

К65.30
И-33

ИЗВѢСТІЯ

ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

1915—(четвертый годъ изданія)—1916.

Выходитъ 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ: инж. Л. А. Боровичъ, инж. В. В. Введенскій,
инж. Ф. В. Гавриловъ, инж. А. И. Лебединскій.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА съ дост. и перес.:

на годъ—2 р., на 1/2 года—1 р. Одинъ
№—40 к. За границу—4 р. въ годъ.

Оставшіеся экземпляры за истекшіе 1912—13, 1914—15
года можно приобрести по 1 рублю за годовой экзем-
пляръ безъ доставки и пересылки.

Члены общества получаютъ жур-
наль бесплатно.

ПЛАТА ЗА РАЗОВЫЯ ОБЪЯВЛЕНІЯ

впередъ текста: 1/1 стр.—4 руб.,
1/2 стр.—2 р. 50 к., 1/4 стр.—1 р.
50 к., 1/8 стр.—80 к. Позади текста
плата на 30% дешевле. Вкладныя
объявленія по 3 р. за лотъ. Плата
за объявленія по предложенію труда
вдвое дешевле. За годовыя объяв-
ленія скидка по соглашенію.

Адресъ редакціи: г. Орель, зданіе Губернскаго Правленія,
Строительное Отдѣленіе.

Подписка на журналъ и объявленія, а также розничная продажа
номеровъ, въ редакціи и въ книжныхъ магазинахъ г. Орла.

СОДЕРЖАНІЕ: Въ Орловскомъ Техническомъ Обществѣ.—Дѣйствіе электролиза
на инженерныя сооруженія (окончаніе).—Совѣщаніе по подмосковному углю въ Москвѣ
20—22 ноября 1915 года (окончаніе).—Электрическая печь для нагреванія, тепловыя
обработки и отжиганія.—Къ вопросу о современномъ положеніи Подмосковной камен-
ноугольной промышленности (окончаніе).—Объявленіе.

ОРЕЛЬ.

Электрическая Типографія Губернскаго Правленія.
1916.

Продолжается подписка на 1915—16 годъ
НА ЖУРНАЛЬ
ИЗВѢСТІЯ ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧ. ОБЩЕСТВА.

Четвертый годъ изданія. * Выходитъ 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ составляютъ: инженеръ Л. А. Боровичъ, инженеръ В. В. Введенскій, инженеръ Ф. В. Гавриловъ, инженеръ А. И. Лебединскій.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

1. Дѣятельность Общества: годовые отчеты, журналы собраній О-ва, за сѣданій Правленія, доклады и работы членовъ О-ва. 2. Научно-техническія статьи. 3. Обзоръ технико-промышленной жизни Орловской губ. 4. Техническое образование. 5. Хроника. 6. Библиографія. 7. Правительственныя распоряженія, относящіяся къ технику и технической промышленности. 8. Вопросы и отвѣты. 9. Частныя объявленія.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА съ доставкой и пересылкой:

на годъ—**2 руб.**, на $\frac{1}{2}$ года—**1 руб.**; одинъ номеръ—**40 коп.** За границу—**4 руб.** въ годъ.

Оставшіеся экземпляры за истекшіе 1912—13, 1913—14 и 1914—15 годы можно приобрести по 1 рублю за годовой экземпляръ безъ доставки и пересылки.

Члены Общества получаютъ „Извѣстія“ бесплатно.

Плата за разовыя объявленія впереди текста: 1 страница—4 р., $\frac{1}{2}$ страницы—2 р. 50 к., $\frac{1}{4}$ страницы—1 руб. 50 к., $\frac{1}{8}$ страницы—80 к. Позади текста плата на 30% дешевле. Вкладныя объявленія по 6 р. за лотъ. Плата за объявленія по предложенію труда вдвое дешевле. За годовыя объявленія скидка по соглашенію.

Адресъ редакціи: г. Орель. Зданіе Губернскаго Правленія, Строительное Отдѣленіе.

Подписка на журналъ и объявленія, а также розничная продажа номеровъ, въ редакціи и въ книжныхъ магазинахъ г. Орла.

Отвѣтственный редакторъ **Ф. В. Гавриловъ.**

K65.30

и 33.

Мартъ 1916.

Извѣстія Орловскаго Техническаго Общества.

№ 4.

Въ Орловскомъ Техническомъ Обществѣ.

2-е и 3-е Очередныя Собранія состоялись 19 и 26 марта подъ предсѣдательствомъ Ф. В. Гаврилова.

Въ виду малолюдности Собраній, назначавшійся по повѣсткамъ докладъ Ф. В. Гаврилова о жилищныхъ условіяхъ въ г. Орлѣ, отложенъ до болѣе благоприятныхъ условій.

На этихъ собраніяхъ принята экспертиза, предложенная Орловской Городской Управой, по вопросу о способахъ укрѣпленія береговъ рѣкъ Оки и Орлика, и для этой цѣли избрана комиссія, въ составъ которой вошли инженеры И. Г. Виноцкій, Ф. В. Гавриловъ, А. И. Лебединскій и П. Э. Миллеръ.

По предложенію землевладѣльца Плохово произведена экспертиза объ убыткахъ въ его имѣніи во время арендованія его г. Черныхъ. Заключение въ агрономической части экспертизы давалъ агрономъ Стефановскій по приглашенію О-ва.

Слѣдующее Собраніе состоится послѣ Пасхи по назначенію Правленія.

71663

16748

ПРОВЕРЕНО
1946

КР-2017

6002
ЛИСТЫ

30007/2

Дѣйствіе электролиза на инженерныя сооруженія.

(Окончаніе).

Желѣзные трубопроводы съ электрически проводящими стыками часто пересѣкаютъ и идутъ параллельно электрическимъ желѣзнодорожнымъ линіямъ одной или различныхъ системъ, и въ этомъ случаѣ блуждающіе токи отъ электрическихъ рельсовыхъ путей могутъ серьезно повредить трубопроводы электролизомъ. Въ нѣкоторыхъ подобныхъ случаяхъ были сдѣланы попытки предохраненія трубопровода путемъ постановки изолирующихъ стыковъ въ нѣкоторыхъ точкахъ линіи, преимущественно на пересѣченіи желѣзнодорожныхъ путей. Однако практика показала, что по одной сторонѣ стыка труба пріобрѣтаетъ весьма высокій положительный потенціалъ относительно окружающей земли, влекущій за собой быстрое разрушеніе трубы съ положительной стороны стыка, а, слѣдовательно, обусловливающей собой большую опасность, нежели прежде, при выходѣ тока изъ трубы на болѣе значительной площади. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ точкахъ скрещенія путей удовлетворительные результаты достигнуты путемъ примѣненія балласта изъ разбитаго камня и устраненія соприкасанія рельсовъ съ почвой на протяженіи нѣсколькихъ сотъ футовъ съ каждой стороны скрещенія. Вообще же удовлетворительное предохраненіе длинныхъ трубопроводовъ не можетъ быть достигнуто путемъ предохранительныхъ мѣръ, примѣнимыхъ къ трубамъ.

Опытомъ найдено, что въ длинныхъ трубопроводахъ сильные токи вытекаютъ и притекаютъ въ отдѣльныхъ участкахъ линіи, гдѣ имѣется много рельсовыхъ путей, и гдѣ трубы расположены сравнительно близко къ этимъ путямъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ трубы въ подобныхъ отдѣльныхъ участкахъ были предохранены помощью достаточно часто расположенныхъ изолирующихъ соединеній для предупрежденія опасныхъ напряженій поперекъ всякаго изъ этихъ стыковъ. Въ другихъ случаяхъ труба въ подобномъ участкѣ покрывалась толстымъ слоемъ изолирующаго матеріала и въ видѣ добавочной защиты въ трубу съ каждаго конца изолирующаго покрытія вставлялись изоляціонныя соединенія, такъ что въ случаѣ образованія дефектныхъ пятенъ въ покрытіи токъ не можетъ поступать въ трубу при этихъ пятнахъ и производить электролитическое дѣйствіе. На участкѣ стальной 8-ми дюймовой трубы

длиной около 14,5 километр., пересѣкающей и идущей вплотную къ нѣсколькимъ рельсовымъ путямъ, обнаружены сильные блуждающіе обратные трамвайные токи, направленные отъ и до трубы и вызывавшіе серьезное развѣданіе путемъ электролиза. Въ опредѣленныхъ пунктахъ были установлены двадцать шесть изолирующихъ стыковъ и, кромѣ того, отдѣльныя части трубопровода, общей длиной около 6 километр., были покрыты слоемъ паролита толщиной отъ 1 до 2 дюйм., закрытымъ деревяннымъ ящикомъ съ трубой, уложенной на прямоугольныхъ стеклянныхъ подушкахъ. Съ обѣихъ сторонъ этого изолированнаго участка было найдено, что ни изолирующіе стыки, ни изолирующее покрытие не можетъ предохранить трубу, если изолирующее покрытие не произведено по всей длинѣ трубы, въ случаѣ практической выгоды такого покрытия. Предохраненіе трубы здѣсь можетъ быть достигнуто только путемъ усовершенствованія въ системахъ рельсовыхъ путей.

Если на короткомъ участкѣ трубы изъ нея выходятъ сильные токи, подвергая ее опасности отъ электролиза, этотъ участокъ можетъ быть предохраненъ путемъ одѣванія на него вспомогательной трубы, электрически соединенной съ ней, такъ что токъ будетъ выходить изъ этой послѣдней. Этотъ способъ предохраненія называется „бронированіемъ“.

Иногда оказывается, что подземныя трубы и другія металлическія сооруженія газоваго завода воспринимаютъ блуждающіе токи отъ различныхъ трубъ, соединяющихъ заводъ съ системами наружныхъ трубопроводовъ. Такъ какъ блуждающіе токи здѣсь особенно вредны вслѣдствіе электролиза и возможной опасности отъ электрическихъ искръ, то на нѣкоторыхъ газовыхъ заводахъ поступленіе подобныхъ токовъ предупреждено путемъ постановки изолирующихъ соединеній въ каждомъ трубопроводѣ, соединяющемся съ заводомъ.

Во многихъ американскихъ городахъ для газовыхъ и водопроводныхъ трубопроводовъ примѣняется „электрической дренажъ“, но опубликованныя произведенныя испытанія ограничиваются только измѣреніями силы тока въ трубахъ и напряженія между дренированными трубами и рельсами. Полныя данныя для сужденія о дѣйствительности этой системы предохраненія трубъ должны обнимать собой результаты многихъ другихъ испытаній, преимущественно измѣреній паденія потенціала въ стыкахъ трубъ, а также паденія напряженія между дренированными трубами и другими подземными сооруженіями.

Электрической дренажъ сперва примѣнялся къ свинцовымъ кабель-

нымъ оболочкамъ и достигнутый успѣхъ повлекъ за собой попытки примѣненія метода дренажа и къ трубамъ. Но въ виду нѣкоторыхъ различій между этими двумя объектами трубопроводы оказываются менѣе подходящими для электрическаго дренажа. Главная разница состоитъ въ томъ, что кабельныя оболочки представляютъ собой непрерывные электрическіе проводники, между тѣмъ какъ трубопроводы могутъ быть болѣе или менѣе прерванными вслѣдствіе присутствія въ нихъ стыковъ съ высокимъ сопротивленіемъ. Кромѣ того, свинцовыя кабельныя оболочки сравнительно малы и направляются по каналамъ большей частью не металлическимъ, такъ что только часть поверхности кабеля находится въ соприкосновеніи съ землей, между тѣмъ какъ подземныя трубы укладываются непосредственно въ землю и образуютъ громадныя площади соприкосанія съ землей. Результатомъ этихъ условій является то, что при примѣненіи электрическаго дренажа къ трубамъ, токи по трубамъ значительно усиливаются, а этимъ обусловливается опасность отвѣтвленія тока вокругъ стыковъ съ высокими сопротивлениями или оставленія имъ трубы съ положительной стороны стыка для поступленія въ другія сооруженія.

Если электрически дренируемая труба служить для провода воспламеняющейся жидкости или газа, или если она проходитъ черезъ лазъ или другое ограниченное пространство, въ которомъ возможно скопленіе воспламеняемыхъ газовъ, то теченіе блуждающаго тока по трубѣ можетъ обусловить собой опасность взрыва или пожара, преимущественно при нарушеніи непрерывности трубы для ремонта или по другимъ причинамъ. Извѣстно много случаевъ, гдѣ перерывъ или подчеканка трубопровода или обновленіе стыка въ магистральныхъ обусловливали собой образованіе вольтовой дуги. Во многихъ городахъ, гдѣ примѣняется трубный дренажъ, при перерывахъ или обновленіи стыка, для предупрежденія образованія дуги, обыкновенно сперва въ мѣсто предполагаемаго перерыва включается толстая мѣдная проволока.

