения которых давно уже назрела.

Предполагается, что работа Института не будет носить какого-либо обязательного характера—в своей деятельности руководители его будут стремиться к свободному сотрудничеству с практическими учреждениями, причем благодаря объединению сил научных Института и практических, коими располагают учреждения, результаты совместной работы должны дать максимум успешности.

Для многих правительственных органов Гидрологический Институт может иметь существенное значение, в виду того, что с его учреждением откроется возможность постоянной и доступной консультации по вопросам научного характера, непосредственное разрешение которых подлежащими ведомствами затруднительно без приглашения специалистов и особого оборуования.

Из числа правительственных органов, принимающих участие в современном строительстве экономической и хозяйственной жизни страны, и так или иначе участвующих в организации водного хозяйства России, укажем, прежде всего, на Высший Совет Народного Хозяйства, ведущий, через многочисленные свои филиалы, ряд новых работ на водных путях. Утилизация водной энергии рек, новые водные пути и соединения, канализирование потоков—все это сложное строительство во многих случаях требует консультации и содействия со стороны чисто научного учреждения. Комиссариат Земледелия, одной из важнейших забот которого является интенсификация сельского хозяйства, ведет обширные работы по исследованию вод, как источников орошения и водоснабжения, или как водоприемников для осушительных систем. Интересуясь, главным образом, питанием и регулированием обрабатываемых в ложе реки вод, Отдел Земельных Улучшений широко поставил гидрометрические наблюдения, осуществляемые через ряд Гидрометрических Частей в Европейской России, в Крыму, на Кавказе и в Туркестанском крае. С возникновением центрального учреждения по вопросам гидрологии будет облегчена возможность того, чтобы все обследования и опытные данные были зарегистрированы и подвергнуты своевременно соответствующей обработке и анализу. Для Отдела Торговых Портов, уже значительное время производящего подробное изучение устьев и берегов русских крупных рек, впадающих в море, а также морских берегов и заливов, объединяющая деятельность Гидрологического Института скажется в более тесном контакте Отдела с учреждениями, изучающими быт и особенности внутренних водных путей. Для многих других учреждений, в том числе для Комиссарната Путей Сообщения, для Главного Гидрографического Управления, для Земельных Отделов на местах, учреждение Гидрологического Института сыграет выдающуюся роль.

Намечающееся сотрудничество научного и практических учреждений, без сомнения, должно принести благоприятные результаты в смысле взаимного восполнения средств и сил. В этом отношении нельзя не пожелать принятия Гидрологическим Институтом правильного и твердо намеченного курса.

Инженер А. Н. Суходский.

Американские приспособления для погрузки угля на паровозы.

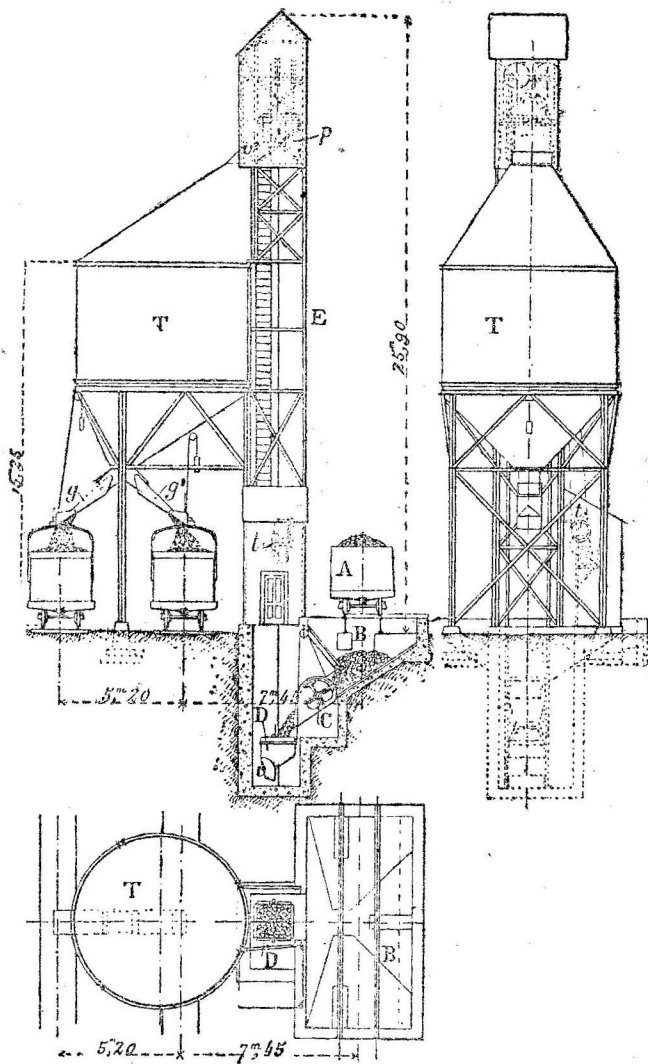
В „Genie Civil“ были неоднократно описываемы приспособления для погрузки угля на паровозы, применяемые во Франции и в других странах Европы. Таким образом, были описаны приспособления, примененные на железной дороге „Orléans“ (см. Genie Civil от 22 апреля 1916 г., том XVIII, № 17, стр. 257), а также и на Итальянских жел. дор. (см. Genie Civil от 6 февраля 1915 г., том XVI, № 6, стр. 81).

Эти приспособления не вполне удобны, так как применены главным образом к углю, подаваемому в малых дозах при

быстром производстве каждой операции. Такие приспособления должны быть всегда достаточно мощными, несмотря на то, что они производят операции только с однодневным запасом угля.—Чтобы облегчить задачу и приспособить к работе транспортеры постоянного действия, но малых размеров, приходилось иногда прибегать к размельчению угля, чтобы он мог быть передвигаем конвейерами малой мощности. Такая система была принята на многих английских ж. д., как например, на линии „Londo & North-Western RY“. Во всех этих приспособ-

соблениях уголь помещался в приемник, в основании которого имелись направляющие наклонные плоскости, могущие опираться на тендер паровоза, куда по ним и сваливался непосредственно уголь. Иногда эти сооружения снабжались весами, определяющими автоматически количество погружаемого угля.

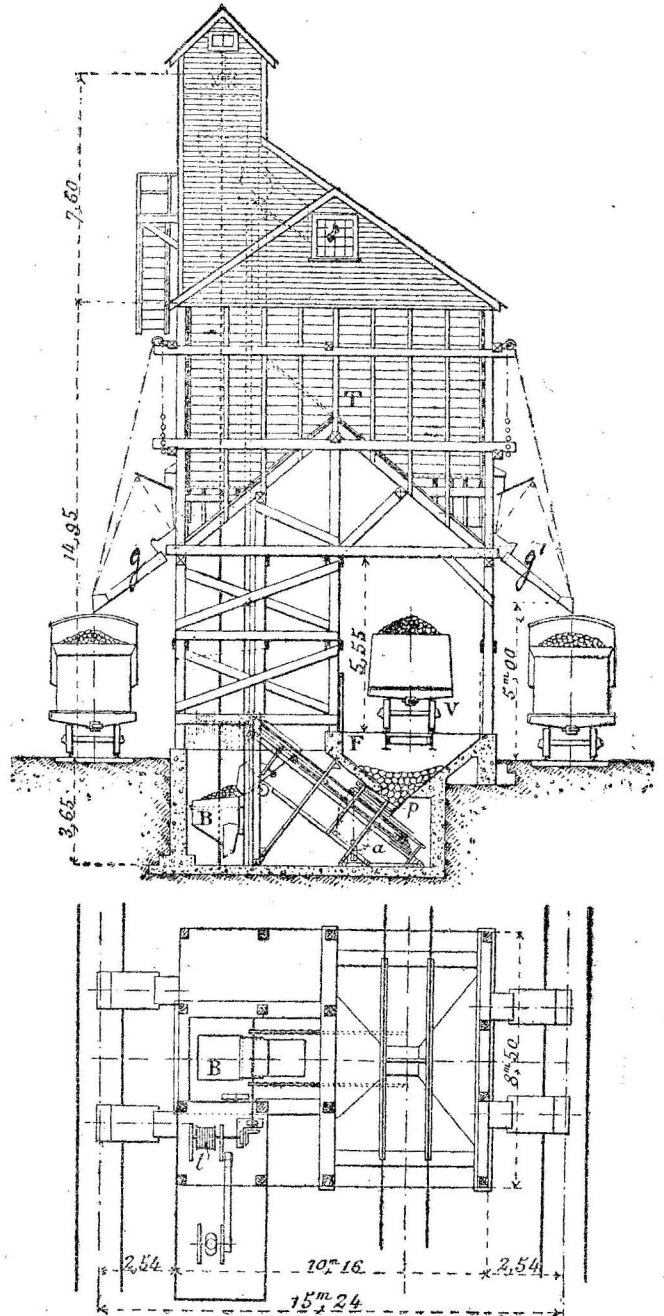
Америка особенно интенсивно применяет у себя такого рода приспособления в виду дороговизны рабочих рук, причем наиболее там употребительная система не нова по своей идее и ведет свое происхождение от английского типа „Skip“. В этой системе металлическая корзина поднимается вверх, направляемая в своем движении вертикальными стойками, и ее содержимое взвешивается автоматически в верхней части движения, после чего уголь высыпается в особый приемник, расположенный тут же (вверху особой башни).—Новейшие приспособления, примененные в Соед. Штатах Сев. Америки, были описаны инженером М. G. F. Zimmer в „Engineering“ от 13 апреля 1917 г.



Фиг. 1, 2 и 3.

На фиг. 1, 2, 3 изображено приспособление этого рода для нагрузки угля, устроенное на ст. Waukegan в штате Иллинойс по системе инж. Holmen.—В этой системе уголь, подвозимый вагонами (с боковой разгрузкой), сваливается в яму В, имеющую форму перевернутой пирамиды, на дне которой устроено отверстие, запираемое особым цилиндрическим затвором С.

Движение этого затвора позволяет наполнить корзину D, которая может быть поднята вверх в башне E. Вверху этой башни корзина автоматически разгружается в большой приемник T, вместимостью до 300 тонн. Затвор С представляет собою полу-цилиндрическое корыто, могущее вращаться вокруг горизонтальной оси, причем в одном своем положении оно обращено открытой стороной к приемнику В, из которого в него попадает часть угля. Вудучи затем повернутым на 180°, оно



Фиг. 4 и 5.

оно запирает приемник другой своей стороной и прекращает доступ угля, причем одновременно высыпает весь попавший в него уголь в корзину D, вместимость которой равна вместимости корыта С. Корзина D имеет в нижней своей части качающуюся створку, прижатую к ней направляющими стойками башни, и может открыться и дать возможность высыпаться углю в приемник T лишь тогда, когда корзина D будет находиться наверху. В основании приемника T

имеются две наклонные плоскости g и g' , которые служат для направления угля в тендеры паровозов. Они уравновешены и приводятся в движение противовесами, что позволяет легко устанавливать их концы на нужной высоте в зависимости от устройства тендера.

Корзина имеет мощность до $2\frac{1}{2}$ тонн. Собственный вес корзины уравновешен противовесом p , а иногда применяются две корзины, которые друг друга уравновешивают.

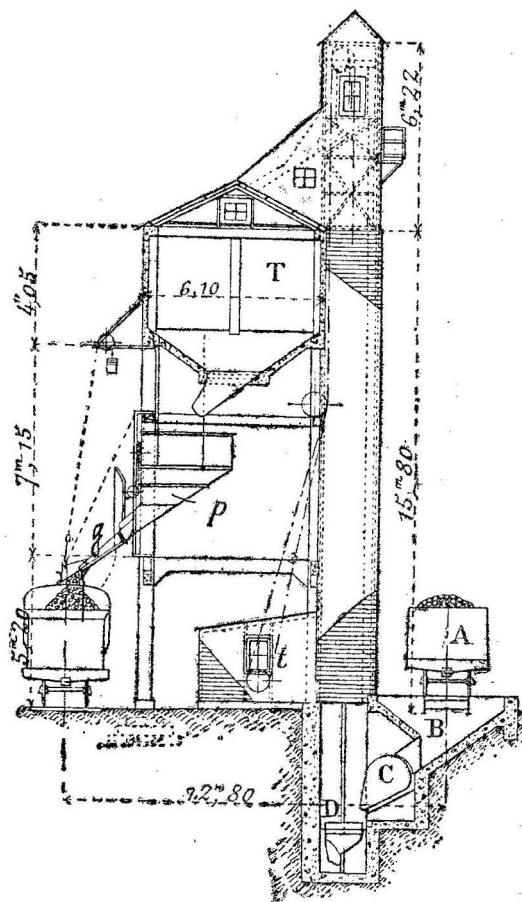
Электрический двигатель служит для приведения в действие механизмов, а корзина D сама регулирует движение замыкающего корыта C .

Движение всего аппарата может быть автоматическим и управляться на расстоянии посредством замыкания электрического тока, действующего на мотор. Корзина, которая движется со скоростью 40 метр. в минуту, соприкасается в верхней части своего хода последовательно с тремя контактами, которые регулируют замедление хода, остановку и обратный ход мотора. В этих условиях корзина может сделать 24 оборота в час, нагружая до 60 тонн в час угля.

