

Юль. 1914. г. Орель. № 3—4.

К 65,30
И - 33

ИЗВѢСТІЯ ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

1913—(второй годъ изданія)—1914.

Выходитъ 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ: инж. Л. А. Боровичъ, инж. С. Г. Бржозовскій,
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 коп. За границу
—4 р. въ годъ.

Члены общества получаютъ жур-
наль бесплатно.

ПЛАТА ЗА РАЗОВЫЯ ОБЪЯВЛЕНІЯ:

впереди текста: 1/1 стран.—8 руб.,
1/2 стран.—4 р. 50 к., 1/4 стр.—3 р.,
1/8 стр.—1 р. 50 к. Позади текста
плата на 30% дешевле. Вкладныя
объявленія по 6 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.—О попе-
речныхъ сѣченіяхъ паропроводовъ и скоростяхъ теченія по нимъ пара.—О кру-
шеніяхъ желѣзнодорожныхъ поѣздовъ и о мѣрахъ, необходимыхъ къ ихъ пре-
дотвращенію.—Локомобильная силовая станція въ Выборгѣ.—Къ вопросу о
выработкѣ нормъ для приемки отопительныхъ маселъ и моторной нефти.—Турбо-
альтернаторъ Парсонса мощностью въ 25000 килоуаттъ.—Техническія замѣтки.—
Хроника.—Правительственныя распоряженія.—Библиографія.

ОРЕЛЬ.

Электрическая Типографія Губернскаго Правленія.

1914.

233

ЦЕРЕЗИТЪ

единственное, радикальное средство для защиты подваловъ отъ грунтовыхъ водъ, стѣнъ отъ поднимающейся сырости, фундаментомъ, террасъ, цистернъ и т. п.

ЦЕРЕЗИТЪ

зарекомендовалъ себя въ Россіи съ самой хорошей стороны, какъ свидѣтельствуютъ о немъ многочисленные лестные отзывы Казенныхъ и частныхъ учрежденій.

Каталоги и брошюры по первому требованію **БЕЗПЛАТНО**.

ЦЕРЕЗИТОВЫЙ ЗАВОДЪ, Варшава, Мыльная № 7.

Отдѣленіе Вуннеровскихъ Битуменныхъ Заводовъ въ Униъ (Германія).

Представитель для Орловской губерніи:

Инж. **Б. А. Жежеро**, Орель, Садовая № 8.

233

к 65.30
и 33

6
ч 33

Въ Орловскомъ Техническомъ Обществѣ.

Въ 3-мъ очередномъ Собраніи, состоявшемся 8-го февраля, подъ предѣлательствомъ Ф. В. Гаврилова при участіи 10 дѣйствительныхъ членовъ О-ва, были заслушаны 2 интересныя сообщенія А. П. Лебединскаго: 1) о сопротивленіи желѣзобетона дѣйствию дымовыхъ газовъ, 2) о вліяніи электрическаго тока на желѣзобетонъ.

Изъ опытовъ, подробно описанныхъ инж. Филоновымъ въ № 5 Киевскаго „Инженера“ за 1911 годъ, оказалось, что желѣзобетонъ хорошо сопротивляется дѣйствию дымовыхъ газовъ, если бетонъ, покрывающій арматуру слоемъ не менѣе 2 сант., обладаетъ достаточной плотностью и если при постройкѣ достигнуто схватываніе бетона съ желѣзомъ. Пористый же бетонъ не защищаетъ арматуру отъ окисленія.

Что касается вліянія электрическаго тока на желѣзобетонъ, то опытами проф. Berndt'a и др. выяснены интереснѣйшія явленія, которыя сводятся къ слѣдующимъ положеніямъ:

1) Блуждающіе токи, проходящіе по проволочнымъ электродамъ задраннымъ въ бетонъ, не оказываютъ замѣтнаго на него вліянія.

2) Блуждающіе токи высокаго напряженія, проходящіе по арматурѣ желѣзобетонной конструкціи, способны вызвать быстрое разрушеніе бетона, какого-бы рода токъ ни былъ. Токи же слабаго напряженія, если они постоянныя, производятъ возрастающее ослабленіе такихъ конструкцій, разрушая сначала металлъ, а затѣмъ и бетонъ.

3) Если бетонъ достаточно сухъ и токи не настолько сильны, чтобы вызвать термическое дѣйствіе, то можно не опасаться вреднаго дѣйствія блуждающихъ токовъ на желѣзобетонныя конструкціи.

4) Вліяніе блуждающаго тока опасно для водопроводныхъ трубъ лишь тогда, когда плотность тока достигаетъ 1 миллиампера.

5) Токами, вызывающими электролизъ въ желѣзобетонѣ, являются токи постоянныя, слабаго напряженія.

6) Причиною образованія трещинъ въ желѣзобетонныхъ образцахъ слѣдуетъ считать утолщеніе анода вслѣдствіе его окисленія (ржавленія)

71668

ИЗДАТЕЛЬСТВО
1915

КРАЕВЕДЕНІЕ
2009

и что таковое можетъ быть лишь при употребленіи постоянного тока и при наличіи въ бетонѣ влаги, при переменномъ же нормальномъ тогѣ электролитическаго дѣйствія на бетонъ не получается за исключеніемъ случаевъ, когда температура образца достигаетъ 98° Ц. Механическое сопротивленіе бетона въ образцахъ сохраняется.

7) Если бетонъ не изолированъ отъ влаги, въ немъ будутъ образовываться трещины, лишь только онъ подвергается электролитическому процессу.

8) Въ электризованныхъ образцахъ части въ отдѣльности сохраняютъ свое полное механическое сопротивленіе.

9) Одинъ и тотъ же токъ, переходящій съ одной части арматуры на другую, можетъ вызвать разрушеніе бетона во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ переходитъ съ металла на бетонъ.

10) Для хорошо высушенныхъ желѣзобетонныхъ строеній не представляется опасности въ разрушеніи электролитическими процессами, если только желѣзобетонъ не будетъ въ непосредственномъ соединеніи съ электрическими проводами.

11) Сопротивленіе выдергиванію металлической арматуры изъ бетона отъ дѣйствія электрическаго тока возрастаетъ до 11—37%.

Собраніе благодарило докладчика за интересное сообщеніе.

4-е очередное Собраніе 22 февраля состоялось подъ предѣдательствомъ Ф. В. Гаврилова при участіи 11 дѣйствительныхъ членовъ О-ва

По предложенію члена Орловскаго окружнаго суда по Карачевскому уѣзду командированъ А. Н. Абрамовъ въ качествѣ эксперта на ст. „Навля“.

А. П. Лебединскій сдѣлалъ сообщеніе о проектѣ переустройства Николаевского моста черезъ Неву въ С.-П.-Б., составленномъ инженерами А. М. Витоломъ и М. В. Глушковымъ при участіи проф. С. П. Бельзцаго.

По этому проекту разводную часть предполагается устроить по срединѣ моста въ пролетѣ отверстіемъ 156 фут., при чемъ разводная часть будетъ состоять изъ двухъ крыльевъ, поднимающихся вверхъ.

Стоимость сооруженія исчислена въ одинъ милліонъ рублей.

По мнѣнію докладчика проектируемое переустройство моста представляется цѣлесообразнымъ и удобополнимымъ.

Второе сообщеніе А. П. Лебединскаго было о сооруженіи новаго моста черезъ р. Кентуки на Тихо-океанской ж. д. Постройка новаго моста была обусловлена постановкой его на мѣстѣ стараго съ расположеніемъ проѣзжей части на 4,50 саж. выше существующей, безъ устройства дорогихъ высокихъ подмостей или объѣзда и безъ прекращенія движенія. Для выполненія всѣхъ этихъ условій строители воспользовались существующимъ мостомъ, какъ подмостями, сдѣлавъ въ дополненіе къ нему только временное въ сторону береговъ уширеніе существующихъ промежуточныхъ опоръ, и новый мостъ спроектировали такъ, чтобы онъ обхватывалъ какъ фермы, такъ и опоры стараго моста. Для возможности установки новыхъ опоръ было сдѣлано необходимое увеличеніе поверхности старыхъ каменныхъ быковъ; для сборки же и установки какъ новыхъ опоръ, такъ и фермъ принимались подвижные краны, которые устанавливались на фермахъ стараго моста лишь при сборкѣ опоръ и 1-й панели новыхъ береговыхъ фермъ у промежуточныхъ опоръ, а для сборки затѣмъ остальныхъ частей фермъ краны устанавливались на верхнихъ поясахъ собирательныхъ фермъ, части коихъ подвозились по старому мосту паровозомъ. Въ общемъ указанный способъ переустройства моста при данныхъ условіяхъ слѣдуетъ признать весьма практичнымъ и интереснымъ.