Въ случаяхъ прохода газопроводныхъ и трубопроводныхъ трубъ въ зданія результатомъ образованія сильныхъ блуждающихъ токовъ по трубамъ вообще является образованіе теченія этихъ блуждающихъ токовъ черезъ зданія. Подобные блуждающіе токи черезъ зданія обусловливаютъ собой серьезную опасность отъ пожара. Въ ежегодникѣ національнаго страхового отъ огня общества описанъ подобнаго рода случай, гдѣ газопроводная труба съ замѣтными углубленіями отъ

электрическихъ вольтовыхъ дугъ проведена изъ подвала зданія вмѣстѣ съ водопроводной трубой.

Полное примѣненіе электрическаго дренажа къ трубопроводамъ влечетъ за собой дренированіе всѣхъ подземныхъ трубопроводовъ и, въ дѣйствительности, соединеніе между собой всѣхъ подземныхъ сооружений, подвергаемыхъ дѣйствию блуждающихъ токовъ, такимъ образомъ, что въ каждой точкѣ сближенія различныхъ сооружений въ землѣ, они практически приводятся къ одинаковому потенциалу.

При примѣненіи электрическаго дренажа къ единичному подземному трубопроводу безъ производства полного изслѣдованія вліянія возможныхъ стыковъ съ высокимъ сопротивленіемъ и проч., установка можетъ быть произведена сравнительно недорого и, обыкновенно, понижаетъ опасность отъ электролиза въ ближайшемъ сосѣдствѣ. Однако единичный дренированный подземный трубопроводъ становится источникомъ серьезной опасности для другихъ сооружений. Обширное примѣненіе электрическаго дренажа ко всѣмъ подземнымъ металлическимъ сооружениямъ чрезвычайно дорого. Серьезный недостатокъ этого способа состоитъ въ томъ, что сильное возрастаніе тока по подземнымъ сооружениямъ, обусловленное электрическимъ дренированіемъ ихъ, создаетъ опасныя условія въ различныхъ разбросанныхъ неизвѣстныхъ мѣстахъ. Въ Питтсбургѣ дренажные кабели общимъ сѣченіемъ въ 86 кв. сант. отъ главной трамвайной электрической станціи соединены съ подземными трубами, дренированный токъ отъ которыхъ составляетъ около половины всего даваемого станціей тока.

Для возможнаго уменьшенія теченія блуждающаго тока къ трубамъ послѣднія должны быть уложены возможно дальше отъ электрическихъ рельсовыхъ путей. Металлическіе контакты съ рельсами должны быть тщательно избѣгнуты. Въ тѣхъ случаяхъ, когда трубы пересѣкаютъ стальные мосты съ уложенными по нимъ электрическими рельсами, находящимися въ металлическомъ соприкасаніи съ конструкціей моста, трубы должны быть уложены на деревянныхъ подкладкахъ или какимъ либо инымъ путемъ изолированы отъ металла мостовой конструкціи. Изолирующіе стыки должны быть установлены при входѣ трубъ въ вагонные сараи или навѣсы, такъ какъ часто оказывается, что трубы внутри навѣсовъ находятся въ металлическомъ сообщеніи съ рельсами при посредствѣ конструкціи самого зданія.

Вліяніе электролиза на стальные фундаменты зданій, мостовъ и пр., а также на желѣзо-бетонныя конструкціи.

Блуждающій токъ наиболѣе вѣроятно достигаетъ стальныхъ конструкцій зданій при посредствѣ трубъ или кабельныхъ оболочекъ, входящихъ въ конструкцію отъ подземныхъ трубъ или кабельныхъ системъ. Поэтому при обнаруженіи замѣтныхъ блуждающихъ токовъ въ подобные трубопроводы и кабельныя оболочки желательнo включать изолирующіе стыки. Тамъ, гдѣ рельсы поверхъ стальныхъ мостовъ имѣютъ положительный потенциалъ, они должны быть изолированы отъ мостовой конструкціи для предохраненія основаній моста отъ возможнаго поврежденія электролизомъ.

Для поврежденія желѣзо-бетонной конструкціи электролизомъ электрическій токъ долженъ проходить между желѣзной арматурой и окружающимъ ее бетономъ. Однако условія, требуемыя для образованія электролиза въ уложенномъ въ бетонъ желѣзѣ, таковы, что онъ можетъ происходить въ желѣзо-бетонныхъ сооруженіяхъ только при особыхъ сочетаніяхъ различныхъ условій, какъ напр., при существованіи чрезмернаго паденія напряженія черезъ землю у фундамента зданія, или при поступленіи блуждающаго тока въ зданіе и въ арматуру при посредствѣ работающихъ трубопроводовъ или кабельныхъ оболочекъ, или при непосредственномъ соприкасаніи между арматурой и одной стороной освѣтительной системы постоянного тока, другая сторона которой заземлена. Поэтому можно признать весьма разумной предосторожность, состоящую во включеніи изолирующихъ стыковъ во всѣхъ трубопроводахъ и кабельныхъ оболочкахъ, входящихъ въ желѣзо-бетонныя сооруженія. Предложено было также защищать желѣзо-бетонныя сооруженія путемъ устройства электрически непрерывной арматуры и соединенія ея съ отрицательнымъ зажимомъ источника блуждающихъ токовъ или низковольтнаго генератора. Хотя этотъ способъ препятствуетъ развѣданію арматуры электролизомъ, но при этомъ можетъ произойти нарушеніе связи между желѣзомъ арматуры и бетономъ, происходящее при прохожденіи тока отъ бетона къ желѣзу.

На главной конечной станціи Нью-Йоркской желѣзной дороги въ Сити рельсы по возможности изолированы отъ желѣза сооруженія путемъ укладки ихъ по деревяннымъ шпаламъ, уложеннымъ въ бетонномъ или каменномъ балластѣ, дренированномъ съ цѣлью достиженія

сухого состоянія его. Трубы и оцинкованные кабели, входящіе въ зданіе, снабжены изолирующими стыками.

Постороннія трубы, пересѣкающія конечный пунктъ на уровнѣ улицы, направляются по деревяннымъ подкладкамъ, уложеннымъ въ песокъ, поддерживаемомъ въ сухомъ состояніи помощью дренажа. Кромѣ того паденіе напряженія въ рельсахъ поддерживается весьма незначительнымъ при помощи расположенной непосредственно въ конечномъ пунктѣ подстанціи, при чемъ зданіе электрически дренируется отрицательными собирательными шинами подстанціи. За всѣмъ расположеніемъ въ этомъ конечномъ пунктѣ установлено весьма тщательное наблюденіе.

Положенія объ электролизѣ въ Великобританіи и Германіи.

Въ Великобританіи уставъ Совѣта Торговли (Board of Trade) ограничиваетъ паденіе напряженія между каждыми двумя точками неизолированной обратной цѣпи электрической желѣзной дороги 7 вольтами. Практика показала, что Англійскія электрическія желѣзныя дороги хорошо работаютъ въ предписанныхъ Совѣтомъ Торговли предѣлахъ, и во многихъ желѣзныхъ дорогахъ наибольшее паденіе напряженія въ рельсахъ не превышаетъ 4 вольтъ. Опытъ показалъ, что это даетъ достаточное предохраненіе подземныхъ сооруженийъ отъ электролиза, и никакія предупредительныя мѣры не примѣнялись къ подземнымъ трубамъ или кабельнымъ сѣтямъ. Практически въ Англии не обнаружено случаевъ электрическаго разрушенія подземныхъ сооруженийъ.

Въ Германіи вопросъ объ электролизѣ въ теченіе послѣдняго десятилѣтія подвергался всестороннему изученію соединеннымъ комитетомъ изъ представителей Германскаго О-ва газо-и водопроводчиковъ, Союза Германскихъ электротехниковъ и О-ва Германскихъ трамваевъ и подъѣздныхъ путей, и въ результатѣ этого подробнаго изученія въ 1910 г. явились слѣдующія правила: рельсовая сѣть по этимъ требованіямъ дѣлится на внутреннюю и наружную или надземную область при среднихъ условіяхъ нагрузки. Разность потенциаловъ между всякими двумя точками неизолированной обратной цѣпи не должна превышать 2,5 вольтъ въ предѣлахъ области съ окружностью 2 километра; внѣ этой зоны въ надземной области паденіе напряженія не должно превышать 1 вольта на километръ протяженія. Хотя эти правила не имѣютъ силы закона, тѣмъ не менѣе они считаются руководящими по всей Германіи.

Вѣроятныя будущія тенденціи въ дѣлѣ ослабленія электролиза.

Можно полагать, что главныя мѣры къ устраненію опасности отъ электролиза въ будущемъ будутъ состоять въ примѣненіи для электрическихъ трамваевъ постоянного тока съ рельсами въ видѣ обратнаго провода такихъ конструкцій, при которыхъ блуждающіе токи черезъ землю будутъ значительно ослаблены. Эта цѣль будетъ достигнута путемъ пониженія паденія напряженія въ рельсахъ при соотвѣтственномъ уменьшеніи потери напряженія черезъ землю и путемъ увеличенія сопротивленія между рельсами и землей слѣдующими способами, приведенными здѣсь въ порядкѣ ихъ важности:

1. Увеличеніемъ числа питающихъ станцій въ сѣтяхъ, простирающихся на обширныя площади, съ цѣлью уменьшенія радіуса области, питаемой токомъ отъ всякой данной станціи.

2. Увеличеніемъ электропроводности рельсовъ путемъ примѣненія тяжелыхъ рельсъ, стыковъ съ малыми сопротивлениями, поперечныхъ связей и другими соотвѣтствующими мѣрами.

3. Уничтоженіемъ тока въ рельсахъ помощью изолированныхъ обратныхъ фидеровъ и путемъ изолированія отрицательной собирательной шины на питательной станціи.

4. Увеличеніемъ сопротивленія между рельсами и землей, насколько это практически достижимо.

Указанныя конструкціи желѣзныхъ дорогъ уже нашли себѣ всеобщее примѣненіе въ Англіи и въ значительной степени распространены въ Германіи; въ теченіе послѣднихъ нѣсколькихъ лѣтъ подобныя конструкціи стали примѣняться также въ значительномъ числѣ Американскихъ дорогъ. Опытъ показалъ, что подобными мѣрами практически возможно достигнуть такихъ условій, при которыхъ блуждающіе токи черезъ землю отъ этихъ желѣзныхъ дорогъ дѣлаются ничтожными. Изолированный обратный фидеръ въ соединеніи съ надлежащимъ соединеніемъ между рельсами обыкновенно составляетъ наиболѣе удобовыполнимое средство для уменьшенія потери напряженія въ существующей электрической желѣзнодорожной сѣти. Если рельсы соединяются съ отрицательной собирательной шиной на питательной станціи, то это соединеніе должно быть произведено черезъ сопротивление, сообразованное такимъ образомъ, чтобы по существу оно давало то же паденіе напряженія, какое существуетъ въ фидерахъ. Эта система уменьшаетъ

потерю напряженія въ рельсѣ, а также уменьшаетъ площадь, на которой происходитъ утечка тока отъ рельсѣ. Дѣйствительность этой системы практически независима отъ паденія напряженія въ фидерахъ, а слѣдовательно и отъ вѣса употребленной мѣры.

Систему изолированнаго обратнаго фидера часто смѣшиваютъ съ системой „параллелизаціи рельсѣ“ обратному фидеру, нашедшей себѣ обширное примѣненіе на Американскихъ желѣзныхъ догогахъ. Однако, при параллельныхъ рельсамъ мѣдныхъ фидерахъ потеря напряженія въ рельсахъ понижается только пропорціонально повышенію проводимости рельсовой цѣпи, и при значительной потерѣ напряженія въ рельсахъ эта система требуетъ значительнаго количества мѣди для уменьшенія потери напряженія до умѣреннаго низкаго предѣла. Съ другой стороны при системѣ изолированнаго обратнаго фидера потеря напряженія въ изолированныхъ фидерахъ не происходитъ ни въ рельсахъ, ни въ землѣ, а слѣдовательно можетъ быть повышена до практически допустимаго предѣла. При этой системѣ потери работы увеличиваются выше того предѣла, котораго онѣ достигли-бы при примѣненіи того же количества мѣди параллельно рельсамъ. Однако, это увеличеніе потерь работы представляетъ собой необходимый расходъ съ цѣлью уменьшенія блуждающихъ токовъ черезъ землю и соотвѣтственнаго уменьшенія поврежденій, причиняемыхъ подземнымъ сооруженіямъ.

Инж. Л. А. Боровичъ.

Совѣщаніе по подмосковному углю

въ Москвѣ 20—22 ноября 1915 года.