На фиг. 4 и 5 показаны приспособления для загрузки угля, сооруженные целиком из дерева. Они были устроены на станции Paintsville линии „Cheasapeake & Ohio R. R.“ в штате Кентуки С.-А. С. Штатов.—Здесь имелась большая площадь в распоряжении строителей, так как на этой станции междупутья тракционных путей очень широки. Это позволило установить приемник мощностью в 300 тонн при сравнительно небольшой его высоте и неглубокой яме. Эта яма, в которой помещен подъемный механизм и приспособление для распределения угля, имеет всего 3,60 метра глубины. Уголь привозится на путь V , расположенный между двумя паровозными путями. Вагоны разгружаются в яму F ; запертую деревянным щитом с ползунками P , которые движутся по наклонной плоскости.

Когда этот щит открыт, то уголь попадает в запасную корзину A , служащую для наполнения главной подъемной корзины B . Здесь двигатель t паровой. Он обслуживает последовательно затвор p , запасную корзину A и главную подъемную корзину B , которая двигается между направляющими вверх, где и разгружает свое содержимое в приемник T вместимостью в 300 тонн. Корзина B имеет внизу подвижной затвор такой же, как и в вышеописанном случае (на ст. Waukegan). Приемник T имеет внизу, так же, как и в предыдущем случае, две подвижные уравновешенные наклонные плоскости g и g' , которые направляют выгружаемый уголь в тендер. Такое приспособление устроено на ст. „Greensbury“ и показано на фиг. 1. Во всех этих случаях можно снабдить направляющие наклонные плоскости приспособлением для взвешивания и регистрации погружаемого угля, что и было сделано на линии „Chiguagua National RY of Mexico“, ст. „Paredon“ (фиг. 6). Здесь уголь, привозимый вагоном A , высыпается в яму B , запертую затвором, позволяющим наполнить корзину D , высыпавшую уголь в железобетонный приемник T . Ко всему этому присоединяется еще вспомогательный приемник P , мощностью в 15 тонн, могущий автоматически

взвешивать уголь и регистрировать его запись. Такие же приспособления с железобетонным приемником T (фиг. 2) были применены и на ст. „Cowan“ линии „Nashville, Chattanooga & S^t. Louis R. R.“.



Фиг. 6.

Аналогичные приспособления устраиваются в Америке также и для погрузки сухого песка в паровозные песочницы. В этом случае они снабжены змеевиком для сушки песка помощью пара, причем змеевик этот пропущен чрез приемник T . В главных американских депо устраивались иногда двойные установки из двух аналогичных приспособлений, расположенных с разных сторон парка тракционных путей, причем они были соединены между собой переходным мостиком, что позволяло питать их помощью одного общего элеватора. Здесь подъемная корзина, вместо того, чтобы опорожняться прямо в приемник, выгружает уголь в особую вагонетку, могущую двигаться по мостику и выгружаться в любой приемник.

Л. М. Лангада.

Из текущей печати.

Географическое распределение вольных цен на продовольственные продукты.

Под этим заглавием в № 2 приложения к „Экономической жизни“, посвященного материалам и обзорам, приведен ряд интересных, наводящих на размышление, числовых данных. Согласно элементарного экономического закона, цены на один и тот же продукт в двух разных пунктах страны не могут значительно отличаться от издержек доставки из пункта, где этот продукт дешевле, в пункт, где он дороже. Совершеннейшее орудие сухопутного транспорта—железные дороги делали разницу цен на продукты в разных пунктах железнодорожной сети мало значительной. Так, для ряда рынков Европейской России цены на пуд ржаной муки в 1913—14 гг. колебались в пределах от 60 коп. (Самара) до 125 коп. в Петербурге, т. е. наименьшая цена от наибольшей отличалась только вдвое, а по абсолютной величине на 65 коп., что немногим превышает провозную плату между сравниваемыми пунктами. Весной в 1919 г. вольная цена на хлеб была за пуд в Петрограде от 1.400 руб. до 1.800 руб., а в Самаре от 40 до 30 руб. т. е. в 30 раз дешевле. Аналогичная же разница цен и на другие продукты. Так, для мяса цена в Петрограде весной текущего года была от 50 до 70 руб. за фунт, а в Полтаве 3 руб. 50 коп., т. е. в 20 раз дешевле. Сахар в Петрограде стоил 170 руб. фунт, а в Киеве и Полтаве по 20 руб., т. е. в 8½ раз дешевле; масло в Петрограде по 80 руб. за фунт, в Харькове и Полтаве по 40 руб., т. е. 4½ раза дешевле. Яйца в Петрограде до 120 руб. за десяток, а в Полтаве 8 руб., т. е. в 15 раз дешевле. Подобная же разница цен имеет место и для ненормированных продуктов, для овощей, битой птицы, меда и т. п.

Столь значительная абсолютная разница в ценах как 1.760 руб. на пуде хлеба или 66½ руб. на фунте мяса, разумеется, не находится ни в какой зависимости от величины провозной платы по железным дорогам. Цены на продукты распределяются так, как будто железных дорог не существует вовсе. Здесь мы являемся свидетелями, как вместе с разрушением хозяйственного строя перестают иметь место и экономические законы, им управлявшие. Так, приведенный в начале заметки закон о разнице цен в разных пунктах страны справедлив, конечно, только при условии существования свободной торговли, когда всякий волен покупать и продавать, что и где хочет, когда, наконец, имеется свободный провоз товаров по железным дорогам в размерах, отвечающих общей потребности. Не то теперь. Нормированные продукты по закону совсем изъяты из торгового обращения и могут продаваться лишь контрабандой, изподполья, под опасением конфискации и связанных с нею убытков и даже личных репрессий. Хотя со стороны законов и нет запрета на свободное приобретение ненормированных продуктов, но власть на местах и для вывоза того вида продуктов ставит многочисленные препоны, в виде разрешений, реквизиций, конфискации, и т. п.

Наконец, не последнюю роль во взвинчивании вольных цен играют отдельные случаи злоупотреблений заградительныхрядов, о чем делались неоднократные официальные сообщения. Но и помимо всех этих препятствий к свободному товарному обращению, зависящих от воли людей, есть еще и препятствия, лежащие в самом состоянии нашего транспорта. Если

бы вдруг были сняты все запреты по покупке, перемещению и продаже товаров, то количество продуктов на рынках от этого едва ли существенно могло бы увеличиться, так как провозная способность наших дороги ныне используется без остатка. Правда, при этом накладные расходы, составляющие значительную долю вольных цен, как следствие неустойчивости положения частной торговли, должны были бы значительно уменьшиться.

Очень интересно сопоставление вольных цен Москвы и Петрограда. Оказывается, что за исключением, повидимому, случайных цен на четыре рода товаров, а именно: сахарина, сельдей, спичек и чая, все остальные продукты в Москве гораздо дешевле, чем в Петрограде. Так, в мае текущего года хлеб стоил в Москве—24 руб., в Петрограде—40 руб.; пшено в Москве—30 руб., в Петрограде—65 руб.; сахар в Москве—120 руб., в Петрограде—170 руб.; масло сливочное в Москве—150 руб., в Петрограде—180 руб.; говядина в Москве—35—50 руб., в Петрограде—60—75 руб.; картофель в Москве—8 руб., в Петрограде—15—17 руб.; мыло простое в Москве—50—55 руб., в Петрограде—60—70 руб. Столь большая разница в ценах между двумя столицами, соединенными первоклассной железной дорогой, объясняется не только большей близостью Москвы к производящим губерниям и тем обстоятельством, что транзит через Москву равнозначущ, при современных условиях, новой операции, полной неизвестностей и неожиданностей, но также еще и тем соображением, что в Москве к этому первородному греху, называемому вольной торговлей, относятся несколько снисходительней, чем в Петрограде.

Крайне интересны приводимые „Экономической Жизнью“ сравнительные данные о росте дороговизны в России и других странах. Так в то время, как цены на пшеничную муку в Англии, Франции и даже в Германии увеличились за время войны, т. е. к концу 1918 г., примерно лишь вдвое, у нас даже твердые цены на этот продукт за тот же период возросли в 19 раз, а вольные даже в 150 раз, причем у нас цены продолжают расти и ныне превосходят довоенные, напр. в Петрограде в 2000 раз, а за границей, в связи с окончанием войны, они пошли на убыль.

К вопросу о поднятии производительности заводов.

В № 9 „Нового Пути“ Н. Антонов излагает сущность введенной на Путиловском заводе премиальной системы при изготовлении паровозов. Изготовление паровоза разбивается на 14 фаз, напр., 1-я фаза—цилиндры с арматурой, 4-я—дышло, параллели, кулаки, поршни и прибор отправления и т. п. Каждая фаза разделяется на учетные единицы. Таких учетных единиц в паровозе 1—4—0 всего 100.000, а в паровозах 0—5—0 и 2—3—1 по 140.000. До войны учетная единица работы оценивалась в 3—7 коп., а теперь она равняется 50 коп. До войны наибольшая выработка рабочего достигала 144 учетных единиц в день. Ныне установлена минимальная в 14 единиц, а максимальная в 48 единиц. При 14 работанных единицах никакой премии не полагается. По

мере же увеличения выработки начисляется премия в процентах от почасовой платы, достигающая при наибольшей выработке в 48 учетных единиц 150%. Таким образом, при почасовой плате в 40 руб. и при выработке 14 единиц, рабочий получит 40 руб. и каждая учетная единица обойдется заводу в 2 руб. 86 коп. ¹⁾, а при выработке в 48 единиц рабочий получит 100 руб., а заводу учетная единица обойдется в 2 руб. 01 коп. ¹⁾, т. е. на 40% дешевле. По мнению Н. Алгонова, выгодная сторона этой премиальной системы заключается в том, что она повышает заработок рабочего, понижает стоимость изделий и, кроме того, сплачивает всех рабочих, работающих в одной фазе, так как один заинтересован в успешности работы другого. Строго говоря, такая заинтересованность имеет и обратную сторону. Если результаты энергичной работы одного рабочего могут уменьшиться от лености или неумения его соседа по работе, то это не может не расхолаживать первого. Опыт показывает, что премии, основанные на системе круговой поруки, никогда не сопровождались таким успехом, как премии по индивидуальной системе. Правда, не все работы допускают такую индивидуализацию в премировке.

Отмечая громадное падение производительности труда по сравнению с довоенным временем (48 и 144 учетных единицы), автор статьи указывает, как на ее основную причину, на гражданскую войну, отвлекшую от заводов лучших, наиболее сознательных рабочих, оставив на них мелких торговцев, прикащиков, крестьян, не порвавших с деревней и т. п. случайных людей. Кроме того, автор полагает, что, если, где прежде было достаточно 35-ти рабочих, теперь ставится их 350, то здесь большая вина и на стороне технического персонала, который или не умеет организовать производство, или ведет скрытый саботаж. Сам же технический персонал, в объяснение неудовлетворительных результатов производства, ссылается на недостаток квалифицированных рабочих и на голодное их состояние. Таким образом в вопросе о недостатке квалифицированных рабочих, как причине низкой производительности завода, сходятся как технический персонал, так и его критик.

По вопросу о недостатке питания автор статьи имеет особое мнение. В статье приведена подробная таблица всего полученного рабочими при посредстве своей заводской продовольственной комиссии за 11 месяцев, с 1 мая 1918 г. по 1-е апреля 1919 г. Если сделать по таблице общую сводку полученного, то окажется, что каждый рабочий получил в среднем в день 1 ф. картофеля, 1/4 ф. хлеба, 1/5 ф. мясных и рыбных продуктов, 1/6 ф. овощей и плодов. Хотя рабочие получают продукты сверх того из городских лавок, но так как на руках у многих из них находятся нетрудоспособные члены семьи, с которыми приходится делиться крохами, упадающими от заводской продовольственной комиссии, то, конечно, ни о какой сытости Путиловских рабочих речи быть не может. Да и сам автор статьи признает факт недоедания.

Окси-ацетиленовая сварка и резка.

В Северо-Американских железнодорожных мастерских кислородно-ацетиленовый способ сварки и резки долгое время не пользовался большим распространением. Причины тому заключались, главным образом, в кустарной, так сказать, постановке этого способа работ. Железнодорожные мастерские сами не добывали нужных газов, а приобретали кислород от специальных фирм в бомбах, под давлением иногда до 120 атмосфер.