Въ заключеніе этихъ двухъ сообщеній А. П. вкратцѣ познакомилъ Собраніе съ нѣкоторыми интересными приѣмами при производствѣ работъ по сооруженію мостовъ: а) объ устройствѣ верхнихъ частей рѣчныхъ опоръ Черноводскаго моста черезъ Дунай въ Румыніи съ поднятіемъ, одновременно, собранныхъ двухконсольныхъ (на двухъ опорахъ) фермъ до проектной высоты, б) о надвижкѣ собранныхъ фермъ на опоры моста черезъ р. Волховъ (непосредственно ниже пороговъ) при сооруженіи СПб.-Вологодской ж. д.

Въ этомъ Собраніи былъ выбранъ вновь вступившій въ дѣйствительные члены о-ва горный инженеръ А. Ф. Герихъ.

5-е очередное Собраніе состоялось 8 марта при участіи 9 дѣйствительныхъ членовъ о ва.

Ф. В. Гавриловымъ сдѣлано сообщеніе о биологической очистной станціи, проектируемой при Орловскомъ-Бахтина Кадетскомъ Корпусѣ.

Въ настоящее время сточныя воды изъ всѣхъ зданій Корпуса направляются деревянными канализационными трубами въ ближайшій

оврагъ, по которому идутъ около мужскаго монастыря въ р. Оку. Хотя въ усадьбѣ Корпуса имѣется примитивный фильтръ для очистки водъ, но сточная жидкость совершенно не очищается, а изъ нѣкоторыхъ зданій даже минуетъ и фильтръ. При изслѣдованіи жидкости при вытекании ея въ оврагъ обнаружено присутствіе бактерій *Coly*.

Биологическая станція предполагается во дворѣ Корпуса, вдали отъ жилыхъ зданій. Благодаря мѣстнымъ условіямъ, послѣдній около станціи канализаціонный коллекторъ будетъ уложенъ на глубинѣ 5¹/₂ аршинъ, и станцію приходится устраивать съ перекачкой.

Составленіе проектовъ біологической станціи было предложено тремъ фирмамъ, при слѣдующихъ данныхъ: наибольшій суточный расходъ 10,000 вед., изъ нихъ мыльныхъ водъ отъ бани и прачечной 3500 вед. и остальныхъ домовыхъ водъ 6500 вед.; постоянно живущихъ на усадьбѣ Корпуса 1100 чел. и приходящихъ 100 чел.; кадетская прачечная выстирываетъ въ сутки до 50 пуд. бѣлья.

1) Станція по проекту фирмы Гуткова рассчитана на 13,000 вед. въ сутки. Система очистки основана на примѣненіи Септикъ-тенка, состоящемъ изъ 4-хъ отдѣленій; отсюда перегнившія воды перекачиваются на шлаковый фильтръ, расположенный въ надземномъ зданіи и состоящій изъ двухъ отдѣленій; распределитель сист. Фиддіана. Для уловленія жировъ проектируется жироловка. Для перекачки ставится одинъ центробѣжный насосъ, всасывающій на 2 метра и приводимый въ дѣйствіе электромоторомъ. Въ проектѣ не имѣется приспособленій для дезинфекціи сточныхъ водъ. Стоимость всей станціи опредѣлена въ 50,000 руб.

2) По проекту фирмы „Инженеры Ивановъ, Поповъ и К^о“ сточныя воды очищаются отъ взвѣшенныхъ веществъ въ осадочномъ бассейнѣ, комбинированномъ съ септикъ-танкомъ. Проектъ рассчитанъ на 10 т. вед. Перегниваніе густыхъ остатковъ происходитъ въ септикахъ, расположенныхъ подъ осадочнымъ бассейномъ, а освѣтленная жидкость поступаетъ на біологич. фильтръ, состоящій изъ 4 секцій. Насосная станція помѣщается въ одномъ зданіи съ фильтромъ; распределитель жидкости на фильтрѣ состоитъ изъ трубъ, снабженныхъ нѣсколькими отверстиями, черезъ которыя вода вытекаетъ въ видѣ фонтанчиковъ, орошающихъ поверхность фильтровъ. Отопленіе зданія фильтра центральное, паровое. Особенность представленнаго проекта составляетъ освобожденіе мыльныхъ водъ отъ жира посредствомъ коагулированія

известью. Послѣ фильтра вода отстаивается еще во вторичныхъ осадочныхъ бассейнахъ. Температура въ зданіи фильтровъ $+5^{\circ}\text{R}$. Стоимость станціи опредѣлена въ суммѣ 40,250 руб.

По системѣ этой фирмы устроена небольшая очистная станція на 700 вед. въ сутки въ новомъ зданіи Крестьянскаго Позем. Банка, гдѣ первая проба очищенной воды дала удовлетворительные результаты.

3) Третій представленный проектъ біологич. станціи фирмы „Технич. Конторы А. Д. Несмѣянова, Розанова и К^о“ характеризуется отсутствіемъ септика. Фильтръ и осадочный бассейнъ помѣщаются въ одномъ надземномъ зданіи. Изъ канализаціонной сѣти вода поступаетъ въ подземный резервуаръ, откуда перекачивается элеваторомъ съ ковшами на осадочный бассейнъ. Элеваторъ приводится въ движеніе электромоторами. Осадочный бассейнъ состоитъ изъ трехъ самостоятельныхъ частей; въ каждомъ отдѣленіи нѣсколько перегородокъ, между которыми находятся пластинчатая жироловка и два потопляемыхъ фильтра. Изъ осадочнаго бассейна вода самотекомъ поступаетъ на фильтръ также изъ трехъ самостоятельныхъ частей. Распредѣлители собственной системы состоятъ изъ цилиндровъ, катящихся по рельсамъ на колесахъ; рельсы уложены съ незначительнымъ уклономъ. Движеніе аппаратовъ основано на принципѣ Сегнера колесца: разбрызгивающаяся жидкость заставляетъ аппаратъ двигаться противъ уклона рельсъ; въ концѣ фильтра распредѣлитель автоматически выключается и скатывается по уклону; здѣсь аппаратъ снова включается и, подвигаясь вверхъ, снова разбрызгиваетъ жидкость по поверхности фильтра.

По высотѣ фильтры раздѣлены на три части, по 12 вершковъ каждая; шлакъ располагается на желѣзобетонныхъ колосникахъ, такъ что воздухъ въ фильтры поступаетъ въ изобиліи. Особенность устройства отопленія заключается въ томъ, что обогревается не зданіе фильтра, а самый фильтръ, для каковой цѣли дымообороты трехъ самостоятельныхъ печей расположены подъ фильтрами и теплый воздухъ омываетъ фильтрующій матеріалъ со всѣхъ сторонъ. Температура воздуха поддерживается до 20°R , вслѣдствіе чего должно происходить усиленное развитіе бактерій, способствующихъ наилучшей очисткѣ. Стоимость всѣхъ сооружений опредѣлена въ 39,500 руб.

Что касается эксплуатаціонныхъ расходовъ, то они въ системѣ Несмѣянова наименьшіе противъ другихъ.

Докладчикъ, рассмотрѣвъ подробно три указанныхъ проекта, при-

шелъ къ заключенію, что принципы, на которыхъ основана система А. Д. Несмѣянова, наиболѣе отвѣчаютъ современнымъ требованіямъ, предъявляемымъ къ очисткѣ сточныхъ водъ біологическимъ способомъ. Преимущество этого проекта передъ другими составляетъ компактность всѣхъ очистительныхъ сооружений и расположеніе ихъ надъ землей, благодаря чему достигается простота ухода и надзора, не требующая какихъ-либо специальныхъ познаній.

Собраніе благодарило докладчика за интересное сообщеніе и согласилось съ высказаннымъ имъ заключеніемъ.

На этомъ Собраніи былъ принятъ въ число дѣйствительныхъ членовъ о-ва инженеръ технологъ Евгенийъ Константиновичъ Хмѣлевскій.

Экспертомъ по испытанію нефтяного двигателя на мельницѣ Лапкина былъ избранъ А. Н. Абрамовъ.

О поперечныхъ сѣченіяхъ паропроводовъ и скоростяхъ течения по нимъ пара.

Паропроводъ обыкновенно представляетъ собою сравнительно малую часть центральной силовой станціи и въ прежнее время считался побочной принадлежностью. Въ послѣднее же время паропроводъ играетъ весьма важную роль при проектированіи центральныхъ станцій. Никакихъ прежде выработанныхъ исходныхъ точекъ для опредѣленія размѣровъ паропроводовъ высокаго давленія не существуетъ, и хотя въ послѣднее время очень много трактуютъ о поперечномъ сѣченіи паропровода и о скорости пара, однако взгляды специалистовъ сильно расходятся, какъ это доказывается многими выдающимися примѣрами изъ практики.