(Краткій обзоръ нашего представителя на Совѣщаніи инж. В. А. Кожевникова).

(Окончаніе).

III. Признавая, что центральный промышленный районъ могъ бы быть обезпеченъ достаточнымъ количествомъ подмосковнаго угля лишь крупной угледобывающей промышленностью, Совѣщаніе считаетъ возможнымъ и желательнымъ развитіе и мелкой угледобывающей промышленности, для чего необходимо:

1) Облегчить созданіе Акціонерныхъ Обществъ, при помощи которыхъ можетъ развиваться крупная углепромышленность Подмосковнаго Бассейна.

2) Устранить ограниченія предѣльнаго землевладѣнія для юридическихъ лицъ и, въ крайнемъ случаѣ, расширить предѣлъ этихъ владѣній.

3) Создать для крестьянъ-собственниковъ возможность самимъ разрабатывать угольные нѣдра, обезпечивъ ихъ широкое финансированіе, основанное на кредитоспособности заинтересованныхъ лицъ.

4) Ходатайствовать передъ управленіемъ по дѣламъ Мелкаго Кредита о разрѣшеніи кредитнымъ кооперативамъ организовать эксплуатацію угольныхъ нѣдръ крестьянъ-собственниковъ.

5) Открыть кредитнымъ кооперативамъ кредитъ въ правительственныхъ учрежденіяхъ срокомъ на 12 лѣтъ на оборудованіе предприятий и снабдить кооперативы необходимыми оборотными средствами изъ общественныхъ кредитныхъ учреждений.

Вопросу о развитіи мелкой каменноугольной промышленности при участіи кооперативовъ былъ посвященъ докладъ С. Р. Дзюбина въ утреннемъ засѣданіи 23 ноября. Усматривая возможность трехъ путей для кустарной разработки каменнаго угля коллективами, а именно: трудовая артель, организація спеціальнаго кооперативнаго сельскохозяйственнаго товарищества и, наконецъ, введеніе разработки мелкихъ угленосныхъ площадей въ кругъ операцій какого либо изъ уже существующихъ деревенскихъ кооперативовъ,—докладчикъ отдавалъ предпочтеніе этому послѣднему пути развитія, руководствуясь нижеслѣдующими соображеніями.

а) Коллективная добыча угля въ формѣ трудовой артели уже практикуется въ разныхъ мѣстахъ Россіи, и спеціальная кооперативная литература тоже начинаетъ ставить теперь на обсужденіе вопросъ именно объ этой формѣ кооперативнаго добыванія угля. Трудовые артели углекопьевъ работаютъ по заказамъ скушниковъ, снабжающихъ ихъ средствами, но и заславяющихъ ихъ отъ рынка. Техническое ин-струкированіе и кредитъ на оборудованіе и веденіе дѣла могъ бы исходить отъ государственныхъ или общественныхъ учреждений; однако въ виду слабой кредитоспособности трудовыхъ артелей, кредитъ въ данномъ случаѣ сильно походилъ бы на субсидію, что, не говоря уже о сомнительной продуктивности этой формы содѣйствія артелямъ, едва ли можетъ заинтересовать въ широкомъ масштабѣ указанныя выше учрежденія.

б) Сельскохозяйственныя товарищества оперируютъ на паевой капиталъ, обезпечивая свою кредитоспособность дополнительной, кратной къ паю, отвѣтственностью членовъ товарищества и, по своей формѣ, могли бы съ успѣхомъ браться за разработку мелкихъ площадей угленосной земли. Но при безденежьи русской деревни трудно разсчитывать—внѣ класса мелкихъ деревенскихъ хищниковъ—на широкое размѣщеніе паевъ, а дополнительная отвѣтственность пайщиковъ является въ глазахъ кредитующихъ учреждений сомнительною, такъ какъ до 85% сельскаго населенія Московской области уже входятъ въ кредитные кооперативы, облагающіе своихъ членовъ фактически (а часто и юридически) неограниченной отвѣтственностью. Кромѣ того кредитующія учрежденія могутъ опасаться перепродажи предприятий въ руки частныхъ предпринимателей, что не входитъ въ интересы и задачи кредитующихъ учреждений.

в) Среди существующихъ сельскихъ кооперативовъ Московской области наиболѣе распространенными являются кооперативы потребительные и кредитные. Потребительные кооперативы по отношенію къ вопросу о разработкѣ каменноугольныхъ

мѣсторожденій находятся приблизительно въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и сельско-хозяйственныя товарищества — какъ по способу образованія капитала, такъ и по размѣрамъ обезпеченія кредита, лишь за тѣмъ исключеніемъ, что члены потребительныхъ обществъ не могутъ вести дополнительной отвѣтственности. Въ настоящій моментъ потребительныя общества не только не имѣютъ избытка средствъ, но и нуждаются въ кредитѣ, превышающемъ ихъ кредитоспособность, а собирать доплатительный паевой капиталъ для угольныхъ дѣлъ при потребительныхъ обществахъ еще болѣе трудная задача, чѣмъ образованіе капитала въ сельско-хозяйственномъ товариществѣ. Кредитныя кооперативы въ Московской области наиболѣе распространенная форма коопераціи, захватывающая громадную часть селеній области, въ предѣлахъ же района своей дѣятельности они включаютъ въ себя наибольшее количество жителей района. Кредитоспособность ихъ обезпечивается не паевымъ капиталомъ, а въ большинствѣ случаевъ всею достояніемъ членовъ (въ Тульской губерніи эта отвѣтственность передъ кредитующими учреждениями составляетъ, въ среднемъ, по 50—70 тысячъ рублей на одно товарищество и колеблется отъ 500 т. р. до полутора милліоновъ рублей на уѣздъ). Кооперативы этой формы приобрѣли уже репутацію вполне надежныхъ кліентовъ, причемъ самая кооперативность и огромное значеніе для населенія уже не подлежатъ никакому сомнѣнію. Кредитныя кооперативы могли бы съ успѣхомъ выполнить дѣло разработки мелкихъ угленосныхъ площадей, при условіи благоприятнаго отношенія со стороны Управленія по дѣламъ мелкаго кредита, причемъ распредѣленіе средствъ могло бы дѣлаться при содѣйствіи Губернскихъ Земскихъ Кассъ и Союзовъ Мелкаго Кредита.

IV. Въ виду важности вопроса объ увеличеніи добычи подмосковнаго угля Центрального Промышленнаго Района въ ближайшее же время, Совѣщаніе считаетъ необходимымъ:

1) Ходатайствовать передъ Правительствомъ о признаніи за подмосковнымъ угольнымъ райономъ значенія государственной важности и распространенія на него силы тѣхъ постановленій, которыя изданы для Донецкаго района, и въ частности:

а) О сохраненіи права использованія въ широкомъ масштабѣ труда военноплѣнныхъ и о разрѣшеніи широкаго использованія арестантскаго труда при условіи отчисленія въ ихъ пользу достаточной доли заработка, могущаго значительно повысить продуктивность работы.

б) Объ освобожденіи отъ дальнѣйшаго призыва на военную службу, на общихъ основаніяхъ, лицъ, занятыхъ добычей угля.

в) О разрѣшеніи бесплатнаго проѣзда изъ всѣхъ мѣстностей Россіи рабочихъ, законтракованныхъ для работъ въ шахтахъ Подмосковнаго Района.

г) О признаніи за угледобывающей промышленностью права на полученіе необходимаго механическаго оборудованія наравнѣ съ предпріятіями, работающими на оборону.

2) Устроить при одномъ изъ рудниковъ упрощенную школу десятниковъ въ виду ихъ полного отсутствія.

3) Выяснить въ ближайшее же время вопросъ о возможности со-

зданія достаточнаго кадра инструкторовъ и регламентаціи работы въ шахтахъ въ теченіе дня.

4) Ходатайствовать о сосредоточеніи вопросовъ о назначеніи и распредѣленіи вагоновъ подъ нагрузку подмосковнаго угля въ Московскомъ Порайонномъ Комитетѣ съ выдѣленіемъ изъ него спеціального Угольнаго Комитета съ представленіемъ отъ промышленниковъ.

Перечисленные мѣропріятія, клонящіяся къ непосредственному увеличенію размѣровъ добычи угля въ Подмосковномъ районѣ, были обсуждены и выработаны въ особой комиссіи, подъ предѣлательствомъ В. А. Шандера, причемъ былъ принятъ во вниманіе фактической матеріалъ и соображенія докладовъ нижеслѣдующихъ членовъ совѣщанія:

Р. Ф. Левицкаго—О производительности копей подмосковнаго бассейна и мѣрахъ къ увеличенію добычи въ немъ курнаго угля и богхеда (главнымъ образомъ по Рязанской губерніи) *).

Его же—О техническомъ и рабочемъ персоналѣ на копияхъ Подмосковнаго бассейна.

М. А. Ганкара—О положеніи крупныхъ каменноугольныхъ предпріятіи Подмосковнаго бассейна.

Его же—Мѣры къ увеличенію числа рабочихъ и упрощенію организаціи обязательнаго технического контроля, особенно въ малыхъ предпріятіяхъ.

В. А. Шандера—Условія желѣзнодорожной доставки подмосковнаго угля.

V. Для созданія нормальныхъ условій доставки подмосковнаго угля къ его естественнымъ потребителямъ въ центральномъ промышленномъ районѣ, Совѣщаніе считаетъ необходимымъ:

1) Признать въ проведеніи желѣзнодорожныхъ вѣтвей къ существующимъ и организуемымъ предпріятіямъ значеніе государственной необходимости, а потому облегчить и ускорить полученіе ВЫСОЧАЙШАГО разрѣшенія о принудительномъ отчужденіи частно-владѣльческихъ земель для этой цѣли.

2) Возможное ускореніе работъ по улучшенію судоходности верхней Оки для снабженія подмосковнымъ углемъ, рудой, огнеупорной глиной и известнякомъ цѣлага ряда крупныхъ промышленныхъ центровъ, какъ то: Серпуховъ, Коломна, Шуровъ и т. д. и ряда крупныхъ цементныхъ заводовъ, расположенныхъ на Окѣ и Волгѣ изъ тѣхъ богатыхъ залежей, которыя имѣются въ изобиліи у береговъ верхней Оки.

3) Признать чрезвычайную важность для развитія производительности Подмосковнаго Района устройства шоссеиныхъ дорогъ и обратить на это вниманіе Тульского, Рязанскаго и Калужскаго земствъ.

*) Дополненіемъ къ докладу Р. Ф. Левицкаго послужили сообщенія:

Р. С. Чинскаго о положеніи каменноугольной промышленности въ губерніяхъ Тульской и Калужской

и В. Т. Хименкова о залежахъ каменнаго угля въ Боровичскомъ уѣздѣ Новгородской губерніи.

По вопросу о созданіи нормальныхъ условій доставки подмосковнаго угля къ его естественнымъ потребителямъ, Совѣщаніемъ были заслушаны доклады:

Р. С. Чинскаго—О необходимости новыхъ желѣзнодорожныхъ вѣтокъ.

В. А. Кожевникова—О развитіи путей сообщенія въ Подмосковномъ каменноугольномъ районѣ.

Въ первомъ изъ упомянутыхъ докладовъ отмѣчается необходимость сооруженія желѣзной дороги, проходящей черезъ г. Епифань въ меридіональномъ направленіи, въ виду того что по линіи этой дороги установлена наличность Сольшихъ запасовъ каменнаго угля; во второмъ обращается вниманіе на важность благоустроенныхъ гужевыхъ дорогъ и водныхъ путей, причѣмъ упоминается о возникновеніи особой дорожной комиссіи въ Комитетъ Военно-Технической помощи въ Петроградѣ и описывается однопорельсовая дорога простѣйшаго типа какъ подъѣздной путь къ р. Окѣ, по вопросу же о желѣзнодорожномъ строительствѣ приводятся два способа—съ погашеніемъ строительнаго капитала изъ провозныхъ платъ и при помощи созданія особаго, для Подмосковной области, общества для сооруженія желѣзнодорожныхъ вѣтвей.

Наряду съ упомянутыми двумя докладами, Совѣщаніемъ было принято къ свѣдѣнію заявленіе Императорскаго Общества для содѣйствія русскому торговому мореходству о желательности безотлагательнаго улучшенія судоходства по р. Окѣ, отъ Лихвина до Москвы, для облегченія вывоза рудъ и угля изъ копей Лихвинскаго уѣзда Калужской губерніи.

Постановленія, касающіяся торфодобывающей промышленности центрального промышленнаго района.