При таком высоком давлении весьма трудно уберечься от утечки газа; кроме того, при этом не исключается опасность и от взрыва. Самые приборы для сварки употреблялись переносные, небольшого размера, действующие без перерыва не более 5 часов, после чего требовали значительной потери во времени на перезарядку, в связи с чем имело место непостоянство рабочего давления. Дело окси-ацетиленовой сварки чрезвычайно выиграло, когда управление железных дорог Атчисон-Топика и Санта-Фи устроило при своих мастерских особую станцию для добывания кислорода и ацетилена, с распределениями их трубопроводами по соответственным цехам. Устройство своей окси-ацетиленовой станции разрешило все затруднения, встречавшиеся при этом способе работ: не приходится иметь дело с высокими давлениями, требуемое рабочее давление легко поддерживается безо всяких колебаний, работа может производиться без перерывов, к тому же самое устройство оказалось не дорогим, а эксплуатация его дает экономиию по сравнению с прежней организацией работы. Практика применения окси-ацетиленового газа дала прекрасные результаты по вварке дымогарных труб в решетки огневых коробок, причем, как показали наблюдения, вваренные трубы служат неопределенно долгое время, так как их обычно приходится сменять по каким-либо другим причинам, не зависящим от их соединения с решеткой. Тот же метод сварки сопровождался успехом при наложении заплат в толки паровозных котлов. Эти заплатки дают громадную экономию, так как применение их устраняет необходимость частой смены топков. Наконец, тот же способ сварки применяется с успехом при ремонте различных паровозных частей: баланспров, кулис, рамных скреплений, эксцентриковых шайб, поршневых скалок, золотников, штоков и т. д. Практика этих американских мастерских позволяет автору реферлируемой статьи прийти к заключению о полной возможности широкого развития окси-ацетиленового способа сварки в железнодорожных мастерских, при условии оборудования собственной станции для добывания нужных газов. (В. Гросман, Красный Путь Железнодорожника, № 29).

Новости автомобильного и железнодорожного дела.

Недостаток в городах перевозочных средств заставляет обратить особое внимание на автомобили, ставшие в последнее время почти единственным средством для перемещения сравнительно значительных по весу или объему грузов. Поэтому выяснение возможности организации сооружения автомобилей у себя, а не за границей, является вопросом первоочередной важности. Как сообщает Куров в статье „Автомобилизм в России“ („Техника“ № 6—7) наши автомобильные заводы мало к этому приспособлены, и большинство их занято лишь ремонтом наличных машин. Кроме машин, надо позаботиться и о личном составе для обслуживания, организовав курсы для подготовки шофферов и механиков. В настоящее время автомобильное дело находится в ведении ВСНХ, от которого государство в праве ожидать энергичной и деловой работы в этом важном и ответственном деле. В современных пределах России, имеются 5—6 заводов, работающих в настоящее время по ремонту машин. При недостатке бензина, обнаружившемся за границей еще задолго до войны, стали применять в качестве топлива для автомобилей разные горючие смеси: бензол, керосин, нафталин, ацетилен и, наконец, спирт. У нас при существовании сравнительно обширной спиртообрабатывающей промышленности почти единственным горючим материалом для автомобилей явилась смесь спирта с эфиром. При этом, как указывает Димант в статье „Бензино-

¹⁾ Эти цифры, повидимому, не согласуются с указанием, что ныне учетная единица обходится в 50 коп.

вый голод" („Техника" № 6—7) стали применять эту смесь в имеющихся машинах без всякого их приспособления для нового топлива, вследствие чего сильно возрос расход горючего материала при одновременном сильном падении силы тяги. Между тем, оказывается, что необходимы лишь небольшие изменения в моторе, чтобы достигнуть увеличения степени сжатия смеси, тогда и на спиртовом топливе можно достигнуть прежней силы тяги и не так увеличенного, как теперь, расхода смеси.

В том же номере журнала помещена интересная статья А. Н. Митинского об изменении рельсового стыка; к сожалению, к ней не приложено чертежа, без чего чтение ее затруднительно для неспециалиста. Указав на недостатки нашего нормального стыка (неудачное расположение болтовых отверстий и недостаточная длина накладки) и приведя историю этого вопроса у нас и за границей, автор приходит к заключению о значительных преимуществах среди других стыка по типу германских железных дорог (с уменьшенным свесом) и рекомендует теперь же приступить к выработке нового типа стыка, произведя испытания с паровозами наиболее тяжелых типов.

Среди других „новшеств" для верхнего строения, появление коих вызывается всеобщим недостатком новых рельсов, необходимо отметить, что на многих американских дорогах уже давно используются старые рельсы путем вторичной прокатки при умеренной температуре. При этом качество металла не меняется, и рельсы с успехом можно укладывать на кривых частях пути. Рельсам при новой прокатке не дают формы нор-

мального шаблона, а прокатывают их, сдвигая часть материала у сработавшейся головки так, чтобы получилась ровная плоскость, наклонная к оси рельса. Такие исправленные рельсы с успехом работают даже на главных линиях в кривых частях пути („Iron Age". 1917—V).

В журнале „Техника" № 10—11 приведено описание изобретения гр. Бакалейникова „Вагона-шапки". За отсутствием чертежей, трудно судить о степени его применимости; таких изобретений было много и все они не привелись; единственно, что было сделано по этому вопросу—это устройство второго этажа на некоторых вагонах санитарных поездов; все приведенные в заметке рассуждения о пользе изобретенного гр. Бакалейниковым „вагона-шапки" являются мнением рядового обывателя, незнающего с техникой железнодорожного движения, его средствами и задачами.

О назревшей потребности в преобразовании технических училищ затронут вопрос в заметке, помещенной в № 6—7 журнала „Техника". Реформа коснулась лишь общесредствительных учебных заведений, технические же, в том числе и наши железнодорожные, остались без движения. Поэтому, профессиональные союзы обязаны в ближайшее же время поднять вопрос о согласовании программ и методов преподавания в технических училищах с проведенной реформой общего образования, чтобы не оставлять питомцев этих училищ без возможности продолжить свое образование после училища в школах высших ступеней.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Научно-Экспериментального Института Путь Сообщения.

С весны текущего года начали выходить в свет Бюллетени Научно-Экспериментального Института и по настоящее время им выпущено девять №№, посвященных разработке отдельных вопросов, связанных с железнодорожным транспортом. Как можно усмотреть из перечня на обложке № 9, в ближайшее время выйдут еще 4 выпуска (10—13) и готовятся к печати еще 18 (14—31). По выпущенным №№ видно, что дело издания этих бюллетеней поставлено весьма основательно; для печатания приспособлена в Москве б. типография Т-ва Кушнерова, издавшая вышедшие 9 выпусков Бюллетеня в виде изящных книжечек, с четким шрифтом, великолепным табличным набором, на хорошей бумаге. Обширность перечня вопросов, затронутых Бюллетенями, как уже вышедшими, так и намеченными к выпуску, заставляет отнести более тщательно к выбору их тем. В настоящей заметке мы считали-бы полезным дать краткие сведения о содержании каждого из вышедших уже девяти Бюллетеней, в целях ознакомления читателей с характером разработки затронутых вопросов.

Бюллетень № 1. А. Н. Митинский. „Введение в изучение свойств железа" и № 2 Егорченко. „Клапан М. И. Савельева для золотников Трика и отчет об его испытании"— две книжечки, повидному, из особого популярно-научного отдела издательства, так как характер изложения слишком

упрощен и детализирован: в книге А. Н. Митинского просто приводятся главнейшие определения различных сортов железа и указываются области применения каждого из них; в любом учебнике по технологии металлов можно найти эти сведения; если издательство задалось целью дать краткий по сему предмету справочник для лиц с низким техническим кругозором, то такая книжечка будет полезна, но едва ли было целесообразно именно с этого начинать издание; в дальнейшем есть труды более достойные стать во главе, в виде profession de foi всей серии, как, например, Бюллетень № 9.

В статье Егорченко описан один из многочисленных „клапанов", именно клапан Савельева; таких клапанов было в русской практике не мало, каждый из них нашел себе применение в определенном месте, и пропагандируемый Институтом клапан Савельева ничем не лучше, хотя и не хуже, других. Для выяснения его пользы в книге приведены такие подробности со всякими диаграммами, что читатель лишь на последних страницах слышит о клапане Савельева и его пользе для такой-то стадии работы цилиндра. Изложение для популярной книжки слишком трудное и без звания паровой механики мало понятное. Вывод опытов над клапаном М. И. Савельева показал, что польза от него не так уж велика, что признается и автором сообщения.

Бюллетень № 3 заключает в себе перевод труда Э. К. Шмидт. „Сопrotивление товарных поездов движению и зависимость его от веса вагонов". Сама по себе книга

интересна для лиц, знакомых с вопросом, но никаких „открытий Америки“ автор не делает, хотя в этом переводчик и уверяет, предполагая, что опыты с динамометрическим вагоном явятся для всех новостью. Эта идея—исследование сопротивления поезда при помощи динамометрических вагонов—не новость и для русских техников, располагающих лишь меньшими для сего средствами, чем американцы. Результаты опытов с данными динамометрического вагона, произведенных Экспериментальным Институтом при Иллинойском университете, оказались довольно слабыми. В обработку результатов измерений было введено несколько условных допущений (например, весь паровоза принят равным $4\frac{1}{2}$ вагонам), была в конце концов признана невозможность учесть влияние ветра, и оно опять было принято условно. Понятно, получилась большая расходимость в окончательных выводах. Зависимость сопротивления от скорости принята условно формулами вида $R = \alpha + \beta S + \gamma S^2$, где α колеблется от 7,5 до 2,57, β —от 0,035 до 0,019 и γ —от 0,00175 до 0,00113, при чем вес вагона колеблется от $W_1 = 151$ до $W_2 = 75$ топ. В книге приведены почти все таблицы записей опытов, подтвердивших общеизвестное соотношение, что с увеличением нагрузки на ось вагона удельное сопротивление уменьшается, почему большегрузные вагоны являются более экономичными, и новые вагоны и у нас строятся с увеличенной подъемной силой. Несомненно, что русские техники, работавшие над этим вопросом, обратят свое компетентное внимание на эту книгу.

Бюллетень № 4. Цизаревич. „Отопление паровозов угольной пылью и значение этого способа для использования русских углей“.—Идея эта не нова; например, несколько лет тому назад в „Известиях Собрания Инженеров Путей Сообщения“ была помещена статья проф. А. О. Чечотт об опытах шведских дорог по отоплению паровозов угольной пылью; но тогда у нас был уголь, хотя и плохой, и стремление улучшить использование этого угля и вызвало, очевидно, эту статью проф. Чечотт. Теперь, при всяких добрых намерениях, у нас угля нет, и мы, повидимому, без всяких затруднений используем без остатка его в том виде, в каком он окажется. Между тем работа по превращению углей в пыль и подготовка ее к возможному использованию на паровозах настолько велика, что при современном состоянии для нас едва ли может принести облегчение в нашем недостатке топлива этот „заграничный патент“. Главное достоинство отопления пылью состоит в том, что пыль вдвигается в топку через особую форсунку и подвергается настолько полному сгоранию, что получает известное сходство с наиболее ценным топливом—нефтью. В статье приведены и чертежи мельниц для перемолки угля и ряд приспособлений этой пыли к сжиганию в паровозных котлах. Для лиц, знакомых с вопросом, книга Цизаревича весьма полезна.

Бюллетень № 5. Шелест и Куколевский. „Отопление торфом паровозов и стационарных котлов“. По изложению эта небольшая книжка вполне соответствует книгам Бюллетеней №№ 1 и 2 (А. Н. Митинского и Егорченко), так как ею сообщаются элементарные сведения о торфе, его разработке, хранении и использовании, как в паровозах, так и в котлах постоянных машин. Для лиц, знакомых с применением торфа, прочитать эту небольшую и популярно написанную книжку следует.

Бюллетень № 6. В. Д. Воскресенский. „Пассажирское и товарное движение на германских железных дорогах в последние годы перед мировой войной“. Вот книга, которую можно горячо рекомендовать для прочтения и прямого изучения всем работникам по службе движения. Она представляет из

себя отчет автора по поездке за границу в последние перед войной годы. Живое описание компетентного лица делает книгу настолько увлекательной, что, несмотря на сухость предмета, она прочитывается до конца с неослабевающим интересом. В области практических выводов необходимо отметить особенно ту ее часть (к сожалению, меньшую), которая затрагивает товарное движение. Данные о порядке регулировки движения и передачи вагонов при отсутствии нашего „Общего Соглашения“ рельефно оттеняют ту систематичность и плановость, которая проведена у немцев в последовательных инстанциях (районных бюро) при распределении вагонных парков. Там, действительно, осуществим принцип передачи власти на места (децентрализация), при котором высшая инстанция распоряжается лишь весьма небольшим числом действительно крупных единиц, и постепенно распределение доходит до исполнителей в вполне конкретных формах. Как легко это осуществлять у нас при наличии „Общего Соглашения“, обезличивающего наши вагоны! Сведения по пассажирскому движению весьма подробны и даже сравнены с данными нашей сети. Книга может с успехом служить хорошим пособием при изучении дела эксплуатации на наших железных дорогах.

Бюллетень № 7. Цизаревич. „Американская автоматическая сцепка вагонов“. Книга представляет перевод известных американских технических условий на изготовление и поставку нормальной автоматической сцепки. В предисловии автор дает краткую характеристику положения этого вопроса у нас. Ведь, давно на русских железных дорогах обсуждается вопрос о введении автоматической сцепки, существует много проектов ее, и, несомненно, со временем мы будем вынуждены перейти на этот усовершенствованный прием соединения вагонов, сохраняющий массу времени и рабочей силы. При таких условиях книжка Цизаревича является весьма ценным вкладом в историю этого вопроса.

Бюллетень № 8. Красовский и Егорченко. „Тяговые расчеты завода Балвина и завода Американской Паровозной Ко“. Книга принадлежит к числу весьма ценных при нашем недостатке в практике расчетов (а не в теории) и знакомит с приемами тяговых расчетов, принятых на перечисленных двух крупнейших американских паровозостроительных предприятиях.