Вообще поперечныя сѣченія какъ магистральныхъ, такъ и боковыхъ трубопроводовъ бесполезно велики. Прежде полагали, что вообще паропроводы не могутъ быть слишкомъ широки, и такъ какъ никто не хотѣлъ принять на себя отвѣтственность за слишкомъ узкіе трубопроводы, то всегда предпочитали большія поперечныя сѣченія.

При слишкомъ широкомъ паропроводѣ потеря отъ лучеиспусканія бываетъ чрезвычайно велика, съ другой же стороны слишкомъ узкій паропроводъ можетъ обусловить собой недопустимо большое паденіе

давленія вслѣдствіе тренія. Въ области построенія паровыхъ турбинъ между котломъ и турбиной допускается потеря давленія въ $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ атм. Дальнѣйшее увеличеніе поперечнаго сѣченія паропровода уменьшаетъ сопротивленіе тренія весьма мало, между тѣмъ какъ съ другой стороны потеря отъ лучеспусканія возрастаетъ настолько сильно, что отдаваемое въ настоящее время предпочтеніе узкимъ паропроводамъ и большимъ скоростямъ пара находитъ себѣ оправданіе не только въ виду меньшей начальной стоимости, но также и съ технической точки зрѣнія. Преимущество болѣе тонкихъ паропроводовъ въ техническомъ отношеніи главнымъ образомъ заключается въ большей податливости тонкихъ трубъ. Въ виду болѣе легкаго удлиненія и укорачиванія трубопровода мѣста соединенія подвергаются меньшимъ натяженіямъ и менѣе повреждаются, вслѣдствіе чего понижается и стоимость ремонта. Сотрясенія, иногда происходящія при небольшихъ діаметрахъ трубъ, вслѣдствіе большой скорости пара, могутъ быть устранены путемъ избѣганія слишкомъ крутыхъ закругленій. Развитіе паровыхъ силовыхъ станцій, идущее въ сторону постоянно болѣе крупныхъ машинныхъ агрегатовъ и примѣненія высокаго давленія и перегрѣва пара, обуславливаетъ собой достаточно широкіе паропроводы изъ соответствующаго матеріала, при чемъ необходимо имѣть въ виду, что стоимость очень быстро возрастаетъ съ діаметромъ. Такъ, напр., флянцевое соединеніе высокаго давленія діам. 9" (230 мм.) обходится почти на 25% дороже такого же соединенія 8" (200 мм.), откуда ясно, что внутренній діаметръ паропровода имѣетъ большое вліяніе на стоимость установки.

Постепенное введеніе паровой турбины съ высокимъ давленіемъ пара и высокимъ перегрѣвомъ убѣдило конструкторовъ въ необходимости выбора поперечнаго сѣченія трубопроводовъ согласно новѣйшихъ точекъ зрѣнія на этотъ предметъ. При установкѣ съ поршневыми машинами необходимо принять въ соображеніе удары пара вслѣдствіе порывистаго заимствованія пара машиной, вслѣдствіе чего паропроводъ большей частью дѣлается такой ширины, что онъ на короткое время можетъ играть роль сборника пара. Лучше было-бы, однако, дѣлать трубопроводъ тоньше и вблизи машины установить въ немъ резервуаръ или сборникъ, какъ это иногда и дѣлается. При паровыхъ турбинахъ условія складываются совершенно иначе, такъ какъ здѣсь паръ протекаетъ къ машинѣ непрерывно. Одно авторитетное въ этомъ дѣлѣ лицо утверждаетъ, что при поршневыхъ машинахъ и перегрѣтомъ парѣ

поперечное сѣченіе трубы должно быть на 25⁰/₀ больше, нежели при турбинахъ, а при примѣненіи насыщеннаго пара—даже на 40⁰/₀ больше.

Большей частью новѣйшіе взгляды повліяли на проектирование главнаго сборника пара. Прежде, когда онъ примѣнялся, такъ сказать, въ видѣ резервуара, поперечное сѣченіе его обыкновенно дѣлалось равнымъ суммѣ поперечныхъ сѣченій всѣхъ котельныхъ патрубковъ. Такимъ образомъ получались чрезвычайно большія поперечныя сѣченія и малыя скорости пара, такъ какъ во-первыхъ, не весь паръ изъ котла долженъ проходить по всему главному паропроводу и во вторыхъ, соединительные патрубки на котлахъ большей частью бесполезно широки. Послѣдніе выбираются не сообразно допускаемой скорости, а просто для цѣлаго ряда котловъ берется случайно имѣющаяся не слишкомъ малая модель патрубка. Такъ, напр., котель въ 300 кв. метр. можетъ имѣть тотъ же соединительный патрубокъ, какъ и котель въ 600 кв. метр.; такъ какъ обыкновенно, какъ было указано выше, паропроводная труба не дѣлалась уже котельнаго патрубка, то нетрудно видѣть, что такимъ путемъ должны были дойти до громаднхъ діаметровъ паропроводовъ. Расположеніе сборника пара вблизи машины рѣдко бываетъ возможно. Въ такомъ случаѣ большій діаметръ имѣетъ преимущество, такъ какъ сборникъ дѣйствуетъ въ качествѣ уравнительнаго резервуара. Въ послѣднее время магистральныя паропроводы дѣлаются немного только шире его отвлѣченій или даже одинаковой съ ними ширины. Поперечное сѣченіе здѣсь, какъ и во всякомъ другомъ трубопроводѣ, опредѣляется по наибольшему протекающему количеству пара.

При проектированіи паропровода и какъ главный факторъ при опредѣленіи діаметровъ трубъ весьма важное значеніе имѣетъ скорость протеканія, какъ было указано выше. Въ то время какъ до сихъ поръ скорость пара въ 25 метр. въ секунду считалась большой, и большая часть трубопроводовъ рассчитывалась съ меньшей скоростью, въ настоящее время допускаемая скорость принимается специалистами въ 30 до 45 метр. въ сек. При сильной нагрузкѣ и на короткое время признается допустимой даже скорость въ 50—60 метр. Большія скорости не влекли за собой никакихъ затрудненій; потери отъ лучеиспусканія, преимущественно при сильно перегрѣтомъ парѣ, значительно уменьшились.

Въ нѣкоторыхъ новыхъ турбинныхъ центральныхъ станціяхъ при расчетѣ паропроводовъ принята скорость пара 40 метр. въ сек., при чемъ потеря давленія между котломъ и турбиной составляетъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$

атм.; подобная скорость оказывается общепринятой во всѣхъ новыхъ установкахъ съ примѣненіемъ высокаго давленія и сильнаго перегрѣва. Скорость отработавшаго пара колеблется между 100 и 150 метр. въ сек. и въ значительной степени зависитъ отъ вакуума. Вслѣдствіе значительнаго увеличенія объема пара при незначительномъ даже улучшеніи вакуума въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ появляться чрезвычайно большія скорости. Такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ наивысшая нагрузка продолжается только короткое время, то для возможнаго уменьшенія поперечнаго сѣченія трубы можетъ быть допущена болѣе значительная скорость.

Несмотря на то, что эти повышенныя скорости рекомендованы выдающимися авторитетами въ этой области, встрѣчается множество современныхъ центральныхъ силовыхъ станцій, гдѣ онѣ не примѣнены. Причина отчасти кроется въ томъ, что поставщики котловъ и машинъ придаютъ слишкомъ большое поперечное сѣченіе соединительнымъ патрубкамъ и сообщаютъ заказчику только эту ширину. Въ виду существующаго у многихъ инженеровъ предубѣжденія противъ тѣсныхъ паропроводовъ поставщики даютъ большія поперечныя сѣченія. Широкій трубопроводъ укладывается безо всякаго гдѣ-либо уменьшенія діаметра, обуславливая такимъ образомъ незначительныя скорости пара. У одного котла, который въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ работалъ съ 8 дюйм. паропроводомъ, въ послѣднее время былъ устроенъ 5 дюйм. паропроводъ, и никакихъ затрудненій не обнаружилось.

Впрочемъ строители котловъ признали, что ширина патрубковъ на котлахъ слишкомъ велика и въ настоящее время дѣлаютъ ихъ болѣе узкими. Тѣмъ не менѣе они и въ настоящее время устраиваются болѣе въ качествѣ нормальной модели для соответственныхъ котловъ; поэтому размѣры трубопроводовъ должны быть опредѣлены совершенно независимо отъ указываемыхъ поставщиками котловъ размѣровъ соединительныхъ патрубковъ.