I. Считаая мѣры, принятыя Отдѣломъ Земельныхъ улучшеній для расширенія торфяного производства, безусловно необходимыми, Совѣщаніе полагаетъ, что кризисъ топлива въ ближайшіе годы можетъ быть устраненъ широкимъ содѣйствіемъ Правительства развитію торфодобыванія, для чего необходимы:

1) Приобрѣтеніе за счетъ специальныхъ ассигнованій новыхъ торфяныхъ машинъ, раздачей ихъ на льготныхъ условіяхъ общественнымъ и частнымъ предпріятіямъ, особенно тѣмъ изъ нихъ, которыя предназначены для обслуживанія крупныхъ центровъ.

2) Сдача на льготныхъ условіяхъ казенныхъ торфяныхъ болотъ общественнымъ организаціямъ, а также тѣмъ частнымъ предпріятіямъ, которыя могутъ приступить къ разработкѣ въ 1916, 1917 годахъ.

3) Ассигнованіе въ распоряженіе Министерства Земледѣлія специального капитала, не менѣе 3 мил. рублей, для субсидированія оборотными средствами предпріятій по разработкѣ торфа.

4) Выдача Государственнымъ Банкомъ товарныхъ ссудъ подъ заготовленный торфъ, а также содѣйствіе мелкимъ предпринимателямъ со стороны земствъ и кооперативовъ.

II. Для обезпеченія торфяныхъ предпріятій въ предстоящій сезонъ

техническимъ и рабочимъ персоналомъ Совѣщаніе считаетъ необходимымъ широкое использование труда военнопленныхъ и проситъ Московскаго Уполномоченнаго Предсѣдателя Особаго Совѣщанія по топливу ходатайствовать:

1) Объ отпускѣ военнопленныхъ, по возможности славянъ, въ количествѣ 10—15 тысячъ, для работъ на торфяныхъ разработкахъ Центрального Района въ періодъ съ 1 апрѣля по 1 сентября.

2) Объ усиленіи концентраціонныхъ лагерей въ предѣлахъ Центрального Района, гдѣ желающіе воспользоваться трудомъ военнопленныхъ могли бы производить отборъ послѣднихъ, отпускаемыхъ изъ лагерей по заявленію Московскаго Уполномоченнаго Предсѣдателя Особаго Совѣщанія по топливу.

3) Объ учрежденіи при Московскомъ Уполномоченномъ Предсѣдателя Особаго Совѣщанія по топливу Специальнаго Бюро для организаціи примѣненія труда военнопленныхъ.

4) Объ отпускѣ и условіяхъ пользованія военнопленными примѣнительно къ правиламъ, установленнымъ для горнозаводской промышленности.

5) Объ освобожденіи технического персонала торфяныхъ предприятий, работающих на оборону.

6) Объ организаціи при содѣйствіи Торфяной Части и Торфяной Комиссіи Общества Содѣйствія Развитію Мануфактурной Промышленности краткосрочныхъ курсовъ для подготовки къ работамъ по добычѣ торфа въ предстоящемъ сезонѣ необходимаго технического персонала изъ студентовъ высшихъ—и учениковъ среднихъ техническихъ учебныхъ заведеній.

III. Въ цѣляхъ снабженія торфянымъ топливомъ населенія крупныхъ центровъ, Правительственныхъ и общественныхъ учреждений, Совѣщаніе находитъ желательной организацію торфяныхъ разработокъ общественными учрежденіями.

По вопросу о торфодобывающей промышленности, ноябрьскому Совѣщанію были сдѣланы слѣдующіе доклады:

И. И. Вихляева—О дѣятельности Отдѣла Земельныхъ Улучшеній въ области торфяного дѣла.

В. З. Макаева—Торфяныя болота Центрального района и эксплуатация ихъ въ 1916—1917 г.г.

И. И. Голобородько—Финансированіе торфяныхъ предприятий.

Е. С. Меньшикова—Примѣненіе шведскаго транспортера въ одной изъ подмосковныхъ разработокъ торфа.

Его же—Рабочій вопросъ въ торфяномъ дѣлѣ.

М. Н. Корелина—Использованіе труда военноплѣнныхъ на торфяныхъ разработкахъ.

Н. Д. Каряева—Использованіе труда военноплѣнныхъ на одной изъ подмосковныхъ торфяныхъ разработокъ.

Н. А. Курова—О желѣзнодорожныхъ перевозкахъ торфа.

Ф. Ф. Байдина—Топливоснабженіе г. Москвы и другихъ мѣстностей при помощи безмашиннаго торфодобыванія и развитія водныхъ путей.

Въ докладѣ И. И. Вихляева приведена статистика добычи и потребленія торфяного топлива въ Центральномъ промышленномъ районѣ, данъ очеркъ дѣятельности Торфяной Части Отдѣла Земельныхъ Улучшеній и сдѣлано сообщеніе о заказѣ торфяныхъ прессовъ, съ оборудованіемъ, и локомотивовъ, за счетъ кредита въ 1.700.000 рублей отпущеннаго на изготовленіе до 100 комплектовъ торфяныхъ машинъ, для снабженія ими, на льготныхъ условіяхъ, городовъ, земствъ, товариществъ и отдѣльныхъ предпринимателей, причѣмъ до 70 комплектовъ ожидаются къ поступленію къ началу полевыхъ работъ текущаго 1916 года.

Въ докладѣ В. З. Макаева описаны болота, тяготящія къ линіямъ желѣзныхъ дорогъ: Николаевской, Нижегородской, Сѣверныхъ ж. д. и линіямъ Московско-Казанскаго общества, между прочимъ и строящейся линіи Нижній-Котельничъ. Почти всѣ эти болота, послѣ надлежащей подготовки, могли бы быть эксплуатируемы въ 1917 году.

Въ докладѣ И. И. Голобородько проводится мысль о необходимости организаціи кредита, въ широкихъ размѣрахъ, для развитія торфяного производства въ его четырехъ основныхъ стадіяхъ, а именно:

1. Рубка лѣсной заросли, корчевка, очистка и осушка болота.

2. Приобрѣтеніе машинъ съ локомотивами и всѣми принадлежностями; постройка жилищъ и сооружений.

3. Трудъ мужскихъ и женскихъ артелей.

4. Гужевая доставка къ станціи или мѣсту потребленія.

По вопросу объ источникахъ кредита докладчикъ считаетъ, что оборудованіе должно быть заготовлено торфяной частью за счетъ имѣющихся и дальнѣйшихъ ассигнованій; оборотныя средства предполагается получать отъ военнопромышленныхъ комитетовъ, въ виду того что тѣсная связь топлива съ обороной не можетъ вызвать сомнѣній (предпочтительнѣе было бы образованіе спеціальнаго государственнаго торфяного фонда въ надлежащихъ размѣрахъ); доставка же къ мѣстамъ потребленія или станціямъ должна бы быть облегчена выдачей товарныхъ ссудъ подъ торфъ Государственнымъ Банкомъ.

По вопросу о желѣзнодорожныхъ перевозкахъ торфа, докладчикъ Н. А. Куровъ приходитъ къ заключенію, что таковыя невыгодны, что торфа перевозить не слѣдуетъ, а надо его превращать въ энергію на мѣстѣ добычи, и не перевозить торфъ, а передавать энергію.

Въ докладѣ Ф. Ф. Байдина предлагается проектъ снабженія Москвы торфомъ изъ Оршинскаго казеннаго болота, близъ Твери, площадью около 80.000 десятинъ, могущаго дать до 30 миллиардовъ пудовъ воздушно-сухого торфа. Для доставки торфа изъ этого болота въ Москву рекомендуется возстановить водную систему Москва—Верхняя Волга, функционировавшую съ 1850 по 1860 годъ и состоявшую изъ рѣкъ Большой Истры, впадающей въ Москву, и Сестры, впадающей въ Дубну, притокъ Волги, и соединительнаго канала между р.р. Сестрой и Истрой. Кромѣ того пришлось бы упорядочить для судоходства р. Созаву, вытекающую изъ озера Великаго, расположеннаго внутри разсматриваемаго болота, и впадающую въ Волгу, для чего требуется лишь шлюзованіе 4—5 имѣющихся на р. Созавѣ плотинъ и нѣкоторое ея выпрямленіе.

Изъ преній по этому докладу выяснилось, что первая часть проекта—возста-

новленіе водной системы Москва—Верхняя Волга потребуетъ громаднхъ затратъ; вторая же часть—регулированіе р. Созавы—представляется легко осуществимой, а для дальнѣйшаго сообщенія (между Волгой и Москвою) можно было использовать Савеловскую желѣзную дорогу, не загруженную въ данное время перевозками.

Постановленіе о районныхъ станціяхъ.

Считая интенсивное использование громаднхъ залежей топлива Московскаго Промышленнаго Района, въ видѣ торфа и подмосковнаго угля, вопросомъ первостепенной Государственной важности и признавая использование этихъ залежей при помощи электрическихъ станцій однимъ изъ наиболѣе рациональныхъ способовъ, Совѣщаніе находитъ настоятельно необходимымъ возможно скорое созданіе законодательныхъ нормъ, точно устанавливающихъ правовое положеніе электрическихъ станцій.

Вопросу о районныхъ станціяхъ посвящены были доклады:

Г. М. Кржижановскаго—Областные электрическія станціи на торфѣ и ихъ значеніе для Центральнаго Промышленнаго района Россіи.

В. Д. Кирпичникова—Первая торфяная областная станція.

Р. Э. Классона—Правовое положеніе областныхъ электрическихъ станцій.

Въ первомъ изъ этихъ докладовъ приводятся свѣдѣнія о распространенности электрическихъ станцій въ Германіи, указывается на необходимость и неотложность сооруженія таковыхъ въ Россіи, и на основаніи примѣра станціи общества «Электропередача», единственной пока въ Россіи областной станціи, расположенной на торфяномъ болотѣ, площадью около 4000 десятинъ, въ Бувьковской волости Богородскаго уѣзда Московской губерніи, высказывается соображеніе, что 8 районныхъ станцій, мощностью въ 25.000 килоуаттъ каждая, было бы достаточно для полной электрификаціи всего центрального промышленнаго района.

Во второмъ докладѣ описывается упомянутая станція общества «Электропередача», служащая для питанія электрической энергіей районовъ г. Богородска, Павловскаго посада, Орѣхова-Зуева и Москвы.

Въ третьемъ докладѣ характеризуются тѣ затрудненія, кои пришлось названному обществу преодолѣть при созданіи Богородской районной станціи и передачъ электрической энергіи, главнымъ образомъ въ вопросѣ о полученіи разрѣшенія отъ владѣльцевъ земель на проведеніе линіи. Въ связи съ этими затрудненіями стоитъ и резолюція, принятая Совѣщаніемъ по вопросу о районныхъ станціяхъ. Необходимость нормировки правового положенія районныхъ станцій, была какъ извѣстно, установлена на VII Всероссийскомъ электротехническомъ съѣздѣ въ Москвѣ (см. докладъ Л. А. Боровича въ № 3 Извѣстій Орловскаго Техническаго Общества за 1913 годъ).

Независимо отъ вышеупомянутыхъ докладовъ, непосредственно отразившихся, въ большей или меньшей мѣрѣ, на приведенныхъ постановленіяхъ Совѣщанія, Совѣщаніемъ заслушанъ рядъ докладовъ спеціального содержанія, по отдѣльнымъ сторонамъ вопроса о наилучшемъ использованіи ископаемыхъ богатствъ Подмосковскаго каменнаго угля и его спутниковъ—сѣрнаго колчедана и огнеупорной глины.

Доклады эти слѣдующіе:

М. М. Погосова — Подмосковный уголь въ цементной промышленности.

М. П. Прокунина — Объ использовании побочныхъ продуктовъ подмосковной каменноугольной промышленности.

К. В. Кирша — Подмосковный уголь какъ топливо котельныхъ.

Кромѣ того Совѣщаніе слушало докладъ Л. М. Леви по вопросу о разстройствѣ желѣзнодорожнаго транспорта и о мѣрахъ къ его урегулированію.

Основные положенія докладчиковъ и заявленія сдѣланныя во время преній по поводу заслушанныхъ докладовъ, а также пожеланія, выработанныя въ отдѣльныхъ комиссіяхъ, были приняты къ свѣдѣнію Московскимъ Уполномоченнымъ Предсѣдателя Особаго Совѣщанія по топливу, на предметъ возбужденія соотвѣтствующихъ ходатайствъ.

Труды Московскаго ноябрьскаго Совѣщанія вышли въ свѣтъ въ свѣтъ въ изданіи Бюро Объединенныхъ Техническихъ организацій. Въ этомъ изданіи (около 300 страницъ книжнаго формата) зафиксированы доклады, пренія по нимъ, и работы комиссій по рабочему вопросу въ подмосковной каменноугольной промышленности и въ торфодобывающей промышленности Центрального промышленнаго района.

В. К.

Электрическая печь для нагрѣванія, тепловой обработки и отжиганія *).