Бюллетень № 9. В. Д. Воскресенский и Буда-нов. „Проблемы профиля и трассы железных дорог“. Часть 1. „Основные начала механики железнодорожного транспорта“.

Солидный труд, привлечший таких ученых, как проф. Н. Е. Жуковский, несомненно обещает в дальнейших своих частях I-б и I-в и т. д. строго научную разработку поставленных вопросов. Если судить по предисловию к первой части, задача, принятая на себя авторами, весьма широкого масштаба. Авторы думают изложить ряд теорем (пока их 30), которые они считают основными. Из обзора теорем видно, что они представляют общеизвестные зависимости, лишь изложенные каждая в отдельности и при этом почти без всякой между собою связи: тут и сила тяги, и стоимость перевозки, и расход энергии, и коэффициент полезного действия. Это едва ли способствует усвоению понятий, тем более, что многие теоремы фактически есть лишь определения понятий (например, теорема 7). В этой книге широко использована имеющаяся литература по тяговым расчетам, кроме того, вставлены отдельные монографии по вопросам об интегрировании уравнения движения поезда. Новостью сравнительно является введение члена $\sin \frac{2\pi t}{T}$ и $\sin \frac{2\pi s}{S}$, т. е. рядов Фурье

для учета влияния переделов профиля. Вышедшая часть I-я, повидимому, составляет лишь вступление к целому ряду обширных исследований, долженствующих составить наш русский „Handbuch“ по теории тяговых расчетов.

Из этих кратких характеристик отдельных Бюллетеней видна обширность предпринятой Экспериментальным Институ-

том работы; остается пожелать ему всякого успеха в этом культурном начинании. Несомненно, что компетентные лица выступят со своими отзывами по существу каждой книжки, особенно Бюллетеня № 9. Тогда рельефнее выяснятся все достоинства и недостатки изданий.

А. В.

Издатель: Народный Комиссариат
Путей Сообщения.

Редактор: С. Л. Маневич.

ОБЪЯВЛЕНИЯ.

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

Серия популярных брошюр по транспортному делу под редакцией С. Л. МАНЕВИЧА.

Вып. 1. „Пути Сообщения в России“, 2-е изд., ц. 3 руб.

ИЗДАНИЯ КОМИССАРИАТА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ОКРУГА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

1. М. И. Васильев. „Научная организация труда и железнодорожное хозяйство“, 2-е изд., цена 3 руб.
2. В. М. Гололобов. „О соприкосновении бандажа с рельсом“, ц. 3 руб.
3. Л. М. Лангада. „Новый Нью-Йоркский вокзал“, ц. 5 руб.
4. М. Аронов. „Научная система организации предприятий и железные дороги“, ц. 2 руб.
5. С. Маневич. „Техника и народное хозяйство“, ц. 2 руб.
6. Д. Каргин—А. Попов. „Унификация устройств, предназначенных для электрических железных дорог“, ц. 4 руб.
7. К. Ш. „Об отоплении паровозов дровами“, цена 3 руб.
8. Проф. В. Коваленков. „Применение выпрямителей переменного тока для питания телеграфных цепей“, ц. 2 руб.
9. Инж. А. Соларев. „Расчет сводов с заделанными пятнами на основании принципа наименьших работ“, ц. 4 руб.
10. Г. Э. Гершельман. „Перевозка мелочных (попудных) отправок малой скорости“, ц. 3 руб.
11. М. Поляков. „О необходимости перехода на новые способы сигнализации для движения поездов по блокировке“, ц. 1 руб. 50 коп.
12. С. Лидин. „Вагон-холодильник постройки Петроградского Вагоностроительного Завода с охлаждением по системе норвежского инженера Бенистера“, ц. 1 руб.
13. И. Попов. „О типовых проектах металлических пролетных строений мостов малых отверстий“, ц. 1 руб.
14. Л. М. Лангада. „Сигнализация английских стрелок“, ц. 1 руб.
15. Инж. Г. Мерц. „Об исследовании различных средств, предохраняющих дерево от разрушений“, ц. 1 руб.
16. Н. Морщихин. „О маневровом хозяйстве на железных дорогах Сев.-Западного Округа Путей Сообщения“, ц. 2 руб.
17. Д. К. „О технических условиях на производство земляных работ“, ц. 1 руб. 50 коп.
18. П. Дисковский. „О необходимом при современных условиях способе обслуживания поездов паровозов бригадами“, ц. 3 руб.
19. М. В. „Опыт исследования прохождения вагонов по Петроградскому узлу“, ц. 2 руб.

Склад изданий в Экспедиции Отдела Печати К. С.-З. О. П. С., Фонтанка, 119, кв. 3.

ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

и поступила в продажу вторым изданием брошюра

„ПУТИ СООБЩЕНИЯ В РОССИИ“

из серии популярных брошюр

„Транспорт и Народное Хозяйство“,

под редакцией С. Л. МАНЕВИЧА.

Издательство НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА Путей Сообщения.

Редакционная Коллегия в составе:

Председателя — члена Коллегии НКПС А. Д. Нагловского и членов: Управляющего Техническим Управлением В. И. Цыгульского, Управляющего Обще-Административным Управлением Д. Д. Семенова и Управляющего Отделом Печати К. С.-З. О. П. С. С. Л. Маневича.

Цена 3 руб.

СКЛАД ИЗДАНИЯ: Отдел Печати Комиссариата С.-З. О. Путей Сообщения—Петроград, Фонтанна, 119, нв. 3. Тел. 4—27—43.

Из отзывов о первом издании „Путей Сообщения в России“.

Автор поставил себе обширную задачу—дать в популярном изложении сведения о широкой области государственного хозяйства и, нужно сказать, выполнил эту задачу весьма удачно. На протяжении всего 39 страниц популярно, занимательно и вполне серьезно изложена не только история путей сообщения в России, но и состояние их к самому последнему времени. Приводимые цифровые данные относятся к 1919 году, что особенно ценно для брошюры, трактующей столь жизненные вопросы. С особенным интересом читаются главы IV и VI—„Транспорт в период войны“ и „Пути Сообщения на Севере“. В первой из этих глав выясняется влияние мировой войны на расстройство транспорта в России. Расстройство транспорта еще до февральской революции вызвало серьезные затруднения в снабжении продовольствием и другими предметами первой необходимости.

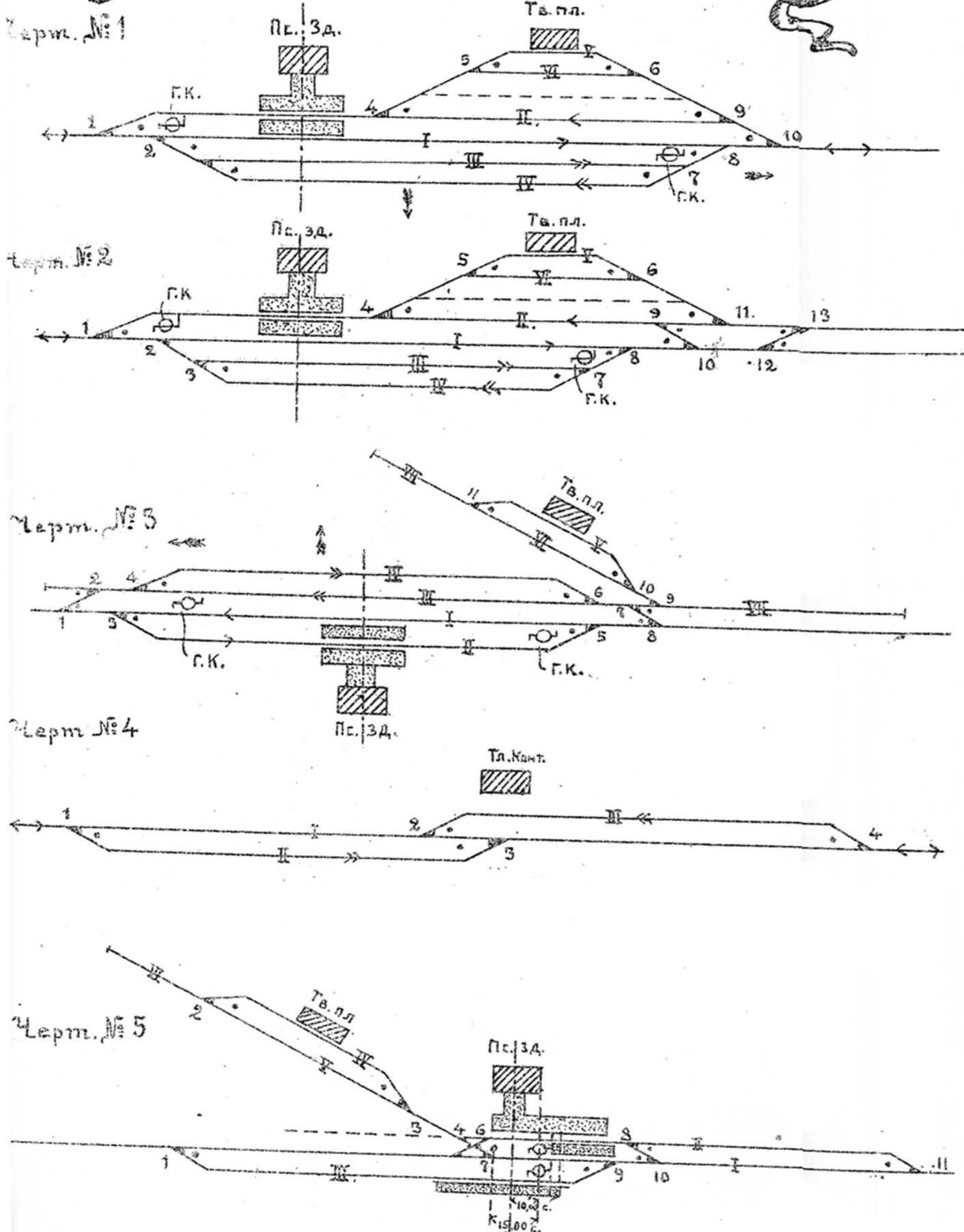
Весьма интересно подходит автор к модной теме о путях сообщения на Севере. Автор не является сторонником того, очень распространенного в последнее время взгляда, что усиленное железнодорожное строительство на Севере России является необходимым и совершенно достаточным средством для оживления Севера и лучшей утилизации его огромных естественных богатств. Крайне суровые условия жизни на Севере и его безлюдность не дают оснований предполагать, что проведение рельсового пути явится достаточным средством для оживления края. В этом убеждает и опыт рельсового пути, соединяющего Волгу с Архангельском и берегами Белого моря. Влияние этого пути на прилегающий район оказалось весьма скромным. Автор далее, ссылаясь на пример Мурманской ж. д., которая сама по себе не оказала значительного влияния на колонизацию богатейшего края, полагает, что для оживления Севера необходимо, кроме дорожного строительства, предпринять целый ряд сложных мер в области колонизации края, создания хозяйственных центров и промышленного оборудования.

Автор совершенно основательно предостерегает от чрезмерного увлечения железнодорожным строительством на крайнем Севере в ущерб другим районам, где, при наличии густого населения, железная дорога может сразу встретить все подходящие условия для своей полезной работы. В брошюре с достаточной подробностью приведены ближайшие планы железнодорожного строительства.

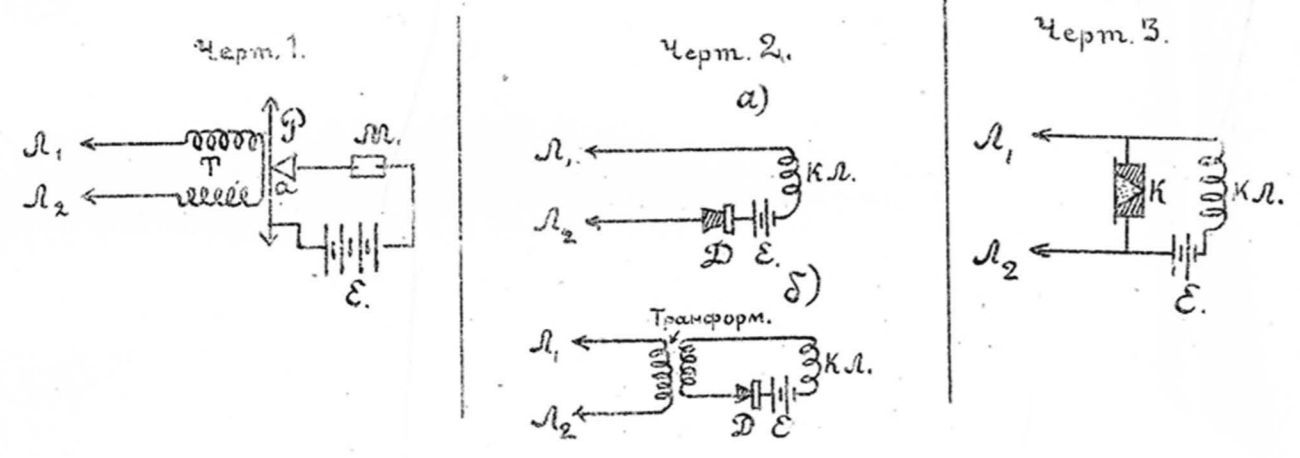
Брошюра, несомненно, найдет своего читателя. Нельзя не порекомендовать самым усиленным образом эту брошюру, вводящую в круг вопросов первостепенной важности, не только железнодорожникам и работникам других отраслей транспорта, но и самым широким кругам читателей.