Поперечное сѣченіе паровпускныхъ патрубковъ у паровыхъ машинъ выбирается сообразно нѣкоторому принятому состоянію пара при умѣренной скорости. Изъ-за стремленія къ нормализованію для цѣлаго ряда извѣстныхъ величинъ машинъ выбирается одна ширина впускнаго патрубка. Вслѣдствіе этого величина поперечнаго сѣченія представляетъ собой результатъ компромисса между различными требованіями, и по-

этому вовсе не требуется трубопроводамъ придавать такое же сѣченіе, какое имѣютъ соединительные патрубки.

Слѣдующія таблица даетъ поперечныя сѣченія главныхъ паропроводовъ, скорости пара и потерю давленія въ рядѣ современныхъ произвольно выбранныхъ турбинныхъ центральныхъ станцій. Показанныя въ таблицѣ скорости относятся къ наибольшей постоянной нагрузкѣ установки, т. е., къ той мощности, которая можетъ быть сохранена при постоянной работѣ. Подобныя условія имѣютъ мѣсто при перегрузкѣ котловъ почти на 50% и при полной нагрузкѣ турбинъ. Такъ называемыя большія скорости должны были бы быть вычислены сообразно перегрузкѣ котловъ въ 100% и перегрузкѣ турбинъ на 50%. Рассчитывать же на мгновенно достигаемыя очень большія перегрузки, которыя могутъ быть допущены въ теченіе только очень короткаго промежутка времени, было бы излишне.

Потеря давленія въ трубопроводѣ ни въ одномъ случаѣ не превышаетъ 0,7 атм. Если-бы она при временной перегрузкѣ увеличивалась, то это легко было уравнить путемъ повышенія давленія въ котлѣ, которое въ современныхъ котельныхъ установкахъ выполнимо безо всякихъ затрудненій.

Разсматривая эту таблицу, мы видимъ, что, несмотря на примѣненіе въ этихъ центральныхъ станціяхъ высокихъ давленій и сильныхъ перегрѣвовъ, трубопроводы въ большинствѣ случаевъ рассчитаны по прежнимъ основнымъ положеніямъ. Скорости пара весьма низки и сильно колеблются; даже въ одной и той же станціи не существуетъ однообразія; такъ напр., въ центральной станціи № 3 скорость пара въ трубопроводахъ отъ соединительныхъ патрубковъ котловъ и турбинъ низка, а въ главномъ паропроводѣ, наоборотъ, чрезмѣрно велика. Очевидно, что при проектированіи совершенно не приняты въ расчетъ скорости, и трубопроводъ просто устроенъ того же діаметра, какъ и соединительныя патрубки. Тѣмъ не менѣе изъ таблицы вытекаетъ стремленіе къ уменьшенію діаметра главнаго паропровода, при чемъ, наоборотъ, ни въ одномъ случаѣ соединительные трубопроводы не сдѣланы меньше котельныхъ патрубковъ.

Въ центральной станціи № 2 котельный паропроводъ значительно увеличенъ. Во всѣхъ приведенныхъ здѣсь случаяхъ, гдѣ трубопроводъ проектировался на основаніи большихъ скоростей, конструкторъ не задавалъ опредѣленныхъ паровпускныхъ отверстій у машинныхъ еди-

Поперечныя сѣченія трубъ, скорости пара и потери давления въ 12 турбинныхъ центральныхъ станціяхъ при нормальныхъ условіяхъ работы.

№ центральн. станціи.	Нормальная мощность КВ.		Величина отдельныхъ единицъ.		Давленіе пара — атм.	Перевъсь, град. С.	Температура питат. воды, гр. С.	Вакуумъ, мм. ртутнаго столба.	Расходъ пара турбиной килогр. на КВ — часть.	Диаметръ котельнаго патрубка, мм.	Трубопроводъ отъ котельнаго патрубка.		Главный паропроводъ.		Трубопроводъ отъ турбиннаго патрубка.		Потери давления въ килогр. на кв. сант.
	Котловъ	Лош. с.	Турбинъ	КВ.							Диаметръ	Скорость пара, метр. въ сек.	Диаметръ	Скорость пара, метр. въ сек.	Диаметръ	Скорость пара, метр. въ сек.	
1	15000	625	5000	5000	14	0	99	712	7,7	153	28,4	204	32	230	35,5	0,7	
2	6000	600	3000	3000	14	56	95	712	6,7	204	19,0	306	34,2	254	17,8	0,7	
3	11000	600	1500	1500	12,2	56	99	740	9,1	204	21,4	306	58	204	21,8	0,7	
4	20000	600	5000	5000	12,2	84	97	745	7,7	179	30,5	410	38	306	30	0,7	
5	2000	500	1000	1000	12,2	0	129	712	9,55	204	16,7	384	24,4	179	17,2	0,35	
6	30000	300	3500	3500	12,2	70	95	688	7,3	102	44	512	39	306	18,8	0,35	
7	5000	600	2500	2500	12,2	70	99	688	7,2	153	39	254	27,4	254	18,8	0,7	
8	1000	400	800	800	11,2	56	97	712	8,2	179	21,4	306	21,3	179	16,5	0,35	
9	3000	585	1500	1500	11,2	98	100	725	10,4	153	46	204	25,4	204	31,4	0,53	
10	8000	500	2000	2000	14	112	99	740	8,4	204	20,4	306	32	230	21,5	0,35	
11	1500	150	500	500	10,2	0	93	712	9,8	153	9,7	306	20,4	128	20,7	0,35	
12	8000	190	750	750	11,2	70	95	712	7,6	102	40	254	40	115	40	0,7	

ницъ, такъ какъ это почти всегда выполнимо на мѣстѣ путемъ постановки соотвѣтствующаго перехода.

Въ центральной станціи № 1 планъ трубопровода проектированъ не сообразно котельному патрубку, какъ это обыкновенно принято дѣлать, а исходя изъ турбиннаго патрубка, гдѣ паръ расходуетъ, такъ что поставщикъ котла долженъ былъ устроить котельный патрубокъ соотвѣтственно трубопроводу. Скорости пара въ отдѣльныхъ участкахъ паропровода не удѣлено никакого вниманія. Патрубокъ у турбины имѣлъ такіе размѣры, при которыхъ установилась большая скорость пара. Скорость въ остальныхъ трубахъ нѣсколько меньше, хотя еще довольно высока въ сравненіи со многими другими центральными станціями. Она представляетъ собой типичную современную установку; въ ней паропроводъ замѣчателенъ въ томъ отношеніи, что въ немъ впервые ясно было выражено, что турбины требуютъ меньшихъ поперечныхъ сѣченій трубъ, нежели поршневые машины.

Въ центральной станціи № 4 конструкторъ принялъ въ расчетъ перегрѣвъ пара; послѣдній допускаетъ болѣе высокую скорость, нежели при насыщенномъ парѣ, такъ какъ треніе его значительно меньше, и затѣмъ объемъ пара давленіемъ 12 атм. и съ перегрѣвомъ на 84° С почти на 30% больше объема насыщеннаго пара того же давленія. По таблицѣ скорость пара во всей системѣ довольно равномерна и значительно выше средней.

Отличительная особенность центральной станціи № 12 состоитъ въ томъ, что въ ней весь трубопроводъ проектированъ сообразно скоростямъ пара. Скорость здѣсь весьма велика—40 метр. въ секунду—и одинакова во всемъ паропроводѣ. Установка—одна изъ новѣйшихъ и работаетъ вполне удовлетворительно; конструкція паропровода можетъ служить примѣромъ современнаго и практически выдающагося выполненія.

Л. Боровичъ.

О крушеніяхъ желѣзнодорожныхъ поѣздовъ и о мѣрахъ, необходимыхъ къ ихъ предотвращенію.

Нѣсколько разъ повторившіеся въ послѣднее время случаи крушеній поѣздовъ, съ человѣческими жертвами, хотя и случавшіеся раньше, но довольно рѣдко, заставили меня заняться вопросомъ о причинахъ

этихъ катастрофъ и, по обсужденіи причинъ ихъ, я пришелъ къ заключенію, что онѣ явились послѣдствіемъ установленныхъ въ послѣднее время значительныхъ, при движеніи поѣздовъ, скоростей, превышающихъ ранѣе практиковавшіяся и превышающихъ тѣ, которыя можно было допускать, съ полной увѣренностью въ безопасности ихъ, принимая во вниманіе степень прочности существующихъ путей.

Я началъ свою желѣзнодорожную дѣятельность 40 лѣтъ тому назадъ, служилъ все время непрерывно, при постройкѣ и эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ, съ 1874 по 1911 годъ (въ 1911 г. вышелъ въ отставку, вслѣдствіе старости и нездоровья).

Столь продолжительная служба моя дала мнѣ право и даже обязала меня высказаться по упомянутому вопросу о желѣзнодорожныхъ катастрофахъ, съ надеждой, что, можетъ быть, это принесетъ нѣкоторую пользу моимъ соотечественникамъ.