Нагрѣвательныя печи съ зернистыми сопротивленіями.

Для нагрѣвательныхъ операцій лучше всѣхъ приспособленъ типъ печи съ сопротивленіемъ, въ которой нагрѣваемый матеріалъ совершенно отдѣленъ и совершенно независимъ отъ сопротивляющихся элементовъ, въ которыхъ теплота развивается дѣйствіемъ электрическаго тока. Этотъ типъ печей обладаетъ наибольшей простотой и удобствомъ при работѣ. Въ общихъ чертахъ устройство печи этого типа состоитъ въ слѣдую-

*) Извлеченіе изъ сообщенія Бэли обществу Инженеровъ западной Пенсильваніи.

щемъ: сквозь боковыя стѣнки печной коробки, устроенной изъ соответствующихъ огнеупорныхъ матеріаловъ, проходятъ два графитовыхъ электрода. Внутренніе концы этихъ электродовъ входятъ въ желобъ изъ весьма огнеупорнаго матеріала; этотъ желобъ наполненъ сопротивляющимся матеріаломъ, обыкновенно въ видѣ измельченнаго угля, и каждымъ своимъ концомъ соприкасается съ электродами. Наружные концы электродовъ при помощи мѣдныхъ зажимовъ и кабелей соединены съ регулирующимъ трансформаторомъ и выключателемъ, помощью которыхъ регулируется вольтажъ поступающаго въ печь тока; вольтажъ у печи имѣетъ извѣстное соотношеніе къ притекающему току и развиваемому количеству теплоты. Нагрѣваемый матеріалъ располагается въ удобной сосѣдствѣ сбоку, или надъ, или же подъ сопротивленіемъ и содержащимъ его сосудамъ, смотря по обстоятельствамъ.

При нѣкоторыхъ нагрѣвательныхъ процессахъ стоимость нагрѣванія на тонну матеріала въ электрическихъ печахъ ниже, нежели въ огневыхъ, а при нѣкоторыхъ операціяхъ тепловой обработки и обжига точность веденія процесса должна служить оправданіемъ болѣе высокой стоимости электрическаго процесса. Вообще можно принять, что чѣмъ выше температура, при которой ведется операція нагрѣванія, тѣмъ относительно болѣе экономично примѣненіе электрическихъ печей. При низкихъ температурахъ разность термическаго полезнаго дѣйствія электрическихъ и огневыхъ печей бываетъ меньше, но въ этомъ случаѣ электрическая печь имѣетъ большое преимущество въ смыслѣ лучшаго контроля температуры.

Главныя преимущества электрическихъ печей составляютъ: не окисляющая атмосфера, легкость контроля, ровность температуры и чистота. Кромѣ того требуемое печью пространство меньше, и сопротивленіе всегда находится подъ температурой нѣсколько только выше температуры точки, между тѣмъ какъ топочные газы въ огневыхъ печахъ по необходимости бываютъ нагрѣты до температуры, превышающей желаемую температуру въ точкѣ на нѣсколько сотъ градусовъ.

Дѣйствительная теоретически потребная и выраженная въ килоаттъ—часахъ теплота на тонну металла, нагрѣваемаго до извѣстной температуры, приведена въ таблицѣ I.

Таблица I.

Матеріаль.	Градусъ цельсія.	Килоуаттъ- часовъ на тонну.	Матеріаль.	Градусъ цельсія.	Килоуаттъ- часовъ на тонну.
Желѣзо	1205	230	Мѣдь	760	90
Желѣзо	1095	215	Латунь	728	85
Желѣзо	985	200	Алюминій	510	140
Желѣзо	920	170	Алюминій	400	110
Желѣзо	855	150	Серебро	728	50
Желѣзо	735	115	Нейзильберъ	728	75
Желѣзо	480	75			

Термическія степени полезнаго дѣйствія электрическихъ печей сильно мѣняются съ размѣрами и производительностью въ тоннахъ въ часъ. Потеря въ стѣнкахъ кузнечной печи мощностью 60 килоуаттъ для нагрѣванія 250 фунт. стали въ часъ до температуры въ 1205°С составляетъ приблизительно 30 kw, такъ что термическая степень полезнаго дѣйствія составляетъ 50⁰/о. Печь производительностью въ одну тонну въ часъ для 1205°С показываетъ полезное дѣйствіе въ 75⁰/о.

При процессѣ обжиганія печь производительностью 100 kw—часовъ нагрѣваетъ 600 фунт. металла до 920°С со степенью полезнаго дѣйствія въ 50⁰/о, между тѣмъ какъ тонка въ 600 kw—часовъ, нагрѣвающая 3 тонны стали въ часъ, даетъ полезное дѣйствіе въ 90⁰/о. Всѣ эти цифры типичны для обыкновенныхъ родовъ работы, производимой въ указанныхъ размѣрахъ.

Электрическая печь для нагрѣванія.

Первый типъ этихъ кузнечно-нагрѣвательныхъ печей съ зернистымъ сопротивленіемъ былъ предназначенъ для нагрѣванія небольшихъ брусковъ и болванокъ, употребляемыхъ для небольшихъ поковокъ, и для температуръ до 1260°С. Общее устройство этихъ печей состояло въ слѣдующемъ: собственно печь была построена изъ огнеупорнаго кирпича по способу общепримѣняемому для нефтяныхъ печей. Сквозь бока печи проходили толстые электроды, внутренніе концы которыхъ вдвигались въ топочную камеру. Въ пространство между

электродами помѣщался измельченный до размѣра горошинъ литейный коксъ, образывавшій сопротивленіе печи. Отверстіе печи располагалось спереди, и подлежащія нагреванію бруски металла помѣщались непосредственно надъ сопротивляющимся тѣломъ, но безъ соприкасанія съ нимъ. Эта печь примѣнялась въ практической работѣ втеченіе нѣсколькихъ недѣль взамѣнъ нефтяной печи, примѣнявшейся для кузницы, для различныхъ размѣровъ поковокъ. Помимо низкаго коэффициента полезнаго дѣйствія нѣкоторые недостатки этой печи состояли въ выгораніи электродовъ въ мѣстѣ ихъ выхода изъ печи, въ выгораніи огнеупорныхъ матеріаловъ, поддерживавшихъ самый сопротивляющійся матеріалъ, въ затрудненіяхъ съ электрическими соединеніями между печными кабелями и электродами и въ значительномъ измѣненіи электрическаго сопротивленія самого сопротивляющагося матеріала.

Втеченіе шести лѣтъ, прошедшихъ со времени постройки этой первой печи, указанныя затрудненія большей частью устранены. Путемъ примѣненія стальной коробки для наружной стѣнки печи вмѣсто кирпича и заполнения этого пространства соответствующимъ изолирующимъ матеріаломъ значительно повышена термическая степень полезнаго дѣйствія небольшихъ печей, какъ это видно изъ нижеприведенныхъ результатовъ работы печи въ 30 kw.

Продолжительность испытанія составляла 5 час. 5 мин.

Токъ большой частью при 25 вольтахъ.

Израсходовано энергіи 167 kw-часовъ.

Вѣсъ нагрѣтой до 1200°C стали 765 фунт.

Расходъ энергіи на тонну нагрѣтаго металла 436,6 kw-час.

Разность температуръ 1175°C. Теплоемкость стали приблизительно 0,199.

Степень полезнаго дѣйствія = 57,5%.

Выгораніе электродовъ въ мѣстѣ выхода ихъ изъ печныхъ стѣнокъ было совершенно устранено, и одинъ комплектъ электродовъ выстаивалъ нѣсколько мѣсяцевъ при непрерывной работѣ.

Точно также были совершенно устранены затрудненія при соединеніи электрическихъ кабелей съ электродами, такъ что съ этой стороны не испытываютъ никакихъ затрудненій. Для температуръ въ печахъ до 1307°C этотъ типъ печи вполне отвѣчаетъ всякому умѣренному требованію, и по стоимости эксплуатаціи выгодно выдерживаетъ сравненіе по расходу топлива съ нефтяными печами при тарифѣ на

электрическую энергію въ 2 коп. за килоуаттъ часъ и цѣнѣ нефти около 32 коп. за нудѣ; при этомъ получается еще добавочное сбереженіе въ 2 до 5% нагрѣваемого металла вслѣдствіе отсутствія окисленія металла. Печь этого типа можетъ служить для производительности до 1 тонны въ часъ и для болванокъ не длиннѣе 4 фут.

Безпрерывныя печи.

Для печей производительностью отъ 1 тонны въ часъ и выше, типъ печи для непрерывнаго нагрѣванія болванокъ представляетъ многія выгоды какъ въ смыслѣ экономичности, такъ и въ смыслѣ механическаго дѣйствія, такъ какъ въ печи непрерывнаго дѣйствія только выходной конецъ печи достигаетъ полной существующей температуры печи, а болѣе низкая температура питающаго конца печи значительно понижаетъ потерю въ стѣнкахъ. Слѣдующій расчетъ теплого балланса можетъ быть принятъ типичнымъ для непрерывной болваночно-нагрѣвательной печи, нагрѣвающей матеріалъ до 1100°C .

Производительность 10 тоннъ въ часъ; температура 1100°C ; потеря черезъ стѣны 250 килоуаттъ часовъ; теоретически требуемое металлами количество теплоты въ часъ составляетъ 2150 kw; на тонну нагрѣваемого металла расходъ энергіи составляетъ 240 kw часовъ; стоимость нагрѣванія 1 тонны при тарифѣ 1,04 коп. за килоуаттъ-часъ составляетъ 2 р. 50 коп.

Указанная цифра стоимости нагрѣванія 1 тонны металла становится недопустимой, если не принять въ расчетъ потери металла отъ окисляющаго дѣйствія пламени въ нагрѣвательныхъ печахъ съ газовой топкой. Допуская даже 2% на стали стоимостью по 10 руб. за тонну, нетрудно видѣть, что соперничество этого типа печей для большихъ тоннажей недостижимо, если только тарифъ на энергію не ниже указанной цифры. При нагрѣваніи высшихъ сортовъ стали, преимущественно тигельной, сбереженіе по сравненію съ процессомъ въ печахъ съ обыкновенной огневой топкой значительно превыситъ болѣе высокую стоимость нагрѣванія въ электрической печи.

При нагрѣваніи большихъ количествъ тяжелыхъ болванокъ въ печи съ огневой генераторно-газовой топкой до 815°C или выше и дальнѣйшемъ нагрѣваніи до желаемой температуры прокатки помощью электричества достигаются всѣ выгоды небольшой стоимости топлива на тонну нагрѣваемого металла вмѣстѣ съ наименьшей величиной оки-

сленія металла, и низкая температура конца газоваго процесса обуславливаетъ собой высокую термическую степень полезнаго дѣйствія даже съ неокисляющимъ пламенемъ, между тѣмъ какъ окончательный нагрѣвъ производится въ электрическомъ концѣ печи, который легко можетъ оставаться подъ возстановляющей атмосферой.

Отъ подобной печи можно ожидать термической степени полезнаго дѣйствія въ газовомъ концѣ 50%, а въ электрическомъ концѣ 75%. При цѣнѣ угля въ 8 рублей за тонну, а электрической энергіи 2 коп. за kw-часъ вся стоимость нагрѣванія не превыситъ для одного угля 40 коп., а для одного электричества около 1 р. 35 к., а всего около 1 р. 75 коп. на тонну.

Этотъ расходъ въ сравненіи съ расходомъ въ печи съ огневой топкой съ потребленіемъ 200 фунт. угля на тонну нагрѣваемого металла покажетъ излишній расходъ при комбинаціи газа и электричества въ 68 коп. на тонну. Но при сбереженіи 2% металла стоимостью 80 руб. за тонну комбинація газа и электричества въ дѣйствительности дастъ сбереженіе въ 92 коп. на тонну нагрѣваемого металла, помимо преимуществъ точно однообразной температуры во всей массѣ болванокъ, а также и однообразной температуры прокатки.

Нагрѣвательныя шахты.