(Газета „Р. Путь“ № 1).

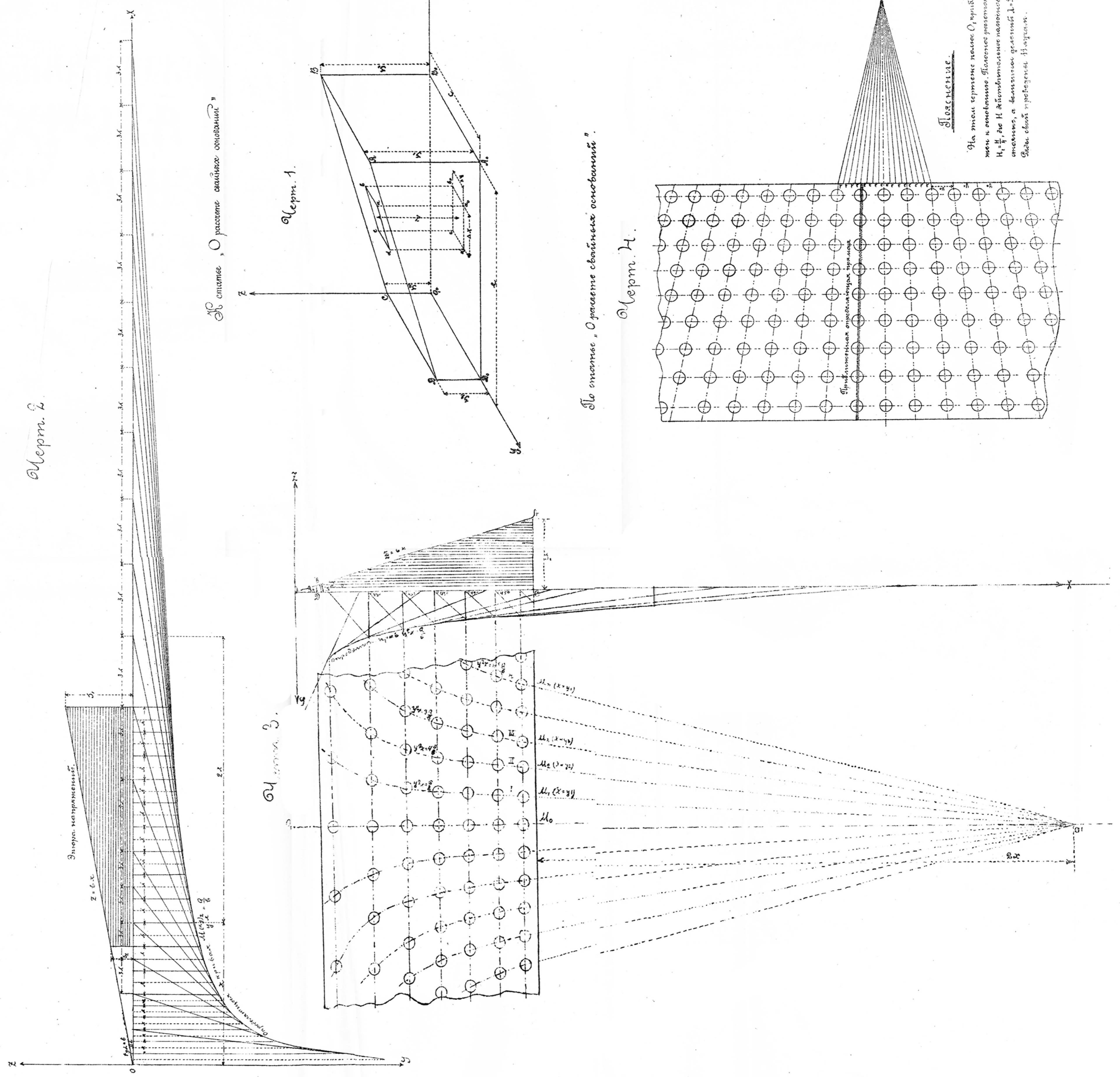
КСТАТЬЕ, МАЛЫЕ СТАНЦИИ ПО АМЕРИКАНСКОЙ СИСТЕМЕ



К статье "Применение радиотелерадио детекторов"



Черт. 2



ПЛОСКОСТЬ

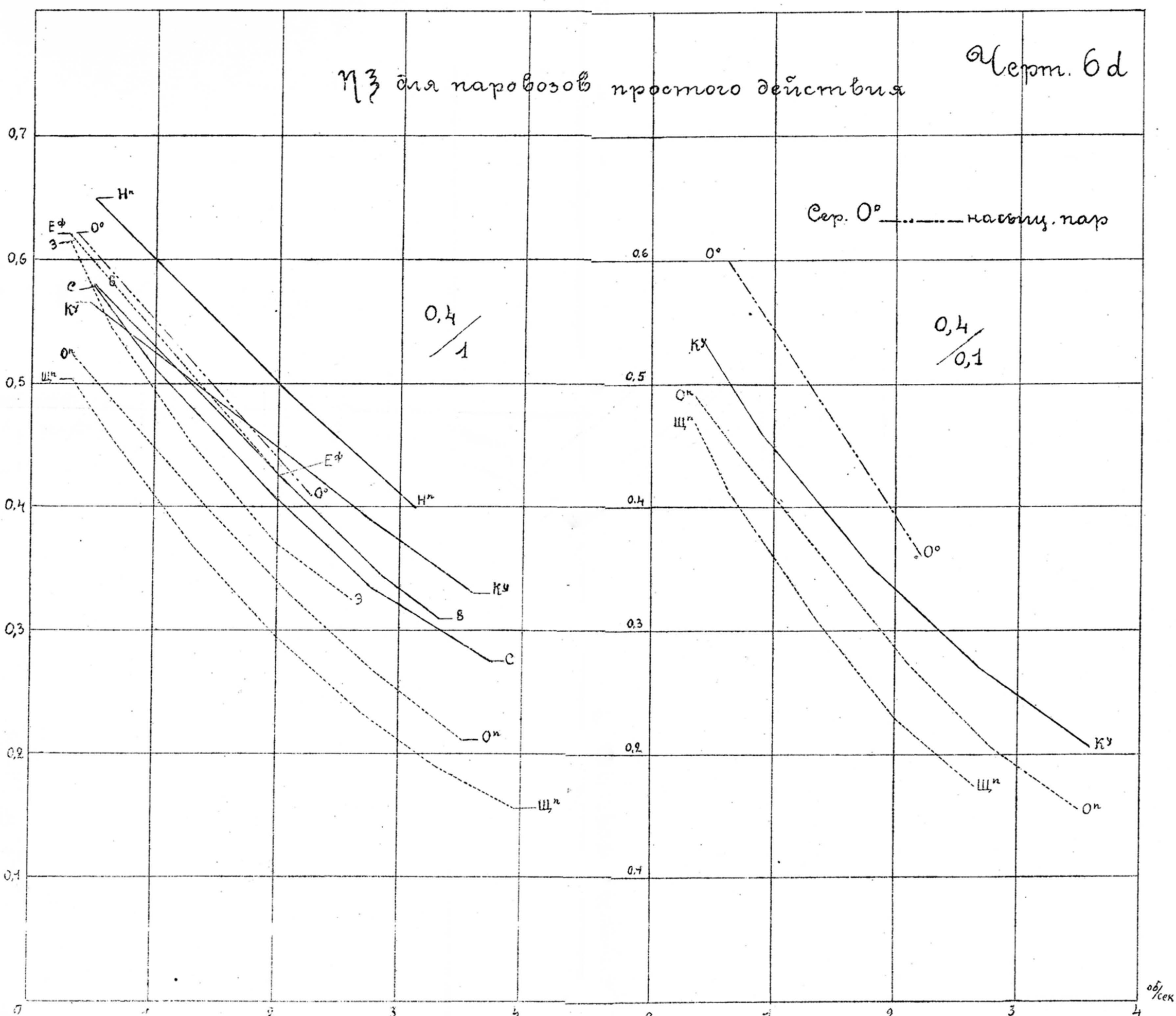
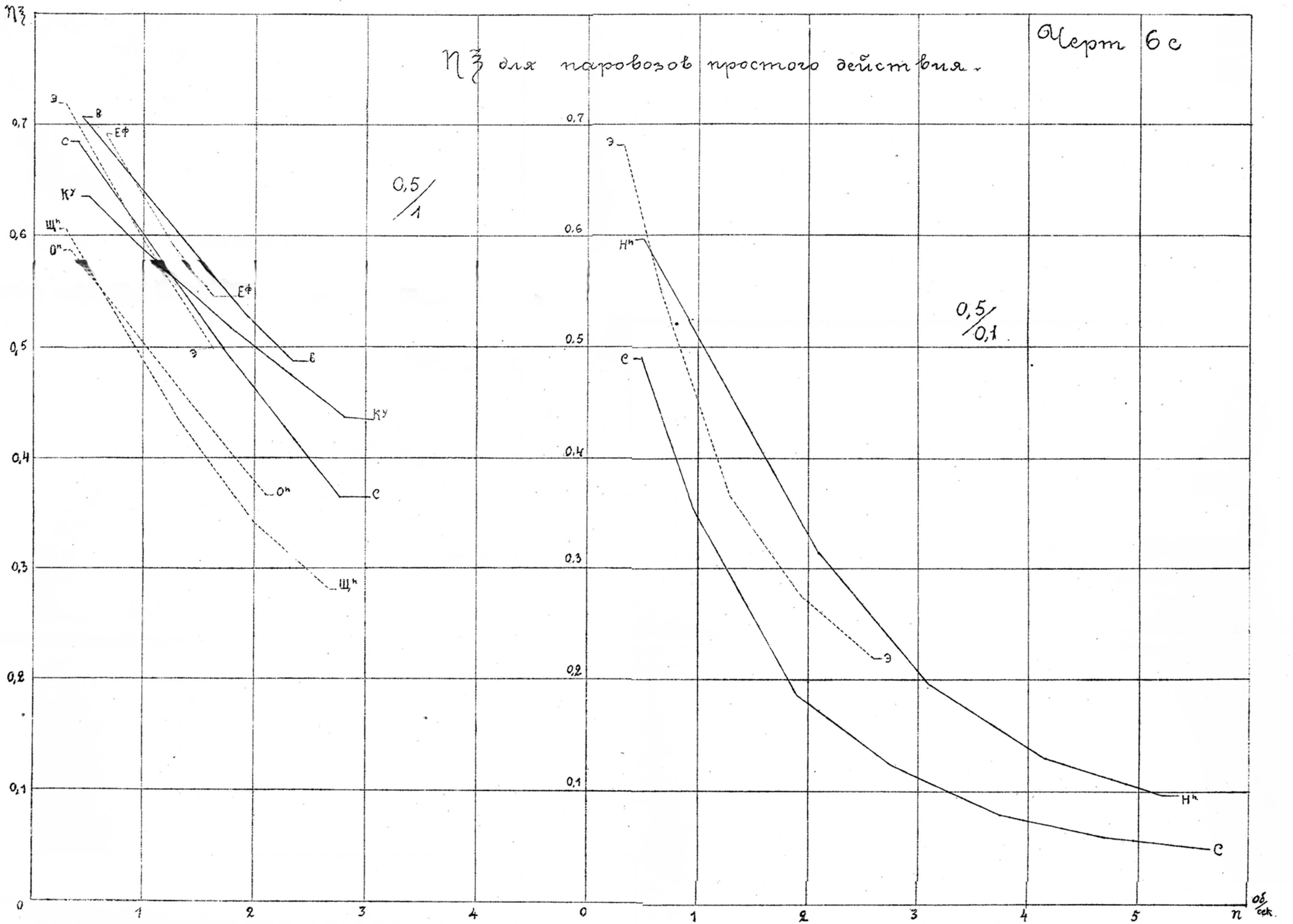
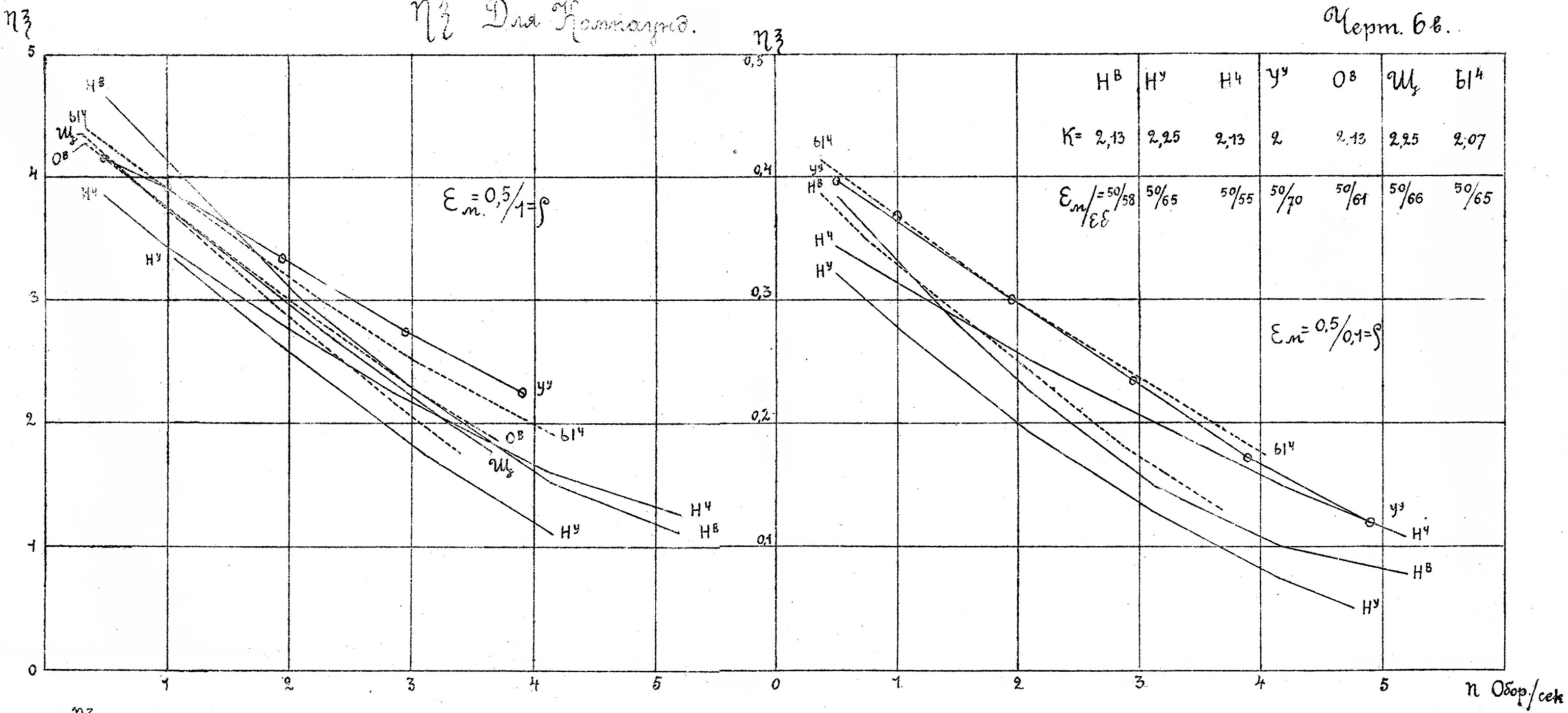
Для этой системы плоскости O_1 и O_2 ...
 и O_2 для H ...
 плоскости, а ...
 будет свой ...