Въ теченіе моей продолжительной службы я лично произвелъ разслѣдованія по поводу, по крайней мѣрѣ, 200 несчастныхъ случаевъ на желѣзныхъ дорогахъ и ни въ одномъ не обнаружилъ, чтобы причиной его былъ злой умыселъ; но каждый разъ, по разслѣдованіи оказывалось, что причиной было или упущеніе агентовъ дороги, или недостаточная прочность постройки, или другія причины, обнаруженныя при разслѣдованіи, но не злой умыселъ служащихъ или постороннихъ. Къ этому слѣдуетъ еще прибавить, что для злоумышленника вѣроятность воспользоваться чѣмъ нибудь съ потерпѣвшаго крушеніе поѣзда очень не велика, такъ что, зная какъ трудно воспользоваться чѣмъ нибудь съ потерпѣвшаго крушеніе поѣзда, къ ужасному злодѣянію злоумышленника почти не должны побуждать ожидаемыя имъ личныя выгоды, которыя онъ надѣется извлечь изъ несчастья, причиненнаго имъ будущимъ съ поѣздомъ людямъ, не сдѣлавшимъ ему никакого зла и совершенно ему неизвѣстныхъ. Газетныя извѣстія объ арестѣ судебнымъ слѣдователемъ нѣсколькихъ человѣкъ, подозрѣваемыхъ имъ въ производствѣ случившагося въ концѣ 1913 г. крушенія поѣзда (близъ ст. Сосыка) на Владикавказской желѣзной дорогѣ очень удивило меня; но, вмѣстѣ съ тѣмъ, заставило меня усомниться въ правильности составленнаго мною, на основаніи долгаго опыта, убѣжденія, что люди, даже самые преступные, не способны на такія ужасныя преступленія, если только лично не заинтересованы въ выгодахъ, являющихся послѣдствіемъ его; но о выгодахъ извлеченныхъ изъ этого происшествія

и даже о попыткѣ извлечь ихъ, никакихъ извѣстій нѣтъ. Подобныя покушенія вполнѣ понятны въ военное время, со стороны озлобленнаго непріятели, который считаетъ такое дѣло полезнымъ для родины и похвальнымъ; въ мирное же время злоумышленники, рѣшившіеся ограбить поѣздъ, въ большинствѣ случаевъ составивъ шайку, не устраиваютъ крушенія поѣзда, а остановивъ его сигналами, производятъ ограбленіе. Конечно, ограбленіе представляетъ собою очень тяжелое преступленіе, но не такое ужасное, какъ грабежъ, для котораго требуется устройство катастрофы, вызывающей гибель невинныхъ людей.

Кромѣ катастрофъ съ поѣздами вслѣдствіе злого умысла, если иногда и случаются, то во всякомъ случаѣ крайне рѣдко, гораздо чаще наблюдаются катастрофы, вслѣдствіе недосмотра и небрежнаго исполненія своихъ обязанностей служащими и отъ недостатка средствъ, отпущенныхъ на содержаніе дороги въ порядкѣ.

Не могу не вспомнить то трудное время, когда, на Орловско-Грязской дорогѣ (гдѣ я служилъ съ 1874 по 1881 годъ), желѣзные рельсы начали быстро изнашиваться (дорога эта тогда принадлежала извѣстному концессионеру С. С. Полякову) и Правленіемъ Общества дороги было разрѣшено замѣнить рельсы стальными. Стальные рельсы, вѣсомъ 20 фунтовъ въ погонномъ футѣ, были заказаны на заводахъ, отличавшихся прекрасными качествами своихъ издѣлій (Геста, компани Браунъ, Белли и Диксонъ, Барро); но рельсы на дорогу поступали медленно (согласно заказу, данному Правленіемъ) и дорога (длиною 300 верстъ) была уложена стальными рельсами лишь въ три года (съ 1874 къ 1877 году). Оставшіеся въ пути, на время до укладки стальныхъ рельсовъ, желѣзные быстро изнашивались; ихъ пришлось усиленно замѣнять желѣзными же снятыми съ пути, съ сильно изношенными концами, которые приходилось обрубать и укладывать въ путь обрубками, длиною очень часто въ 5 фут.; эти въ свою очередь быстро изнашивались и требовали замѣны, сопряженной съ большой потерей времени и труда на обрубку, сверленіе дыръ и разгонку шпаль; но послѣдняя въ зимнее время оставалась не исполненной, почему путь приходилъ въ ужасное состояніе. Въ значительной части стыковъ, при очень большомъ числѣ дыръ, которыя требовалось просверлить, но во время не успѣвали, оставалось вмѣсто 4 болтовъ, всего по два.

При такихъ условіяхъ часто случались сходы съ рельсовъ, почему пришлось въ неисправныхъ мѣстахъ назначать малыя скорости (часто

всего 5 версть въ часъ), чѣмъ избѣгнуты катастрофы съ поѣздами, которые однако сходили съ рельсовъ довольно часто, но безъ случаевъ ушиба людей и даже почти безъ поврежденія подвижнаго состава, а дорожные мастера и ремонтные рабочіе привыкли необыкновенно быстро поднимать на рельсы сошедшій подвижной составъ и возстановливать движеніе, при чемъ случаи схода не имѣли существеннаго значенія, такъ какъ при маломъ числѣ поѣздовъ (въ сутки 1—2 пары пассажирскихъ и 2—5 паръ товарныхъ) кратковременное загроможденіе пути сошедшими вагонами почти не задерживало другихъ поѣздовъ, сошедшіе же приходили съ небольшими (въ 2—4 часа) опозданіями. Даже пассажиры, въ то время, не выражали серьезныхъ претензій за опозданія, такъ какъ привыкли дѣлать на лошадахъ отъ 90 до 180 версть въ сутки (180 версть могли дѣлать на перемѣнныхъ лошадахъ), съ гораздо меньшими удобствами и потому не могли не быть довольными скоростью, достигнутою желѣзной дорогой. Но все это давно прошло и почти забыто. Пассажирскіе поѣзда слѣдуютъ въ послѣднее время со скоростью на главныхъ дорогахъ свыше 60 версть въ часъ, а на второстепенныхъ со скоростью около 40 версть; товарные же перемѣщаются на 30—20 версть въ часъ (кромѣ участковъ съ крутыми подъемами, на которыхъ скорость тяжелыхъ товарныхъ приходится уменьшать до 8—12 версть въ часъ).

Возможность увеличенія скорости движенія достигнута капитальнымъ улучшеніемъ качества сооруженія дорогъ (главнымъ образомъ улучшеніемъ верхняго строенія) и болѣе тщательнымъ ремонтомъ пути и подвижнаго состава. Такіе недостатки, въ устройствѣ и ремонтѣ, какіе можно было встрѣтить 30 лѣтъ тому назадъ сдѣлались невозможными; но несчастные случаи съ поѣздами, хотя и значительно уменьшились въ числѣ на единицу произведенной работы, но въ послѣднее время увеличились по размѣрамъ, такъ какъ они случаются при такихъ большихъ скоростяхъ, которыя не только 30 лѣтъ тому назадъ, но даже и 5 лѣтъ, у насъ совершенно не примѣнялись и не допускались ни для какихъ поѣздовъ, кромѣ развѣ легкихъ служебныхъ, имѣющихъ цѣлью осмотръ и испытаніе пути и иногда тяжелыхъ Императорскихъ, изъ которыхъ одинъ (на Азовской дорогѣ, близъ деревни Борки) потерпѣлъ крушеніе, когда, спускаясь подъ длинный скатъ (крутизна ската около 0,01), развила скорость въ 62 версты (по показанію прибора Графтію) въ часъ, хотя рельсы и все устройство пути

могло не выдержать съ полной безопасностью такой скорости (что было понятно для каждаго опытнаго инженера); я служилъ тогда на сосѣдней, Екатериненской, дорогѣ и, по приказанію министра, адмирала Посыета, въ качествѣ эксперта пріѣхалъ на мѣсто катастрофы чрезъ нѣсколько часовъ послѣ того, какъ катастрофа совершилась и потому хорошо ознакомился съ обстоятельствами и причиной крушенія.

Участокъ пути, на которомъ случилось несчастіе, имѣлъ плохиватый путь: балластъ былъ очень мелкій, слой его не совсѣмъ полный, рельсы легковѣсные ($21\frac{2}{3}$ фунт. въ пог. футѣ); сильно подгнившихъ шпаль не было (укладка ихъ сдѣлана за два года до катастрофы), но онѣ, вѣроятно, года два хранились на складахъ до укладки и были изъ сосноваго лѣса болотнаго, слабаго; желѣзныя подкладки, безъ закрайивъ двухдырныхъ, имѣлись только на стыковыхъ шпалахъ.