Типъ электрической печи, которая, повидимому, будетъ имѣть наибольшее промышленное примѣненіе въ прокатномъ дѣлѣ, представляетъ собой электрическая нагрѣвательная шахта, и весьма сомнительно, можетъ ли какая нибудь шахта съ газовой топкой соперничать по стоимости эксплуатаціи съ электрическими шахтами, гдѣ токъ доставляется по обычно пріемлемому въ такихъ производствахъ тарифу, въ предположеніи загрузки горячихъ болванокъ въ печь. Тепловой балансъ для нагрѣвательной шахты съ четырьмя очками емкостью 163¹/₂ тонны, при проходѣ черезъ нее 648 тоннъ за 24 часа и при допущеніи потери черезъ стѣны въ 500 kw въ часъ, представляется въ слѣдующемъ видѣ:

При загружаемыхъ горячихъ внутри расплавленныхъ болванкахъ для самаго металла никакой теплоты не требуется, а расходъ тока въ этомъ случаѣ составитъ 500 kw-часовъ на 27 тоннъ болванокъ или меньше 20 kw-часовъ на тонну болванокъ. При болванкахъ, нагрѣтыхъ до 900° С, расходъ тока на 27 тоннъ въ часъ составляетъ 1620 kw-часовъ, или 60 kw-часовъ, поглощаемыхъ металломъ на тонну. Сюда слѣдуетъ еще прибавить потерю въ стѣнахъ въ 40 kw-часовъ на тонну. Эта

болѣе крупная цифра потери черезъ стѣны на каждую тонну нагрѣваемого металла обусловливается меньшей производительностью шахты въ тоннахъ въ часъ при обработкѣ холодныхъ болванокъ вслѣдствіе болѣе продолжительности нагрѣванія и размягченія. Такимъ образомъ расходъ энергіи для болванокъ, загружаемыхъ при 900°C , составляетъ 100 kw-часовъ на тонну.

При холодныхъ болванкахъ поглощаемая металломъ теплота составляетъ 230 kw-часовъ на тонну, а потеря въ стѣнахъ составляетъ при этихъ условіяхъ 185 kw въ часъ, такъ что для холодныхъ болванокъ потребуется 315 kw-часовъ на тонну нагрѣваемого металла. Но такъ какъ холодныя болванки составляютъ только незначительную часть всѣхъ болванокъ, обрабатываемыхъ въ современной сталепрокатной мастерской, то эти крупныя цифры не имѣютъ серьезнаго значенія при разсмотрѣніи электрическихъ печей для нагрѣванія и размягченія.

Эти подсчеты показываютъ, что электрическія нагрѣвательныя шахты могутъ вполне соперничать съ отопляемыми газомъ шахтами даже при отдѣлкѣ умѣренно горячихъ болванокъ. Кромѣ того электрическая шахта, какъ и вышеупомянутыя нагрѣвательная электрическія печи, имѣютъ преимущество, состоящее въ отсутствіи окисленія, обусловливающимъ сбереженіе отъ 1 до 2% вѣса проходящихъ черезъ шахту болванокъ. Другое весьма важное преимущество электрической шахты состоитъ въ томъ, что она занимаетъ приблизительно только третью мѣста, занимаемаго шахтой съ газовой топкой той-же производительности. Еще болѣе важное значеніе имѣетъ отличительная особенность электрической шахты почти предъ всѣми другими печами, состоящая въ совершенномъ исключеніи поверхностныхъ дефектовъ въ болванкахъ вслѣдствіе окалины или окисленія и до сихъ поръ привлекавшая къ себѣ мало вниманія со стороны сталелитейныхъ заводовъ.

Электрическія печи для тепловой обработки и обжиганія.

Быстрый ростъ практическаго примѣненія тепловой обработки и осуществленіе той точности, съ которой эта обработка должна быть выполнена для достиженія однообразныхъ результатовъ, открыли обширную область примѣненія электрической печи еще и тѣмъ болѣе, что электрическая печь допускаетъ чрезвычайно точное регулированіе и что въ электрической можетъ поддерживаться болѣе однообразная теплота, нежели въ печахъ съ огневыми топками. Въ печи съ огневой

топкой сравнительно слабое измѣненіе напр. давленія дутья или доставленія топлива весьма быстро вліяетъ на температуру печи, между тѣмъ какъ въ электрической печи ввиду сравнительно большой массы огнеупорнаго матеріала стѣны и неба, дѣйствующей въ качествѣ сборника или аккумулятора теплоты, измѣненіе температуры уменьшено до минимума. Въ практикѣ токъ можетъ быть прерванъ втеченіе цѣлаго часа, при чемъ температура измѣняется на нѣсколько только градусовъ.

Въ общихъ чертахъ этотъ типъ печей имѣетъ слѣдующее устройство: въ обычной стальной коробкѣ устроено изъ огнеупорнаго кирпича нѣбо, имѣющее такое устройство, при которомъ теплота, излучаемая отъ желобовъ съ сопротивляющимся веществомъ, отражается на подъ, расположенный между двумя сопротивляющимися тѣлами (резисторами), расположенными вдоль печи. Обрабатываемый матеріалъ вводится въ печь и выводится изъ нея черезъ расположенныя въ концевыхъ стѣнкахъ печныя дверцы. Подъ печи, если она не подвержена механическому истиранію, устраивается изъ соответствующаго огнеупорнаго кирпича. Въ тѣхъ случаяхъ, когда существуетъ опасеніе сильнаго истиранія пода, огнеупорный кирпичъ замѣняется чугунными плитами.

Тепловой балансъ печи этого типа, съ потребленіемъ энергіи въ 100 kw съ подомъ площадью 5×6 фут. для нагрѣванія 600 фунт. въ часъ до температуры 90°C , даетъ слѣдующія числа:

Теплота, поглощенная металломъ	50 kw.
Теплота, теряемая черезъ стѣны	35 kw.
Теплота, теряемая черезъ дверцы и дверныя отверстія вслѣдствіе частой загрузки и выгрузки	15 kw.

Безпрерывныя печи.

Для печей производительностью болѣе $\frac{1}{2}$ тонны въ часъ и для болѣе значительныхъ расходовъ тепла является весьма желательнымъ типъ безпрерывной печи. Типичная печь этой категоріи для отжига штампованныхъ нейзильберовыхъ или латунныхъ издѣлій въ стальныхъ коробкахъ имѣетъ подъ длиной 15 и шириной 2 фута и расходуетъ энергіи 200 kw. Механическій загрузчикъ, приводимый въ дѣйствіе моторной лебедкой съ дѣйствующими отъ руки кулачками, вдвигаетъ коробки въ печь черезъ загрузочныя дверцы послѣдовательно одну за другой, при чемъ въ печи одновременно помѣщается семь такихъ ко-

робокъ. Проходящія черезъ печь коробки поддерживаются подомъ изъ стальныхъ пластинъ площадью по 2 кв. фута. Коробки послѣ разгрузки автоматически сбрасываются въ разгрузочный колпакъ съ водянымъ затворомъ. Обрабатываемый металлъ падаетъ въ бакъ съ чистой водой или въ очищающій растворъ въ зависимости отъ чистоты матеріала до загрузки. Коробка схватывается двумя рельсами и поддерживается въ висячемъ положеніи надъ желобомъ. Она можетъ быть вынута изъ-подъ загрузочнаго колпака съ водянымъ затворомъ черезъ уравновѣшенную подвѣсную дверку.

При дѣйствіи печи наполненный обрабатываемымъ матеріаломъ противень помѣщается на рабочемъ желобѣ впереди податочнаго механизма. Небольшая рукоятка возлѣ верхушки точной рамы приводитъ въ движеніе кулакъ на приводимомъ въ движеніе моторомъ воротѣ надъ печью. Первымъ движеніемъ цилиндра поднимаются обѣ дверцы на величину, достаточную для ввода противней высот. 3 дюйм.; упоръ на кабелѣ удерживаетъ дверцы на этой высотѣ, пока въ печь вводится противень со свѣжимъ матеріаломъ. Послѣ поступления въ топку противня со свѣжимъ матеріаломъ, противень у разгрузочнаго конца печи сталкивается на разгрузочную телѣжку, при чемъ противень автоматически сталкивается собственнымъ своимъ вѣсомъ, а содержимое его стружается въ ковшъ, нижній конецъ котораго погруженъ въ тушильномъ чану; отжигаемый матеріалъ падаетъ въ просверленную мѣдную корзину, которая періодически подымается изъ тушильнаго чана. Когда противень начинаетъ наклоняться, податочная телѣжка выталкивается изъ загрузочнаго конца, и дверцы падаютъ внизъ. Такимъ образомъ въ этой печи матеріалъ съ момента поступления въ печь и до выниманія его изъ тушительнаго чана въ охлажденномъ видѣ не приходитъ въ соприкосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ. Это обстоятельство совершенно исключаетъ возможность окисленія, такъ какъ сама печь имѣетъ возстановляющую атмосферу. Тепловой балансъ этой печи, отжигающей нейзильберъ при 750° С представляется слѣдующимъ:

Количество теплоты, поглощаемой 2000 фунт. металла,	
составляетъ	80 kw.
Количество теплоты, поглощаемой 400 фунт. стальныхъ противней, составляетъ	28 kw.
Количество теплоты, теряемой черезъ стѣны и дверцы, составляетъ	24 kw.

Тепловой балансъ этой печи при нагрѣваніи 1500 фунт. стали въ часъ до 845° С, получается слѣдующій:

Количество теплоты, поглощаемой 400 фунт. стальныхъ противней, составляетъ 34 kw.

Количество теплоты, поглощаемой 500 фунт. металла, составляетъ $127\frac{1}{2}$ kw.

Потеря теплоты черезъ стѣны и дверцы составляетъ 30 kw.

Преимущества этого типа печи передъ непрерывной печью состоятъ въ меньшей стоимости обслуживания печи и въ возможности болѣе быстрого опоражнivanja печи отъ доведеннаго до требуемой температуры матеріала, при чемъ исключается опасность перегрѣванія, и въ то же время обрабатываемый матеріалъ доводится до требуемой температуры болѣе постепенно.

Наиболѣе удобный типъ печи для тепловой обработки, требующей точности, составляетъ автоматически непрерывный типъ, въ которомъ обрабатываемый матеріалъ, доведенный до заранее опредѣленной температуры, автоматически выгружается или въ воздухъ, или въ какую нибудь среду, служащую тушителемъ. Этотъ способъ дѣйствія печи уменьшаетъ участіе человѣка, а слѣд. и шансы ошибокъ, до минимума. Единственная часть операціи, находящаяся въ зависимости отъ рабочаго, состоитъ въ накладываніи обрабатываемаго матеріала на грузочную платформу. Когда матеріалъ у разгрузочнаго конца печи достигаетъ наивысшей температуры, спеціальныи пирометръ замыкаетъ электрическую цѣпь, которая въ свою очередь при помощи соответствующаго релэ замыкаетъ дѣйствующій отъ соленоида поворотный выключатель; различныя электрическія цѣпи въ свою очередь служатъ для дѣйствія дверецъ, толкающаго аппарата и тушильника.

Типическое двухпечное оборудованіе подобнаго типа для трехъ операціи, а именно: для нагрѣванія выше критической температуры, тушенія и вторичнаго нагрѣванія для прокатки, состоитъ изъ слѣдующихъ частей: двухъ печей, тушильнаго чана, тушильной машины, контрольной площадки и двухъ пирометровъ для образованія контактовъ. Такъ какъ всѣ движенія частей оборудованія управляются вращающимся выключателемъ, то все оборудованіе, разъ вывѣренное, продолжаетъ дѣйствовать такимъ образомъ, что матеріалъ не можетъ проходить черезъ

печь, если онъ сперва не нагрѣтъ до точной температуры (допускаются колебанія на $0,5^{\circ}\text{C}$). Тотчасъ-же по достиженіи этой температуры матеріаль тушится и оставляется въ тушильной банѣ втеченіе опредѣленнаго времени, по истеченіи котораго онъ вынимается изъ бани и помѣщается на нагрузочную платформу прокатной (или волочильной) печи. Когда матеріаль у разгрузочнаго конца прокатной печи достигаетъ желаемой температуры, пирометръ на этой печи начинаетъ дѣйствовать на питательный механизмъ, задвигающій въ печь матеріаль, только что вышедшій изъ тушильной ванны, одновременно-же выгружая матеріаль, доведенный до желаемой температуры.

Только при помощи этого автоматическаго метода можетъ быть выполненъ высшій порядокъ работы термической обработки, такъ какъ единственную часть работы, зависящую отъ работы человѣка, составляетъ, какъ упомянуто выше, помѣщеніе обрабатываемаго матеріала на нагрузочную платформу первой печи.

Важнѣйшая отличительная особенность состоитъ въ томъ, что когда матеріаль выпускается у разгрузочнаго конца оборудованія онъ получаетъ обработку не иначе, какъ помощью контрольной установки. Наибольшее неудобство нынѣ примѣняемаго способа тепловой обработки помощью печей непосредственными топками состоитъ въ неприспособленности къ полученію двойныхъ результатовъ. Описанное автоматическое оборудованіе устраняетъ всякія неопредѣленности, сопряженныя съ неавтоматическимъ оборудованіемъ, и допускаетъ производство тепловой обработки съ возможной для измѣренія точностью. Хотя при ручной работѣ въ практикѣ временами возможно достигнуть превосходныхъ результатовъ, однако значительная часть обрабатываемаго матеріала получается качествомъ ниже требуемаго, какъ это подтверждено испытаніями. Автоматическое оборудованіе сообщаетъ каждому экземпляру точно одинаковую обработку.