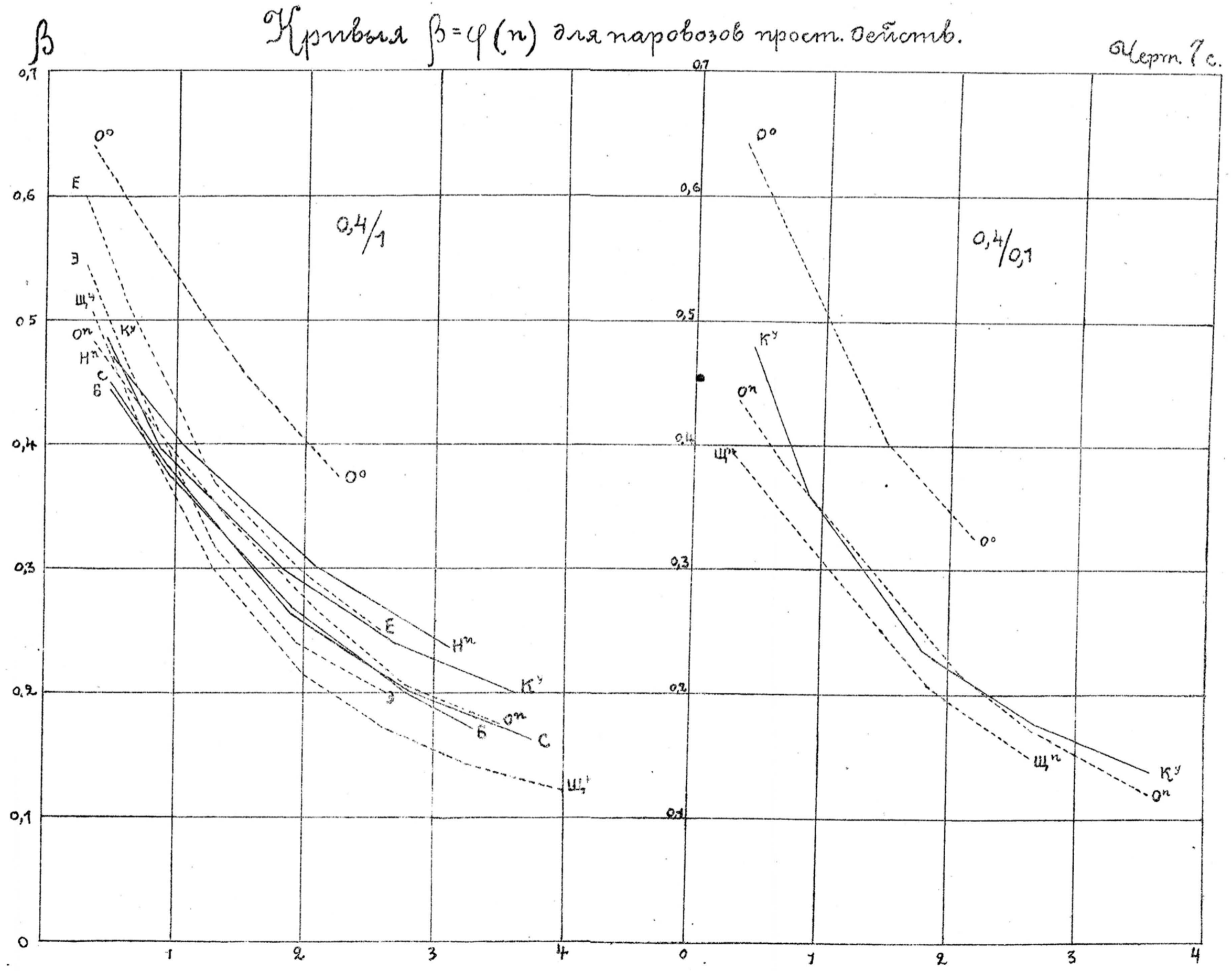
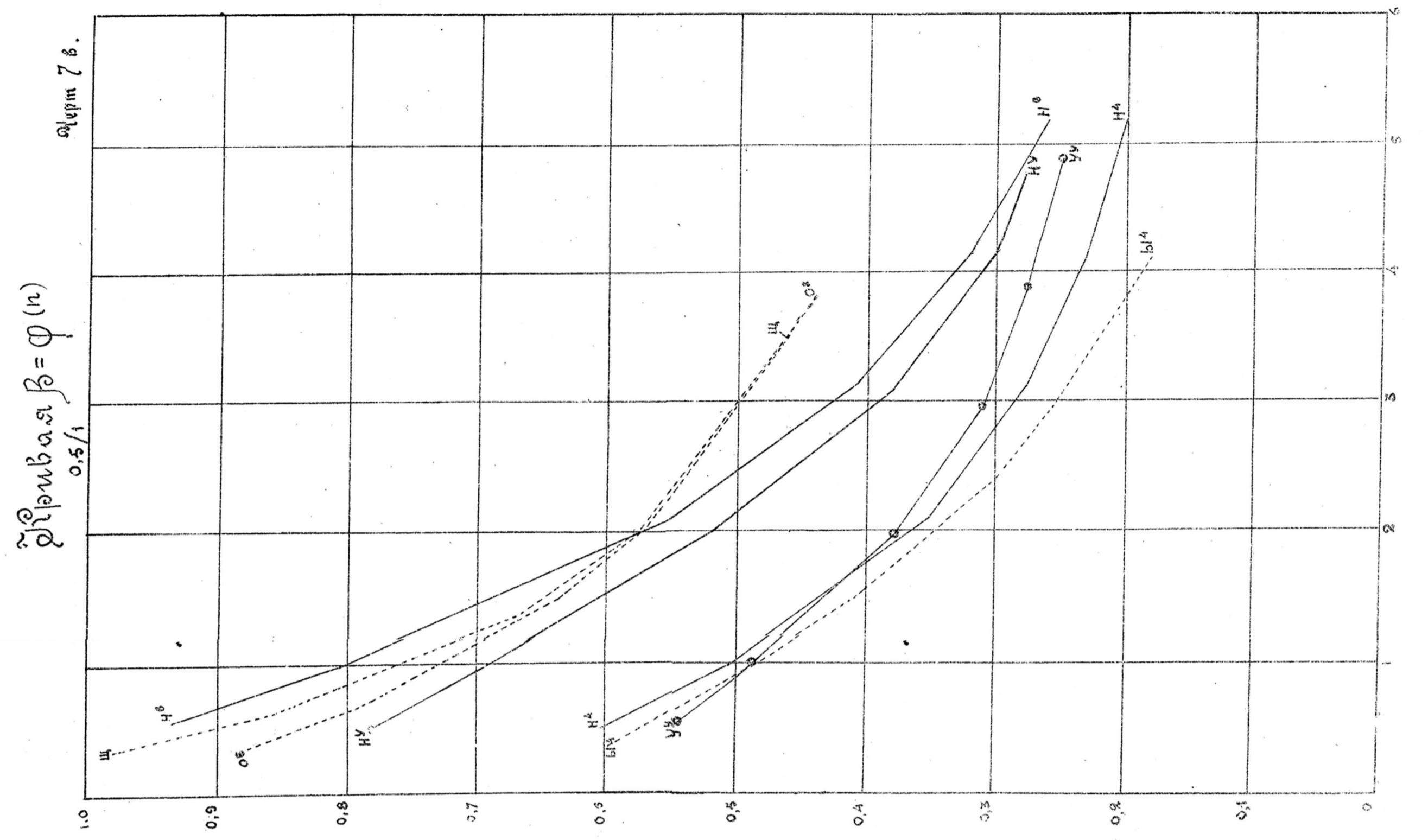
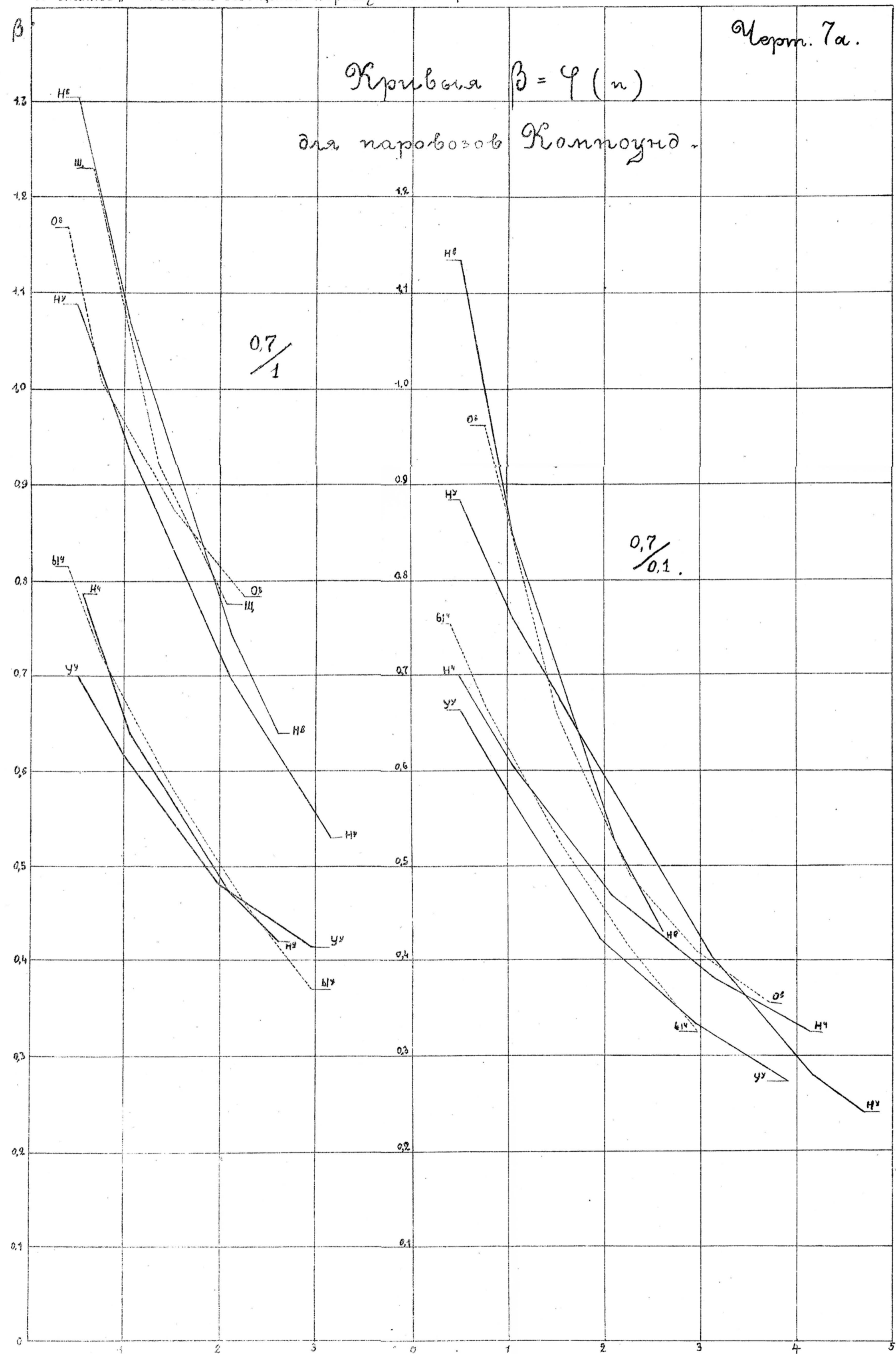
По статье "О расчете свайных оснований"