Поѣздъ шелъ со скоростью 62 версты; при этой скорости второй паровозъ (шли въ двѣ тяги: первый паровозъ былъ пассажирскій, а второй товарный, тихоходный, съ небольшимъ діаметромъ ведущихъ колесъ) давалъ боковую качку, которая увеличилась съ момента поломки, за сто сажени раньше схода его съ рельсовъ, соединенія кривошина праваго средняго его ведущаго колеса съ дышломъ (сломавшіяся части были найдены на желѣзно дорожномъ полотнѣ въ 100 саж. сзади сошедшаго съ рельсовъ паровоза, считая по ходу). Оба же путевые рельса, отъ мѣста поломки въ дышлѣ до мѣста схода, приняли видъ змѣйки, стрѣлка которой увеличивалась постепенно, очевидно, вслѣдствіе увеличивавшейся боковой качки, пока наконецъ увеличилась настолько, что колесо паровоза сошло съ рельса и тогда началось крушеніе поѣзда, такъ какъ сошедшій паровозъ зарылся въ балластъ и остановился, стащивъ съ рельсовъ тендеръ перваго паровоза; вагоны же поѣзда, состоявшаго изъ девяти (если не ошибаюсь) вагоновъ на двухъ двубоныхъ телѣжкахъ каждый (всего 36 осей), наскочивъ на сошедшіе съ рельса паровозы, разбивались о нихъ (ближайшіе къ паровозамъ три вагона разбиты вдребезги, остальные же, кромѣ двухъ заднихъ, сильно повреждены, задніе повреждены меньше).

Причины сходовъ поѣздовъ съ рельсовъ, какъ всегда прежде, такъ и въ послѣднее время заключались или въ несовершенномъ устройствѣ дороги и ея принадлежностей, или въ неудовлетворительномъ ихъ содержаніи, по неисправности агентовъ дороги, или вслѣдствіе недостатка отпущенныхъ имъ средствъ, или (въ послѣднее время) по причинѣ

порчи пути злоумышленниками; послѣдней причины прежде не наблюдалось или, по крайней мѣрѣ, мнѣ лично за 40 лѣтъ, никогда не приходилось даже подозрѣвать эту причину, такъ какъ дѣйствительныя причины выяснялись каждый разъ съ полной очевидностью.

Случаи покушенія злоумышленниковъ на крушеніе поѣздовъ бывають (если они только случаются когда нибудь) очень рѣдко; отложивъ до конца этой статьи разсмотрѣніе мѣръ противъ злоумышленной порчи дороги, я теперь перейду къ разсмотрѣнію причинъ непредумышленныхъ случаевъ съ поѣздами и мѣръ къ ихъ предотвращенію.

Сходы поѣздовъ съ рельсовъ являются послѣдствіемъ:

1) Неожиданной осадки насыпи земляного полотна, сплыва откосовъ насыпи или выемки; осадки недоброкачественнаго балласта, вслѣдствіе дождя; гнилости шпаль и вообще неисправности сзостоянія пути, вслѣдствіе недостаточнаго и не тщательнаго ремонта его;

2) недостаточной прочности рельсовъ и скрѣпленій;

3) тоже—подвижнаго состава,

и 4) недостатковъ системы сигнализациі: затруднительности, при скоромъ ходѣ поѣзда, для поѣздныхъ машинистовъ своевременно замѣтить показанія сигналовъ, особенно во время тумана, мятели, бури, обильнаго дождя и вообще въ очень ненастную погоду.

Разсмотримъ отдѣльно каждую изъ этихъ 4 причинъ.

1. Если полотно дороги, балласть и шпалы его, находится въ такомъ безпорядкѣ, что при движеніи поѣздовъ возможны случаи крушенія ихъ, то необходимо предпринять мѣры къ перестройкѣ дороги и приведенію ея въ такое состояніе, чтобъ она не угрожала катастрофами; впредь же до приведенія ея въ такое состояніе, необходимо установить столь малыя скорости движенія (на участкахъ, находящихся въ неисправности), чтобы движеніе могло совершаться безъ опасности для цѣлости поѣздовъ, и предпринять мѣры къ приведенію ихъ въ порядокъ. Слѣдуетъ принять во вниманіе, что для приведенія дороги въ безопасное состояніе необходимо, особенно на закругленіяхъ, чтобъ на каждой шпаль были уложены трехдырныя подкладки съ двумя закрайками, для предотвращенія разшивки пути, такъ какъ безъ такихъ подкладокъ происходитъ подъѣданіе костылей и смятіе дерева въ костыльныхъ дырахъ (такъ какъ распоръ, передаваемый костылемъ на шпалу, если нѣтъ подкладки, превышаетъ упругое сопротивленіе дерева смятію).

2) Несчастные случаи съ поѣздами, являющіеся послѣдствіемъ поломки рельсовъ и скрѣпленій, не могутъ быть поставлены всецѣло въ вину ни младшимъ, ни старшимъ агентамъ эксплуатаціи и постройки дороги (считая въ числѣ ихъ начальника дороги и начальника работъ), такъ какъ ихъ, насколько мнѣ извѣстно, не привлекали раньше къ участию въ заказѣ рельсовъ и скрѣпленій и этимъ завѣдывали центральные органы Министерства (такъ что я долженъ, со стыдомъ и раскаяніемъ, признаться, что мнѣ за всю мою продолжительную службу не пришлось заниматься вопросомъ о прочности рельсовъ), и каждый разъ, когда мнѣ поручали постройку дороги, Министерство указывало мнѣ, какими именно рельсами долженъ быть уложенъ путь; типъ же рельсовъ для Забайкальской дороги (и для всей 5000 верстной Сибирской желѣзной дороги), вѣсомъ 18 фунтовъ въ погонномъ футѣ, за нѣсколько лѣтъ ранѣе возложенія на меня обязанностей Начальника работъ Забайкальской желѣзной дороги, былъ уже установленъ и даже отправка ихъ на мѣсто работъ была начата болѣе чѣмъ на годъ раньше назначенія меня на эту должность, такъ какъ перевозка ихъ кругомъ свѣта (черезъ Суэцкій каналъ) на Владивостокъ, а далѣе по Уссурийской дорогѣ до Хабаровска и отъ Хабаровска (водою) по Амуру и Шилкѣ до Митрофановской, на Забайкальской желѣзной дорогѣ, требовала болѣе 2 лѣтъ времени. Вопросъ о рельсахъ тогда не беспокоилъ меня, такъ какъ я зналъ, что такими же рельсами (18 фунтовыми) уже уложенъ путь Западно-Сибирской дороги и что немного болѣе тяжелыми (20 фунтовыми) были уложены другія желѣзныя дороги, на которыхъ мнѣ пришлось служить, и я зналъ, что, при небольшой скорости движенія, назначеніе которой зависѣло отъ Начальника работъ (т. е., на моей дорогѣ, отъ меня лично), примѣненіе такихъ легбихъ рельсовъ не вызываетъ серьезныхъ несчастныхъ случаевъ съ поѣздами и людьми. Теперь взгляды Министерства П. С. на скорость движенія измѣнились; оно требуетъ увеличенія скоростей и, для рѣшенія вопроса о безопасныхъ скоростяхъ, необходимо опредѣлить ихъ расчетомъ для разныхъ вѣсовъ рельсовъ Виньяля, примѣняемыхъ на разныхъ русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Для расчета я воспользуюсь формулой Циммермана давно (около 25 лѣтъ тому назадъ) предложенной; но ею, какъ удачно составленной, пользуются до сего времени иностранные и русскіе инженеры, вводя въ нее нѣкоторые новые коэффиціенты, по указаніямъ наблюденій надъ

службою рельсовъ и результатовъ лабораторныхъ опытовъ надъ сопротивленіемъ матеріала, изъ котораго они изготовлены.

Въ приведенномъ вслѣдъ за симъ расчетѣ принято, *) что безопасное напряженіе R рельсовой стали, отъ статистическихъ усилій, не должно превосходить 1400 киллограм. на квад. сантим., а если R превышаетъ 1400 киллограм., то скорость движенія поѣзда должна быть допущена такая, чтобъ при движеніи его динамическое напряженіе R' не превышало 2000 киллограм. Статическое усиліе P , отъ колеса паровоза, не должно превышать 7500 при рельсахъ вѣсомъ не менѣе 24 фунтовъ въ пог. футѣ и 7000 пуд. при меньшемъ ихъ вѣсѣ.

Въ формулѣ Циммермана:

$$R = \frac{8 \text{ к/м} + 7}{16 \text{ к/м} + 40} \times P l \times \frac{z}{j},$$

въ которой l — разстояніе между осями шпаль — принято равнымъ 70 сантиметрамъ, хотя въ дѣйствительности на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ допускается это разстояніе до 83 сантиметр., но представляется болѣе выгоднымъ уменьшить его до 70 сантиметр. для большей прочности пути и большей продолжительности службы рельсовъ.