Результаты, которые могутъ быть получены путемъ описанной обработки, приведены въ прилагаемой табл. II. Эта таблица показываетъ, что при сравнительно небольшой стоимости возможно полученіе стали значительно высшихъ качествъ.

Т а б л и ц а П.

Содержаніе угле- рода въ %.	Обработанъ или необработанъ.	Временное сопро- тивленіе.	Пределы упру- гости.	Удлиненіе.	Поперечно- сжатіе	Стоимость электр. тепловой обработ- ки при тарифѣ 3 к. за кв.часъ.	Увеличеніе вре- меннаго сопро- тивленія.	Повышеніе предѣ- ла упругости.	Повышеніе стои- мости теплов. обработки стали цѣной по 90 руб. за тонну.
0,25	необраб.	73000	29000	24	50	—	—	—	—
0,25	обраб.	112000	70000	10	50	4 р. 50 к.	53%	140%	5%
0,45	необраб.	92000	36000	18	42	—	—	—	—
0,45	обраб.	155000	92000	10	55	4 р. 50 в.	63%	153%	5%
0,65	необраб.	121000	40000	10	24	—	—	—	—
0,65	обраб.	193000	115000	7	34	4 р. 50 к.	40%	188%	5%

Обработка состояла въ нагрѣваніи до 850°С, тушеніи въ водѣ и отжиганіи до 550°С.

Данныя заимствованы — у Гарбордъ и Голль.

На основаніи изложеннаго можно принять, что небольшія электрическія отжигательныя печи являются выгодными въ коммерческомъ отношеніи при такихъ условіяхъ, когда расходъ энергіи составляетъ 400 кв.-часовъ на тонну при тарифѣ 3 коп. за килоуаттъ-часъ, сравнительно съ расходомъ нефти на тонну въ 27 пуд. стоимостью по 50 коп. за пудъ, или расходомъ естественнаго газа на тонну въ 12000 куб. фут. стоимостью около 1 рубля за 1000 куб. фут. При этомъ способъ тепловой обработки металла и при расходѣ нефти въ 26 пуд. на тонну, для конкуренціи съ электричествомъ стоимостью по 3 коп. за килоуаттъ-часъ стоимость нефти должна быть не выше 25 коп. за пудъ, или при стоимости нефти въ 45 коп. за пудъ расходъ топлива долженъ быть ниже 12,5 пуд. на тонну.

Электрическія печи безпрерывнаго типа производительностью 5 тоннъ въ часъ оказываются экономически выгоднѣ печей съ угольными топками той-же производительности, расходующими 200 фунт. угля на тонну стоимостью по 5 р. 80 к. за тонну, между тѣмъ какъ электрическая печь требуетъ расхода энергіи въ 250 кв. въ часъ по 1,5 коп. за килоуаттъ-часъ, при сбереженіи металла въ 3% по отношенію къ угольнымъ печамъ.

Потребители стали въ настоящее время охотно оплачиваютъ из-

лишнюю стоимость за добавочныя физическія свойства, сообщаемыя стали путемъ надлежащей тепловой обработки, но никогда не соглашались и не согласятся оплачивать такъ называемую тепловую обработку, во многихъ случаяхъ состоящую въ простомъ пропусканіи металла черезъ печь. Хотя время отъ времени высокія физическія качества получались путемъ обработки въ печахъ съ топками, но тѣмъ не менѣе почти совершенно невозможно получать одинаковые результаты изо дня въ день вслѣдствіе различныхъ переменныхъ условій, среди которыхъ главное мѣсто занимаетъ необходимость человѣческаго труда. Автоматическая электрическая печь требуетъ наименьшаго вниманія при ея регулированіи, и въ циклѣ операций человѣческой трудъ совершенно исключенъ, за исключеніемъ только накладки матеріала на нагрузочную платформу печи.

Трата добавочную стоимость отъ 6 до 9 руб. на тонну, можно быть вполне увѣреннымъ въ достиженіи полностью всѣхъ результатовъ, возможныхъ при тепловой обработкѣ, и спросъ на матеріалъ, подвергавшійся тепловой обработкѣ, будетъ во много разъ больше, нежели въ настоящее время.

Электрическія печи долго оставались безъ вниманія, и если въ послѣднее время во всѣхъ типахъ электрическихъ печей изготовлены значительныя количества плохой стали, то можно съ увѣренностью сказать, что тѣ же рабочіе изготовляли-бы значительное количество плохой стали и во всякой другой печи. Примѣненіе электрическихъ печей для плавки и обжига, нагрѣванія и тепловой обработки только что началось, и въ то время какъ весь расходъ энергіи на этотъ предметъ въ настоящее время составляетъ, напр. въ Америкѣ, только нѣсколько тысячъ килоуаттъ, можно съ увѣренностью сказать, что втеченіе ближайшихъ 10 лѣтъ этотъ расходъ энергіи возрастетъ до нѣсколькихъ сотенъ тысячъ килоуаттъ. Съ ростомъ нагрузки электрическихъ печей, съ увеличеніемъ коэффициента загрузки и коэффициента мощности, стоимость энергіи значительно понизится, такъ что даже электрическая плавка, если принять въ расчетъ высокія качества получаемого желѣза, станетъ выгодной въ коммерческомъ отношеніи при изготовленіи высшихъ сортовъ желѣза и стали, а электрическія печи для тепловой обработки, отжига и нагрѣванія болванокъ займутъ въ области металлургическихъ процессовъ такое же мѣсто, какое занялъ электромоторъ въ качествѣ двигателя для промышленныхъ цѣлей.

При преніяхъ по поводу этого сообщенія докладчикъ указалъ, что типическая печь съ расходомъ энергіи въ 200 кв. требовала расхода на 2 питательныхъ провода около 14 рублей, а исправленіе кирпичной кладки требовало 12 силикатныхъ кирпичей. Она работала около 6000 часовъ. Стоимость самихъ электрическихъ печей была приблизительно въ 4—5 разъ выше стоимости печи съ обыкновенной топкой той-же производительности. Наивысшая температура, при которой дѣйствовали подобныя печи, составляла около 1500°C , и при этой температурѣ подобныя печи работали безъ ремонта по 3 недѣли. Послѣ этого промежутка они требовали новой футеровки съ расходомъ около 12 руб., продолжавшейся полдня, считая и остываніе печи. Металлическія сопро-тивленія могли бы быть экономически выгодны при 815°C .

Боровичъ.

Къ вопросу о современномъ положеніи Подмосковной каменно-угольной промышленности.

(Окончаніе).

Опыты съ курнымъ углемъ были проведены подѣльно установленнымъ водотрубнымъ котломъ при ручной топкѣ.

Двѣ части рѣшетки были выполнены опрокидывающимися для спуска отбросовъ черезъ зольникъ въ подвалъ подѣ топкой (правильнѣе—прямо въ золовую телѣжку). Дутьевой вентиляторъ приводился въ движеніе отъ электромотора. Уровень рѣшетки былъ опущенъ на 350 мм. ниже нижней кромки загрузочной двери.

Опыты велись въ очень сырую погоду, весь сожженный курной уголь оказался очень сырымъ (влаги отъ 32,3 до 39,4%).

Температура въ топочномъ пространствѣ держалась (надѣ сводами) около $1060\text{—}1100^{\circ}$, повышаясь съ напряженіемъ рѣшетки (отъ 100 до 300 килограммовъ пара въ часъ на квадратный метръ рѣшетки).

Лица, видѣвшія горѣніе подмосковнаго угля въ обычныхъ условіяхъ практики безъ дутья, въ „открытыхъ“ топкахъ и проч., были поражены видомъ процесса горѣнія, сильно прокаленного топочнаго пространства и большимъ постоянствомъ всего процесса.

Дыма, даже послѣ свѣжей загрузки, почти никогда не получалось, что отчасти, по всей вѣроятности, объясняется меньшимъ содержаніемъ въ горючихъ летучихъ веществахъ подмосковнаго угля углеводо-

родовъ, чѣмъ въ обычныхъ каменныхъ угляхъ, а также и тѣмъ, что большая примѣсь влаги въ топливѣ задерживаетъ, замедляетъ выходъ летучихъ, распредѣляя его на все время горѣнія. Такимъ образомъ, при правильной конструкціи топочнаго пространства и работѣ съ дутьемъ, удалось даже при ручной загрузкѣ добиться полного бездымнаго горѣнія при сравнительно небольшомъ избыткѣ воздуха. При примѣненіи механическаго самозабрасывателя, непрерывный забросъ топлива безъ открытія дверки долженъ будетъ выравнить и повысить температуру топки, что отзовется благопріятно на процессѣ горѣнія.

Однако и при ручной разгрузкѣ и ручной же чисткѣ топокъ вполне возможно использование въ небольшихъ экономайзерныхъ котельныхъ (съ часовымъ расходомъ пара до 5—10 тысячъ килогр.) тепла курныхъ углей съ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія до 80⁰/. Въ болѣе крупныхъ котельныхъ правильнѣе замѣнить часть работы кочегаровъ механическими самозабрасывателями съ механической же подачей топлива въ ихъ воронки.

Въ крупныхъ котельныхъ съ парообразовательными единицами въ 5—6 тысячъ и болѣе килограммовъ пара въ часъ, необходима установка механическихъ топокъ въ видѣ подвижныхъ рѣшетокъ, производящихъ и процессъ подачи топлива, и удаленіе отбросовъ механически и непрерывно, причемъ коэффициенты полезнаго дѣйствія такихъ установокъ могутъ быть доведены до 85⁰/%.

Въ котельныхъ, особенно же въ крупныхъ, необходимо обращать большое вниманіе на удаленіе изъ котельной (подъ поломъ) отбросовъ и на устройство свалокъ для нихъ.

Какъ общій выводъ по вопросу объ углѣ подмосковнаго района, необходимо отмѣтить, что подмосковный уголь можетъ сыграть крупную роль въ жизни всей центральной русской промышленности, и послѣдняя обязана немедленно принять мѣры къ всестороннему и широкому использованию богатства своего каменноугольнаго района. Существенную пользу этой задачѣ принесетъ устройство областныхъ электрическихъ станцій непосредственно около каменноугольныхъ залеганій, являющихся складомъ готоваго топлива и потому представляющихъ крупное преимущество по сравненію, напримѣръ съ торфяными болотами, въ виду того, что вынутая изъ болота торфяная масса не является готовымъ топливомъ, требуя кромѣ сложныхъ подготовительныхъ работъ по очисткѣ болота отъ зарослей, осушкѣ болота, еще и дальнѣйшихъ затратъ для своего превращенія въ топливо, тогда

какъ уголь лежитъ въ землѣ въ готовомъ видѣ, причемъ толщина пластовъ подмосковнаго курного угля часто превышаетъ толщину торфяныхъ пластовъ. Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить, что разработку торфа можно вести всего лишь въ теченіе 2—3 мѣсяцевъ въ году, что лишаетъ предпринимателя возможности съ достаточной интенсивностью использовать дорого стоящее оборудованіе торфяного хозяйства, ставить его въ зависимость отъ значительнаго количества временныхъ рабочихъ, получающихъ задатки впередъ и требующихся какъ разъ въ наиболѣе трудное въ этомъ отношеніи лѣтнее время, и заставляетъ держать на складѣ громадныя запасы топлива.

Разработка каменнаго угля отличается, наоборотъ, большою гибкостью: работа возможна круглыя сутки (въ подмосковномъ районѣ встрѣчается работа въ три смѣны) и можетъ быть легко соразмѣрена съ убылью рабочихъ въ зависимости отъ полевыхъ работъ, что наблюдается въ подмосковномъ районѣ два раза въ годъ—во второй половинѣ апрѣля и затѣмъ въ іюль—августѣ.

А именно, обыкновенно во второй половинѣ апрѣля нѣкоторая часть рабочихъ уходитъ на полевые работы на 2—3 недѣли, затѣмъ возвращается и работаетъ до іюня, затѣмъ большая часть мѣстныхъ рабочихъ уходитъ на сѣнокосъ, уборку хлѣбовъ, обработку полей, такъ что лишь въ сентябрѣ—октябрѣ начинается на коняхъ вновь работа при полномъ составѣ рабочихъ.

Въ настоящее военное время, на коняхъ подмосковнаго бассейна примѣняется, въ довольно широкихъ размѣрахъ, трудъ военноплѣнныхъ и военнообязанныхъ. Такъ напримѣръ въ одномъ изъ предпріятій Тульской губерніи, зимой 1915—16 года состояло всего 500 рабочихъ, изъ коихъ было 250 военноплѣнныхъ, 100 военнообязанныхъ, оставленныхъ на коняхъ съ разрѣшенія военнаго вѣдомства, и лишь 150 вольныхъ рабочихъ.