Черт. 4

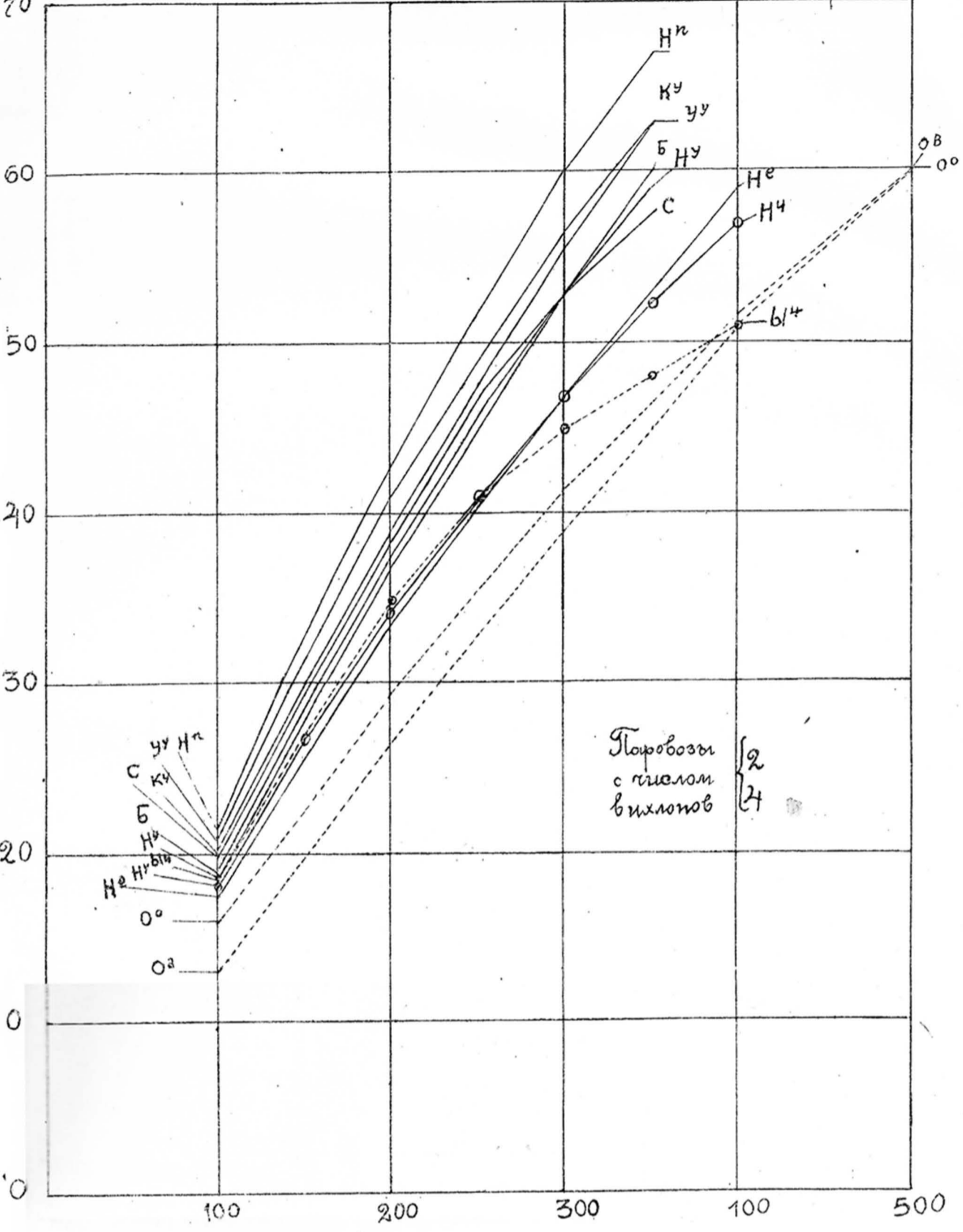
η_3 для Компартов.

Черт. 6в.

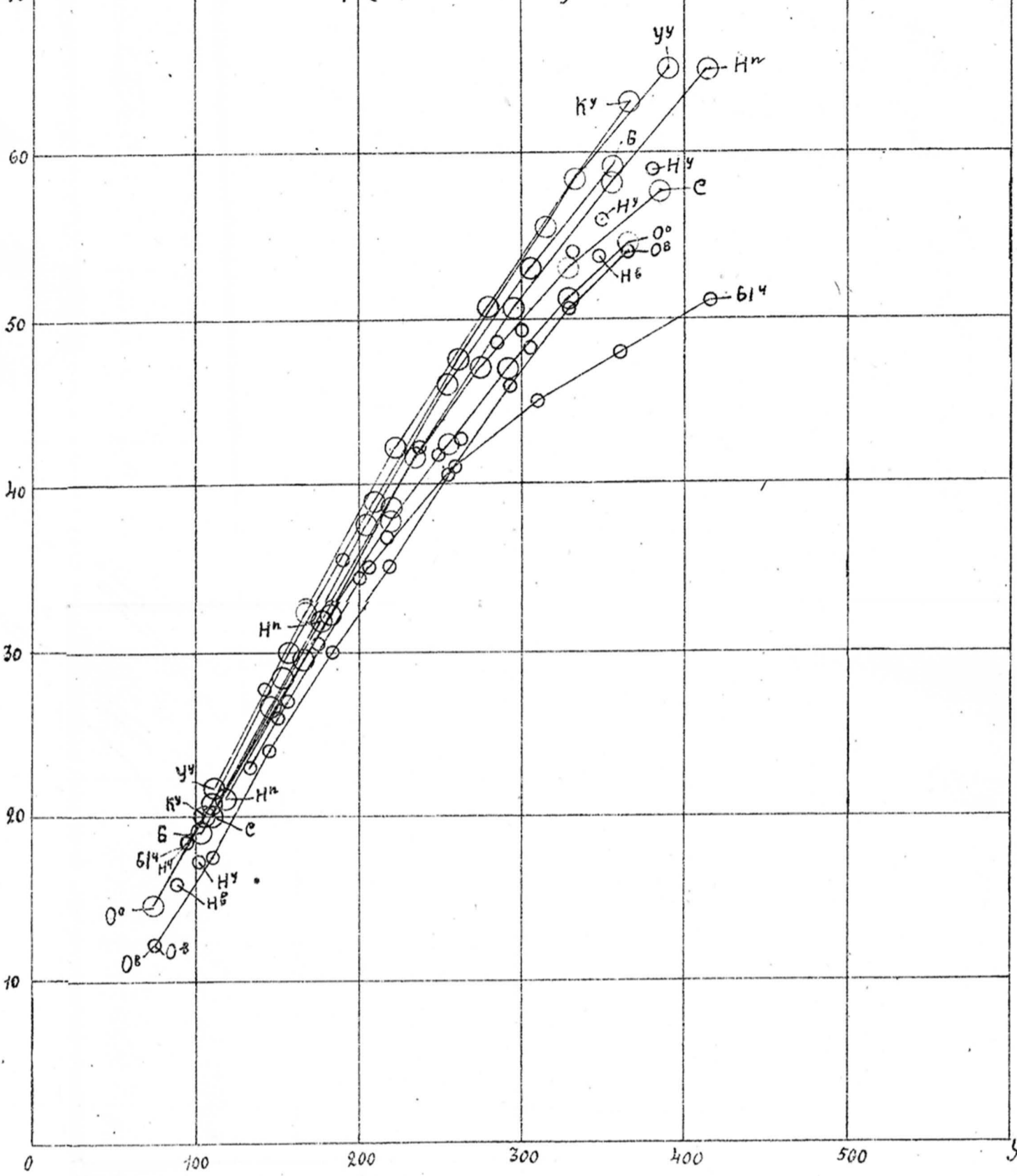




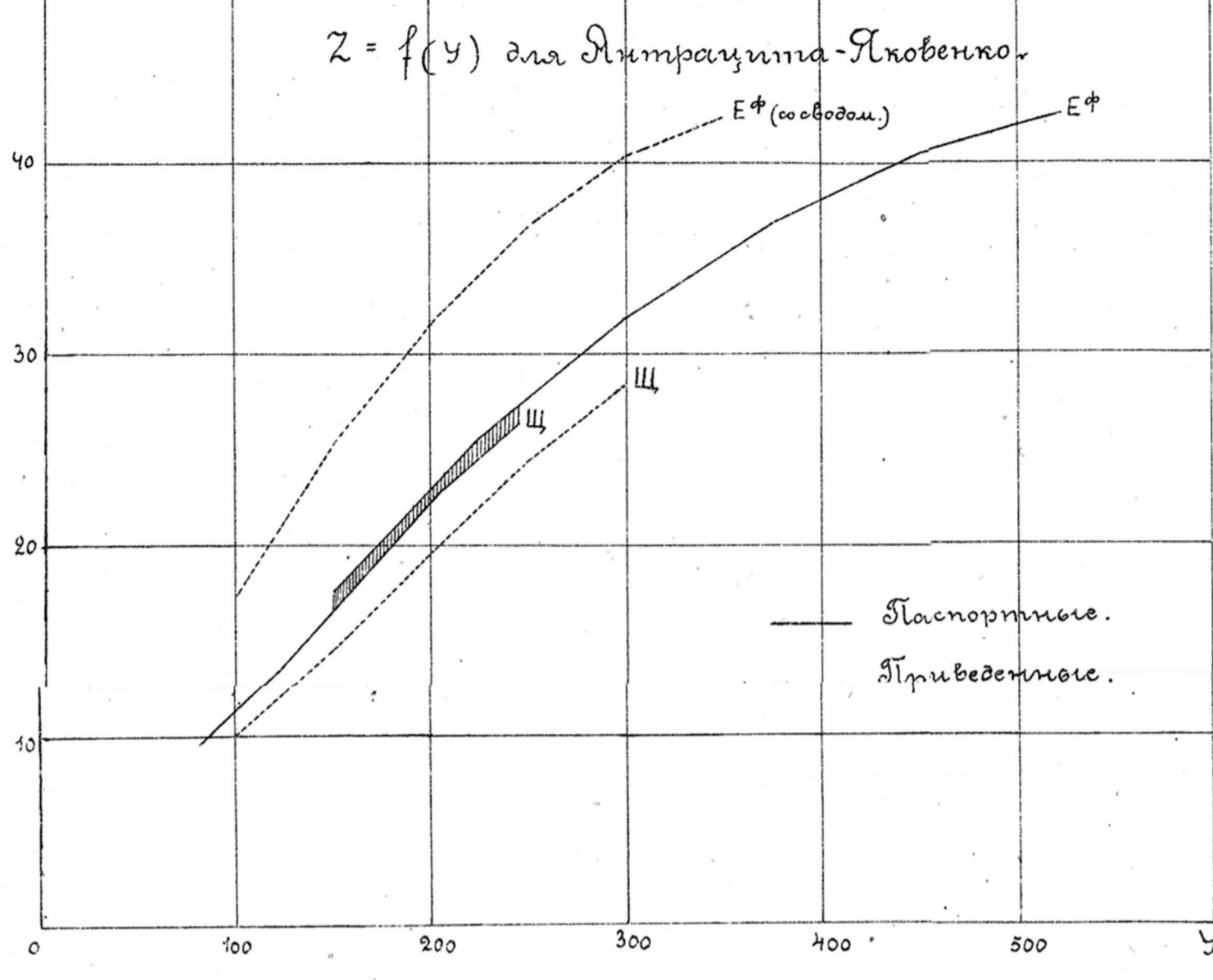
Совмещение всех паспортных кривых $Z=f(y)$ для нефти. Черт. 8а.