Шпаль на версту пути, при такомъ разстояніи между промежуточными и 50 сантиметр. между стыковыми, потребуется при длинѣ рельсовъ въ 5 саж. подъ каждое звѣно 15 штукъ ($14 \times 70 + 1 \times 50 = 1030$ сантиметр), а на версту пути 1500 шт., т. е. почти столько же, сколько расходуется въ настоящее время.

$\frac{j}{z}$ — моментъ сопротивленія рельса;

$$\text{к/м} = \frac{12.e.j}{0,89.a.b.C.l^3}, \text{ въ ней}$$

e — коэффициентъ упругости стали = 2000000 $\frac{\text{килогр.}}{\text{сант.}^2}$

j — моментъ инерціи рельса въ сантиметр.

a — ширина шпаль = 21 сантим.

b — длина шпаль = 250 сантим.

C — коэффициентъ балласта = 4

e — разстояніе между осями шпаль = 70 сантим.

*) Техническія условія проектированія и сооруженія жел. дорогъ первостепеннаго значенія.

При опредѣленіи вліянія на рельсы скорости движенія поѣздовъ, статическое усиліе P должно быть замѣнено динамическимъ

$$P' = \frac{P}{1 - \frac{8 \text{ к/м} + 7}{16 \text{ к/м} + 40} \cdot \frac{P.l.v^2}{E.J.g.}}, \text{ въ этой формулѣ}$$

v —скорость движенія поѣзда въ сантиметр. въ секунду,

g —ускореніе силы тяжести въ тѣхъ же единицахъ = 980 киллогр.

По этимъ формуламъ ниже опредѣлено напряженіе рельсовъ R статическое и R' — динамическое, для каждаго изъ 4 родовъ рельсовъ (Виньеля), преимущественно употребляемыхъ на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ, вѣсомъ отъ 18 до 27 фунтовъ въ погонномъ футѣ. Для прочихъ рельсовъ, вѣсомъ отъ 18 до 27 фунтовъ въ погонномъ футѣ, R и R' могутъ быть опредѣлены интерполяціей, если ихъ вѣсъ не будетъ равенъ вѣсу ниже рассмотрѣнныхъ. Слѣдующія исчисленія надо признать не вполне точными, такъ какъ численныя значенія J и Z колеблются, въ небольшихъ, впрочемъ, предѣлахъ, для разнаго типа рельсовъ Виньеля одного и того же вѣса.

I. Рельсы вѣсомъ 27 фунтовъ въ погон. футъ.

Моментъ инерціи ихъ $j=1130$, $Z=7$ сантиметр.

$$R = \frac{8 \text{ к/м} + 7}{16 \text{ к/м} + 40} \times P.l \times \frac{z}{j}; \text{ въ этой формулѣ}$$

$$\text{к/м} = \frac{12. E. j.}{0.89 \times a \times b \times c \times l^3} = \frac{12 \times 2.000000 \times 1130}{0.89 \times 21 \times 250 \times 4 \times 70^3} = 4.22$$

$$P.l. = 7500 \times 70 = 525,000; \frac{z}{j} = \frac{7}{1130} = 0.0062$$

$$R = \frac{8 \times 4,22 + 7}{16 \times 4,22 + 40} \times 525000 \times 0,0062 = 1236,90 \frac{\text{кил.}}{\text{сант.}^2}$$

При движеніи поѣзда со скоростью 75 верстъ въ часъ = 2100 сантиметр. въ секунду

$$P' = \frac{P}{1 - \frac{8 \text{ к/м} + 7}{16 \text{ к/м} + 40} \times \frac{P.l.v^2}{E.j.g.}} = \frac{7500}{1 - \frac{8 \times 4.22 + 7}{16 \times 4.22 + 40} \times \frac{7500 \times 70 \times 2100^2}{2000000 \times 1130 \times 980}} = 12,438 \text{ киллогр.}$$

$$R' = \frac{8 \text{ к/м} + 7}{16 \text{ к/м} + 40} \times P.l \times \frac{z}{j} = 0,38 \times 12438 \times 70 \times 0.0062 = 2051 \frac{\text{кил.}}{\text{сант.}^2}$$

Изъ этого видно, что рельсы, имѣющіе вѣсъ 27 фунтовъ въ пог. футъ, достаточно прочны при скорости движенія 75 верстъ въ часъ, при паровогахъ, съ нагрузкою 15 тоннъ на ось.

II. Рельсы вѣсомъ 24 фунта въ пог. футъ.

При нагрузкѣ 15 тоннъ на ось паровоза, не слѣдуетъ допускать скорость, превышающую 60 верстъ въ часъ, или 1800 сантиметр. въ секунду, какъ видно изъ слѣдующаго расчета. Моментъ инерціи этихъ рельсовъ $J=900$, $Z=6,5$ сантиметр.

$$B/M = \frac{12 \times 2000000 \times 900}{0.89 \times 21 \times 250 \times 4 \times 70^3} = 3.37$$

$$P.1 = 7500 \times 700 = 5250000; \frac{Z}{J} = 0.0072$$

$$R = \frac{8 \times 3,37 + 7}{16 \times 3,37 + 40} \times 5250000 \times 0.0072 = 1368,36 \frac{\text{киллогр.}}{\text{сант.}^2}$$

$$R' = \frac{7500}{1 - \frac{8 \times 3,37 + 7}{16 \times 3,37 + 40} \times \frac{7500 \times 70 \times 1800^2}{2000000 \times 900 \times 980}} = 11538 \text{ кил.}$$

$$R' = \frac{8 \times 3,37 + 7}{8 \times 3,37 + 40} \times 11538 \times 70 \times 0,0072 = 2105 \frac{\text{киллогр.}}{\text{сант.}^2}$$

Паровозы, имѣющіе нагрузку на ось въ 15 тоннъ, требуются только для тяжелыхъ товарныхъ поѣздовъ, идущихъ со скоростью значительно меньшей, чѣмъ пассажирскіе поѣзда; поэтому R' въ дѣйствительности не будетъ превосходить 2000 киллограм. и слѣдовательно рельсы не будутъ подвергаться усилямъ, превышающимъ упругое ихъ сопротивленіе.

III. Рельсы вѣсомъ 22 фунта въ погон. футъ.

Паровозы не должны имѣть нагрузку, превышающую 14 тоннъ на ось (7000 киллограм. на колесо), и скорость движенія не свыше 50 верстъ въ часъ, или 1400 сантиметр. въ секунду. Моментъ инерціи $J=700$, $Z=6.20$ сантиметр.

$$B/M = \frac{12 \times 2000000 \times 700}{0.89 \times 21 \times 250 \times 4 \times 70^3} = 2.62$$

$$P.1 = 7000 \times 70 = 490000; \frac{Z}{J} = \frac{6,2}{700} = 0.00886$$

$$R = \frac{8 \times 2,62 + 7}{16 \times 2,62 + 40} \times 490000 \times 0,00886 = 1484,70 \frac{\text{кил.}}{\text{сант.}^2}$$

$$P' = \frac{7000}{1 - \frac{8 \times 2,62 + 7}{16 \times 2,62 + 40} \times \frac{490000 \times 1400^2}{2000000 \times 700 \times 980}} = 9198 \text{ кил.}$$

$$R' = 0,342 \times 9198 \times 70 \times 0,00886 = 1951 \frac{\text{киллограм.}}{\text{сантим.}^2}$$

IV. Рельсы въсомъ 18 фунт. въ пог. футъ.

Паровозъ не долженъ имѣть нагрузку, превышающую на ось 14 тоннъ. Скорость не больше 35 верстъ въ часъ, или 1000 сантиметровъ въ секунду. Моментъ инерціи $J=470$; $Z=5,20$ сантиметр.

$$k/m = \frac{12 \times 2000000 \times 470}{0,89 \times 21 \times 250 \times 4 \times 70^3} = 1,76$$

$$P.I = 490000; \frac{z}{j} = \frac{5,20}{470} = 0,0111$$

$$R = \frac{8 \times 1,76 + 7}{16 \times 1,76 + 40} \times 490000 \times 0,0111 = 1680,70 \frac{\text{киллогр.}}{\text{сант.}^2}$$

$$P' = \frac{7000}{1 - \frac{0,309 \times 490000 \times 1000^2}{2000000 \times 470 \times 980}} = 8372 \text{ киллогр.}$$

$$R' = 0,309 \times 8372 \times 70 \times 0,0111 = 2010 \frac{\text{киллогр.}}{\text{сант.}^2}$$

Для указанной скорости движенія, 35 верстъ въ часъ, рельсы эти оказываются прочными, но не могутъ быть долговѣчными, такъ какъ, послѣ небольшого изнашиванія, даютъ напряженіе, превышающее упругое.