Такимъ образомъ 70% всего числа рабочихъ приходилось на рабочихъ, находящихся къ копямъ въ обязательныхъ отношеніяхъ, и лишь 30% падало на долю свободнаго труда. При такомъ соотношеніи контингентовъ рабочихъ той и другой категоріи отливъ рабочихъ на полевые работы имѣетъ конечно лишь второстепенное значеніе.

Въ частности относительно примѣненія труда военноплѣнныхъ слѣдуетъ замѣтить, что хотя таковое сопряжено съ нѣкоторыми хлопотами для администраціи копей—приходится этихъ рабочихъ кормить, одѣвать, содержать для нихъ охрану—но все же, по отзывамъ лицъ

близко къ дѣлу стоящихъ, оказывается вполне достижимымъ и выгоднымъ, при условіи заинтересованности военноплѣнныхъ въ успѣшности работы.

Само собою разумѣется, что переживаемое страной тяжелое время налагаетъ свой отпечатокъ и на ту обстановку, въ которой производится добыча подмосковнаго угля: вздорожаніе рабочихъ рукъ и матеріаловъ (лѣсъ для крѣпей, инструменты, затрудненія въ полученіи подвижнаго состава и т. п.) приводитъ къ нѣкоторому возрастанію себѣстоимости ископаемаго, каковое, впрочемъ, съ избыткомъ покрывается существующими высокими цѣнами на уголь. Однако острая потребность въ топливѣ, являющемся насущнымъ хлѣбомъ для промышленности во всѣхъ ея видахъ, въ частности и для мобилизованной ея части, для предприятий работающих на оборону (тѣсная связь топлива съ обороной теперь уже не представляетъ секрета и не можетъ вызывать сомнѣній), повелительно требуетъ усиленнаго приложенія и труда, и капитала именно въ данное время. Нельзя, конечно, усматривать въ развитіи добычи подмосковнаго угля своего рода панацеи противъ всѣхъ теперешнихъ бѣдъ промышленности и обывателя, хотя бы лишь въ центрѣ Россіи, но принимая во вниманіе затруднительность быстрого развитія добычи другихъ видовъ мѣстнаго топлива (какъ напримѣръ топлива торфянаго, требующаго приложенія государственнаго или общественнаго кредита въ очень обширныхъ размѣрахъ), а также затруднительность и неэкономичность подвоза топлива изъ дальнихъ районовъ, отстоящихъ отъ центральной промышленной области на многія сотни верстъ, слѣдуетъ признать, что именно Подмосковный уголь представляетъ собою ту линію наименьшаго сопротивленія, по которой могутъ и должны быть безотлагательно приложены усилія и проявленъ максимумъ инициативы.

Въ вопросѣ о снабженіи топливомъ центральной Россіи необходимо отмѣтить и еще одну сторону чрезвычайной важности. Какъ было, между прочимъ, отмѣчено въ ноябрьскомъ московскомъ Совѣщаніи по подмосковному углю и торфу, мы идемъ въ настоящее время быстрыми шагами по пути истребленія нашихъ лѣсовъ. Каменнаго угля въ центральную промышленную область подвозится сейчасъ очень мало (въ концѣ 1915 года почти втрое меньше противъ 1914 года), и вмѣсто угля и антрацита фабрики, общественныя учрежденія и даже частныя дома приспособляютъ свои топки къ дровамъ. Ощущаемый недостатокъ въ твердомъ ископаемомъ топливѣ возмѣщается, насколько

это вообще возможно, почти цѣликомъ за счетъ дровъ и лишь отчасти нефти. Такой возвратъ къ наименѣе теплоемкому изъ нынѣ примѣняемыхъ видовъ топлива (принято считать, что хорошія березовыя дрова обладаютъ по вѣсу примѣрно втрое меньшей теплопроизводительностью противъ донецкихъ средняго качества углей и антрацитовъ, а также лучшихъ сортовъ подмосковнаго богхеда, и въ полтора раза меньшею противъ подмосковнаго курного угля или хорошаго торфа) представляетъ собою несомнѣнный техническій регрессъ, а въ области экономической это явленіе выражается въ томъ, что дрова истребляются въ центральной Россіи въ громадномъ количествѣ, во всякомъ случаѣ въ гораздо большемъ чѣмъ когда бы то ни было. Въ совѣщаніяхъ по топливу уже въ 1915 году ставился вопросъ о расширеніи заготовокъ дровъ средствами государства на зиму 1916—1917 года. Но расширеніе это будетъ лишь дальнѣйшимъ уничтоженіемъ природныхъ запасовъ дровъ, лѣсоистребленіемъ въ крупномъ масштабѣ.

Расширеніе заготовокъ дровъ могло бы не приводить къ истощенію природныхъ запасовъ, если бы сопровождалось увеличеніемъ эксплуатируемой площади, путемъ привлеченія новыхъ лѣсныхъ районовъ, на что трудно, разсчитывать въ скоромъ времени, такъ какъ для этого потребовались бы подѣздные пути весьма значительнаго протяженія.

Вотъ почему забота о развитіи примѣненія другихъ видовъ топлива въ центрѣ Россіи, выходя изъ рамокъ вопросовъ мѣстнаго значенія, приобретаетъ общегосударственную важность, рѣшеніе же задачи, хотя бы и частичное, получается, какъ сказано выше, легче и проще всего путемъ использованія обильныхъ запасовъ подмосковнаго угля.

Слѣдуетъ надѣяться, что переживаемая страной тяжелая испытанія будутъ имѣть хоть ту хорошую сторону, что научатъ насъ внимательнѣй относиться къ національнымъ богатствамъ и дадутъ толчокъ къ болѣе полному и болѣе рациональному ихъ использованию.

В. К.

Редакторъ *Ф. В. Гавриловъ.*

Открыта подписка на 1916 годъ

НА ЖУРНАЛЬ

„Вѣстникъ Общ. Сибирскихъ Инженеровъ“

Научно-техническій журналъ, органъ Общества Сибирскихъ Инженеровъ.

Вѣстникъ Общества Сибирскихъ Инженеровъ будетъ выходить взамѣнъ ранѣе издававшихся: „Журналъ Общества Сибирскихъ Инженеровъ“ и „Горныя Золотопромышленныя Извѣстія“ подъ Редакціей Горн. Инж. И. П. Бересневича, Проф. Инж.-техн. Н. В. Гутовскаго и Инж.-техн. Е. П. Иванова. Составъ Редакціоннаго Комитета: Проф. Инж.-Техн. И. И. Бобарыковъ, Проф. Горн. Инж. П. И. Гудковъ, Инж.-Мех. И. Н. Бутаковъ, А. П. Калишевъ, Инж.-Мех. В. Г. Карпенко, Инж.-Техн. С. К. Конюховъ, Инж.-Мех. А. А. Левченко, Проф. Горн. Инж. Л. Л. Тове, Инж.-Мех. Г. Ф. Трегубовъ и Проф. Горн. Инж. М. А. Усовъ.

Въ журналъ будутъ принимать участіе Профессора и Преподаватели Томскаго Технологическаго Института и Инженеры различныхъ специальностей, живущіе въ Сибири.

Вѣстникъ Общества Сибирскихъ Инженеровъ будетъ выходить ежемѣсячно въ размѣрѣ 4—6 печатныхъ листовъ съ чертежами и рисунками въ текстѣ и на отдѣльныхъ таблицахъ. Журналъ будетъ состоять изъ трехъ отдѣловъ: I. Горныя и Золотопромышленныя Извѣстія. II. Извѣстія по фабрично-заводской и химической промышленности, путямъ сообщенія, электро-техникѣ и другимъ отраслямъ инженернаго дѣла и III. Хроника и библиографія.

Условія подписки: на 1 годъ въ Россіи 7 р., за границу 10 р., для студентовъ 3 руб.

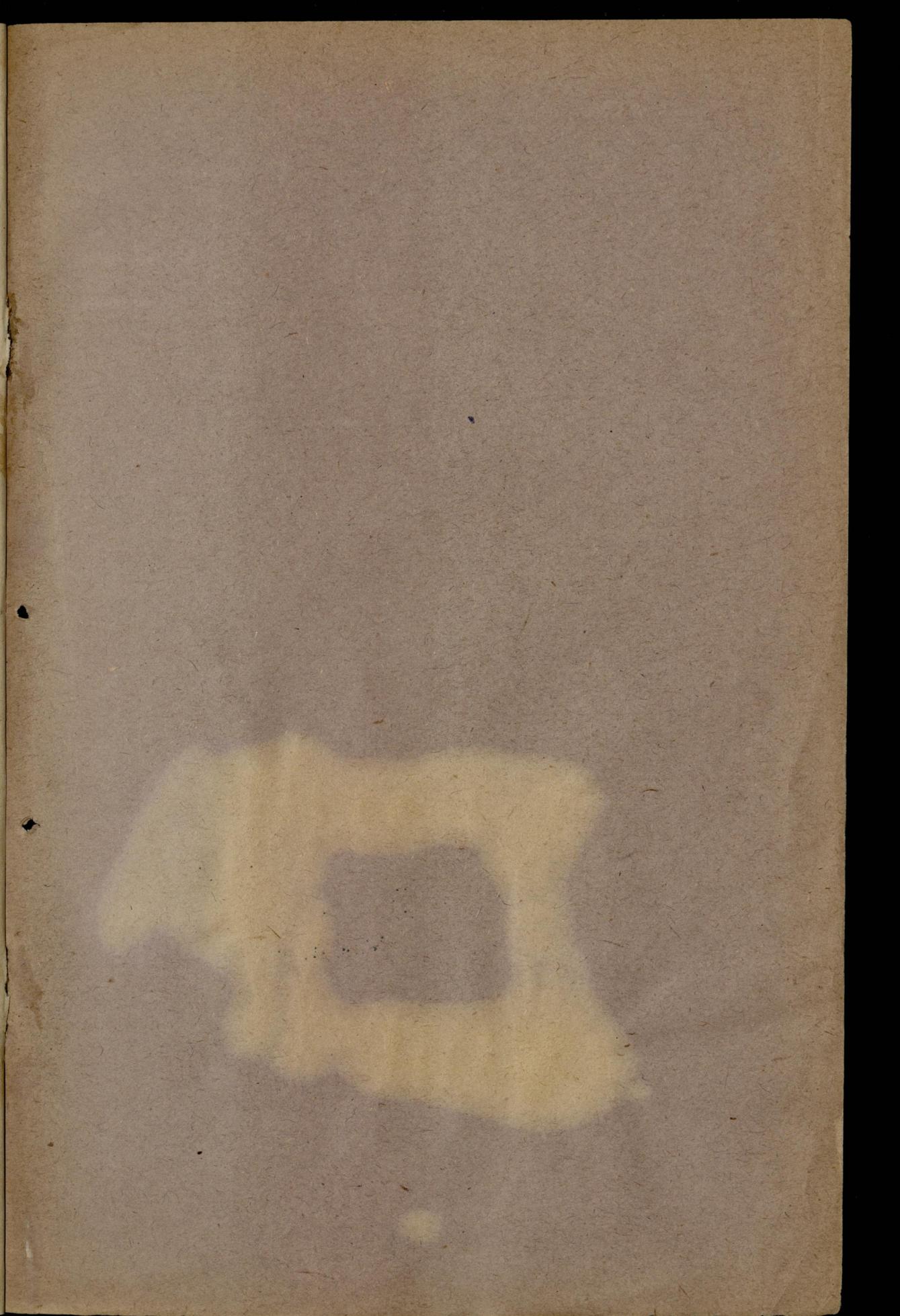
Адресъ редакціи: Томскъ, Почтамтская 27.

Цѣна объявленій:

	На обложкѣ.		Впередѣ текста.			Позади текста.			
	1 стр.	1/2 стр.	1 стр.	1/2 стр.	1/4 стр.	1 стр.	1/2 стр.	1/4 стр.	1/8 стр.
12 разъ.	200 р.	125 р.	130 р.	90 р.	50 р.	100 р.	60 р.	35 р.	20 р.
6 „	120 р.	80 р.	80 р.	55 р.	30 р.	60 р.	40 р.	25 р.	15 р.
3 „	80 р.	50 р.	50 р.	35 р.	20 р.	35 р.	25 р.	15 р.	10 р.
1 „	30 р.	20 р.	20 р.	15 р.	10 р.	15 р.	10 р.	6 р.	4 р.

За разсылку отдѣльныхъ приложений въ журналъ взимается 20 руб. за 1000 экз. вѣсомъ до 1 лота. За каждый добавочный лоть 10 руб.





50*