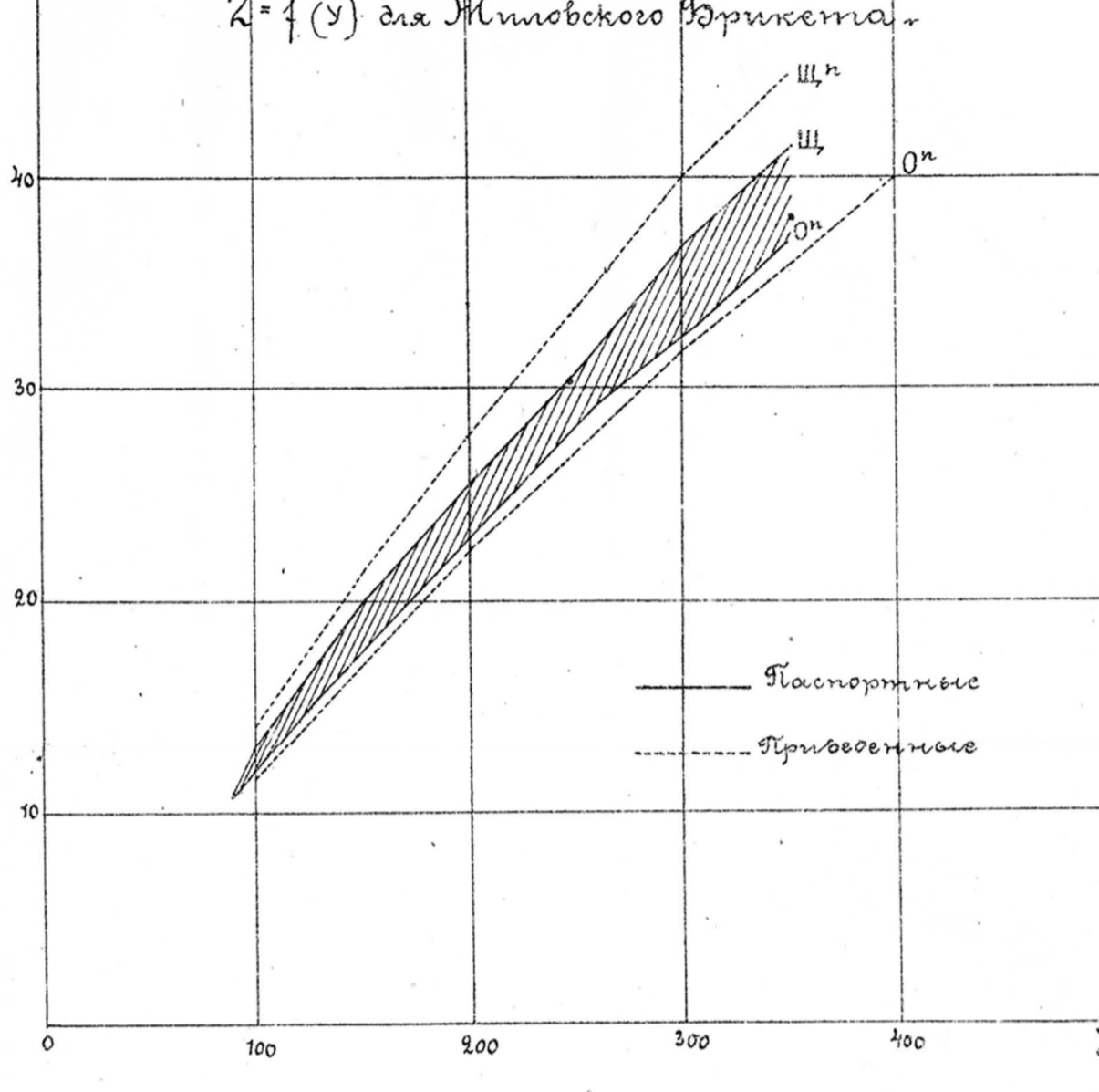
Совмещение приведенных кривых $Z=f(y)$ для нефти. Черт. 8в.



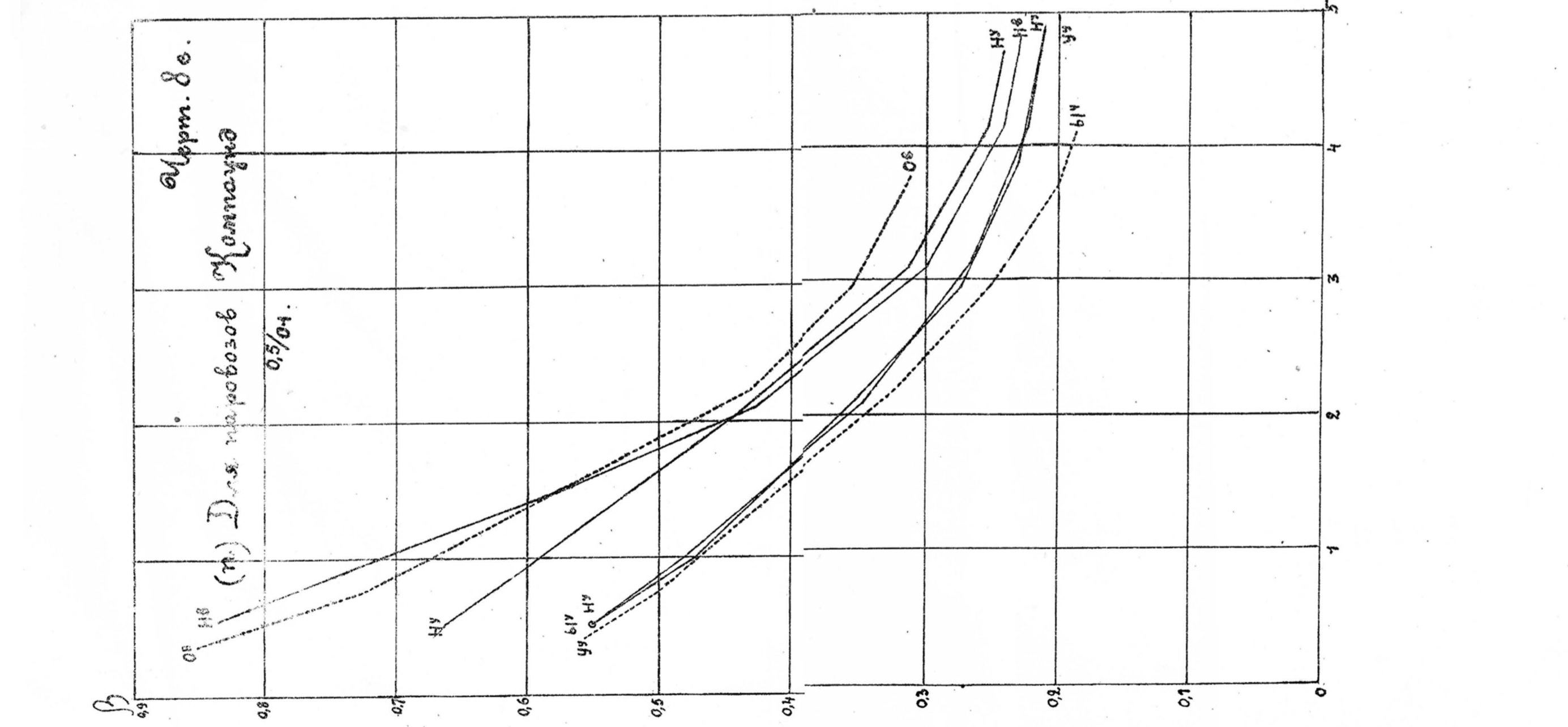
Паспортные и приведенные кривые $Z=f(y)$ для Антрацита-Любенко. Черт. 9.



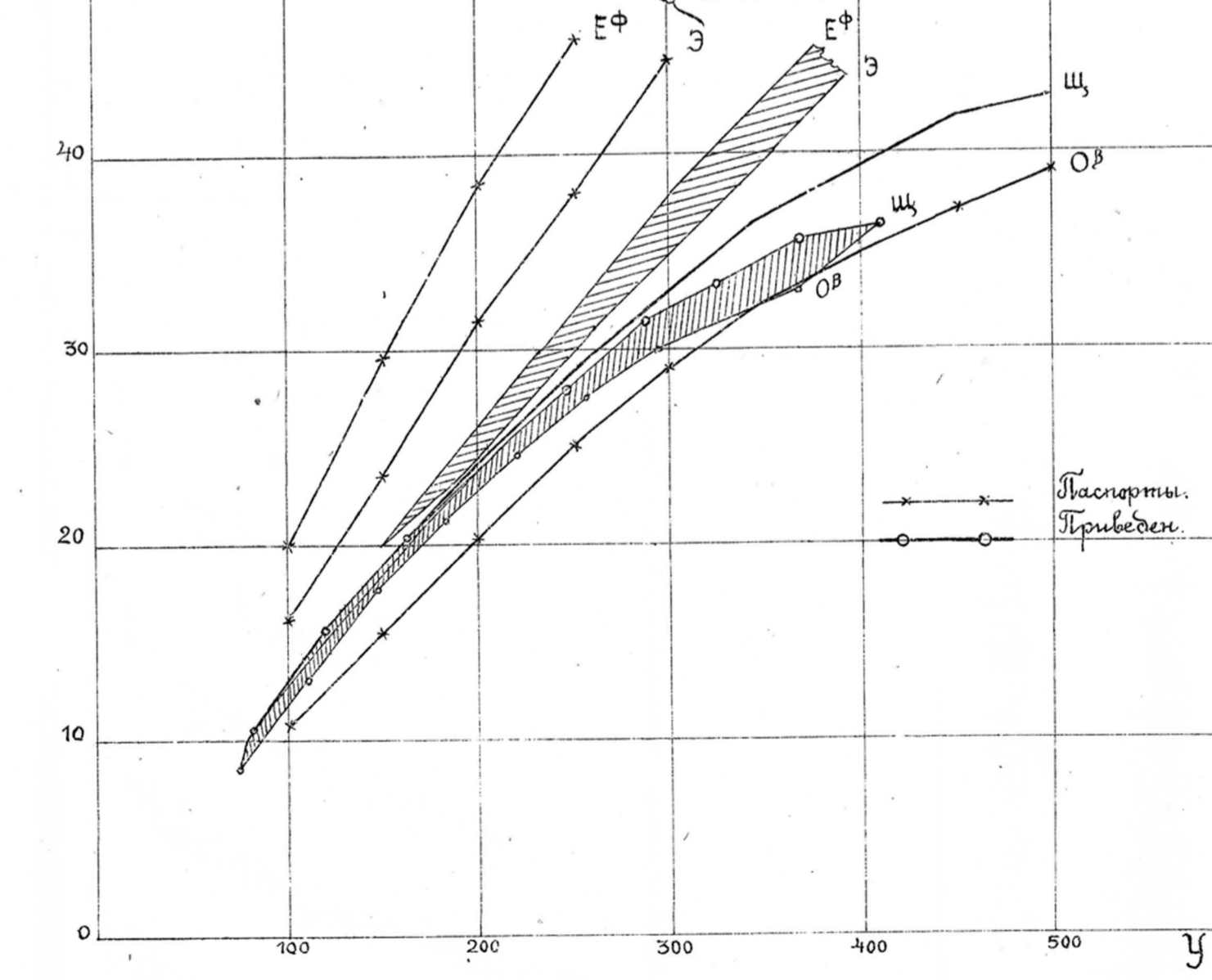
Паспортные и приведенные кривые $Z=f(y)$ для Митовского Бриккета. Черт. 10.



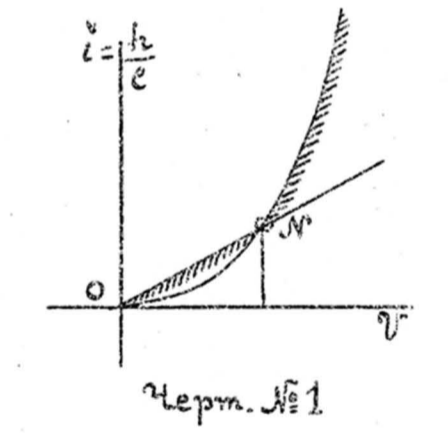
Черт. 8в. (11) Дос. паровозов 03/04.



Паспортные и приведенные кривые $Z=f(y)$ для Екатериновского угля. Черт. 11.



И ст. Трубопровода для разных жидкостей.



ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

„ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТЕХНИКА И ЭКОНОМИКА“

орган НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА Путей Сообщения.

Журнал посвящен проблемам экономики и техники транспортного дела в России и за границей.

ПОСТОЯННЫЕ ОТДЕЛЫ:

Статьи руководящего характера.

Статьи и обзоры по экономике всех видов транспорта.

Статьи и обзоры по техническим вопросам транспортного дела.

Статьи и обзоры по вопросам труда и быта.

Обзор русской и иностранной печати по вопросам экономики и техники транспорта.

Критика и библиография по всем областям транспорта.

Статистический отдел и проч.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на 5 месяцев — 100 руб., на 3 месяца — 60 руб., на 1 месяц — 20 руб.

Цена отдельного номера — 10 руб.

РЕДАКЦИЯ и КОНТОРА: Отдел Печати Комиссариата Северо-Западного Округа Путей Сообщения — Петроград. Фонтанка, д. 119, кв. 3 и 6.

Подписка принимается исключительно через почтовые учреждения.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ.

1) Присылаемые авторами и переводчиками в редакцию статьи и проч. материалы должны быть четко написаны (желательно на пишущей машине) только на одной стороне листа, с оставлением полей.

2) Рукописи могут быть изменяемы и сокращаемы Редакцией. Если автор не желает изменений, то он должен упомянуть об этом на самой рукописи.

3) Рукописи, поступившие в Редакцию, независимо от того, будут ли они напечатаны или нет, не возвращаются, если возврат их не был специально оговорен при приеме рукописи.

4) Каждая рукопись должна быть снабжена подписью автора и его подробным адресом.

5) Статьи, переводы и компилятивные работы поступают в полную собственность издательства Народного Комиссариата Путей Сообщения, если не было особого предварительного указания автора.

30.00

ЦЕНА НОМЕРА 10 руб.

Handwritten signature or mark



Сканировал Журавлев Е.А.