Приведенныя выше формулы примѣнимы къ тѣмъ случаямъ, когда уклоны не превышаютъ 0,01, а радіусъ закругленій не меньше 250 саж., при большихъ же уклонахъ и меньшихъ радіусахъ, скорость слѣдуетъ уменьшить до указанной въ слѣдующей таблицѣ А. Говоря о наибольшихъ безопасныхъ скоростяхъ движенія, слѣдуетъ отмѣтить, что наибольшую опасность для поѣздовъ представляютъ участки пути, гдѣ дорога проложена крутыми, длинными скатами, въ мѣстности волнистой, или гористой, или косогорной, т. е. въ такой, гдѣ приходится допускать повороты съ малыми радіусами, меньше 250 саж. и до 150 саж.;

при такихъ радіусахъ требуется, чтобы вагоны были двухосные, короткіе, или же болѣе длинныя, но на двухосныхъ поворотныхъ телѣжкахъ; при меньшихъ же радіусахъ закругленій требуется, чтобъ двухосные вагоны имѣли уменьшенную длину базы, чтобъ длинныя были расположены на двухосныхъ поворотныхъ телѣжкахъ и чтобъ употреблялись спеціальныя паровозы (Ферли, Малета), приспособленные для работы на пути, описанномъ малыми радіусами. Вообще въ случаѣ примѣненія радіусовъ меньше 250 саж. скорость движенія поѣздовъ на крутыхъ спускахъ должна уменьшаться до 30 верстъ въ часъ, при радіусахъ въ 150 саж. даже до 20 верстъ, если крутизна угла при этомъ радіусѣ достигаетъ 0.015. Вступая на скатъ, поѣздъ долженъ имѣть указанную въ таблицѣ А скорость и удерживаться тормозами отъ ускорительнаго движенія на протяженіи всего ската, такъ какъ иначе, въ случаѣ схода паровоза или вагона, идущіе вслѣдъ за сошедшимъ произведутъ столь сильный толчекъ въ остановившійся, вслѣдствіе схода, подвижной составъ, что сильно повредятъ его и сами пострадаютъ.

Вообще необходимо заботиться о томъ, чтобъ на длинныхъ скатахъ поѣздъ спускался на тормозахъ, шель съ назначенной ему скоростью и чтобъ машинисты не нагоняли на скатахъ сдѣланныхъ ими раньше опозданій.

Въ этомъ отношеніи весьма полезно выдавать имъ продольный профиль дороги, на которомъ должна быть указана допускаемая скорость безопаснаго движенія поѣзда, которую онъ долженъ твердо знать на память и не допускать отступленій отъ нея. Ниже приведена таблица безопасныхъ скоростей, на основаніи которой слѣдуетъ указать такую въ продольныхъ профиляхъ, которые я считаю полезнымъ выдавать поѣзднымъ машинистамъ для руководства.

Машинистъ, раньше вѣзда на участокъ, на которомъ назначена меньшая противъ предыдущаго скорость, долженъ заблаговременно, за 20—100 саж., въ зависимости отъ скорости движенія поѣзда и величины ея предстоящаго уменьшенія, озаботиться, чтобъ въ моментъ вѣзда на новый участокъ поѣздъ имѣлъ приблизительно ту скорость, которая назначена на немъ, чтобъ потомъ торможеніемъ поддерживать такую скорость, признаваемую безопасной.

А. Таблица безопасныхъ скоростей для пассажирскихъ поѣздовъ.

№ графѣ по порядку	При указанныхъ ниже условіяхъ профиля дороги назначаются скорости.	Скорости верстъ въ часъ при вѣсѣ рельса въ фунтахъ на пог. футъ.			
		27	24	22	18
1	Если участокъ горизонтальный, или представляетъ подъемъ любой крутизны, или скать не круче 0,002, при чемъ прямая части участка сопряжены закругленіями радіуса не менѣе 500 саж.	75	65	50	40
2	Если прямая части участка соединены закругленіями радіусомъ не менѣе 300 саж.	70	60	45	35
3	Если прямая соединены закругленіями радіуса не менѣе 150 саж.	60	50	40	30
	Примѣчаніе. На крутыхъ подъемахъ, если поѣздъ тяжелый, можетъ встрѣтиться надобность уменьшить указанные скорости (но не для обезпеченія безопасности движенія) для того, чтобъ паровозъ могъ везти поѣздъ.				
4	На скатахъ въ 0.015 и при закругленіяхъ описанныхъ радіусомъ 150 саж. . .	40	35	30	20
5	На скатахъ отъ 0.002 до 0.015 . . .				
		Скорость, указанная въ графѣ 4, должна быть увеличена до указанной въ первыхъ трехъ графахъ по мѣрѣ уменьшенія крутизны и увеличенія длины радіусовъ закругленій.			

Опытный машинистъ долженъ отлично знать на память профиль участка, который онъ обслуживаетъ; удобнѣе всего изучить его по чертежу и его не слѣдуетъ лишать возможности заняться этимъ въ свободное время, если онъ чувствуетъ, что память ему измѣняется. Изученіемъ профиля машинистъ будетъ заниматься съ большимъ удовольствіемъ, такъ какъ только хорошее знаніе профиля обезпечитъ его отъ ошибокъ, крайне ему неприятныхъ и даже опасныхъ. (Профиль для прочности долженъ быть напечатанъ на коленкорѣ и прочно переплетенъ; складываться профиль долженъ лишь въ одномъ направленіи по его длинѣ; высота альбома профиля не должна превышать высоты четвертушки листа писчей бумаги; ширина его должна быть такова,

чтобъ книжку можно было помѣстить въ боковой карманъ). Отъ снабженія машинистовъ сказанными профилями я ожидаю очень большой пользы въ смыслѣ увеличенія безопасности движенія, такъ какъ это дастъ ему возможность быстро, съ небольшой затратой труда, изучить путь и, лишь только онъ пожелаетъ, возобновить въ памяти его подробности.

3) Третья причина случаевъ крушенія поѣздовъ заключается въ поломкахъ частей подвижного состава (главнымъ образомъ бандажей и осей) во время нахождения въ движеніи. Но неисправность подвижного состава въ послѣднее время столь рѣдко бываетъ причиной несчастныхъ случаевъ, что, повидимому, нѣтъ надобности къ усиленію существующаго надзора. Обточка бандажей производится своевременно, лишь только въ ней возникнетъ надобность, и бандажи износившіеся до извѣстнаго, установленнаго предѣла, извлекаются изъ службы. Повидимому, для обезпеченія безопасности движенія въ отношеніи подвижного состава, достаточныя мѣры уже приняты и надо лишь заботиться о томъ, чтобъ онѣ неослабно исполнялись.

4) Ненастная погода, когда вслѣдствіе сильнаго тумана или дождя, мятели, бури и проч. различать сигналы на большомъ разстояніи не возможно и когда, вслѣдствіе быстрого хода поѣзда, машинисту легко не замѣтитъ сигнала, проѣзжая мимо,—довольно часто бываетъ причиною несчастныхъ случаевъ (наѣзды одного поѣзда на другой). Поэтому, при такой погодѣ, машинистамъ должно быть вмѣнено въ обязанность уменьшать, предъ входомъ на станцію, скорость поѣзда настолько, чтобъ можно было проѣзжая сигналъ, который необходимо долженъ показать ему свободенъ ли путь для принятія поѣзда на станцію для дальнѣйшаго его слѣдованія, видѣть этотъ сигналъ; въ случаѣ же, если машинистъ все же не замѣтитъ его, онъ обязанъ сейчасъ же остановить поѣздъ и тревожными свистками вызывать проводника, безъ указаній котораго машинистъ, строго говоря, не имѣетъ права ѣхать дальше, такъ какъ онъ не знаетъ положенія сигнала и слѣдовательно не знаетъ, долженъ ли онъ остановиться или ѣхать дальше; при этомъ, для избѣжанія повторенія случаевъ подобныхъ, но ошибочныхъ, остановокъ, весьма важно, чтобъ машинистами были люди не старые, вполне здоровые, обладающіе хорошимъ, острымъ зрѣніемъ. Указанными мѣрами и заботами объ усовершенствованіи системы сигнализациі, будетъ устранена возможность несчастныхъ случаевъ, являющихся по-

слѣдствіемъ невозможности для машиниста, при очень быстромъ ходѣ въ ненастную погоду, отчетливо замѣчать сигналы.

Изъ сказаннаго въ четырехъ предшествующихъ пунктахъ видно, что мѣрами, въ нихъ предложенными, будетъ предотвращена вѣроятность несчастныхъ случаевъ съ поѣздами, такъ какъ, въ случаѣ осуществленія ихъ, скорость движенія поѣздовъ не будетъ вызывать въ рельсахъ и частяхъ подвижнаго состава напряженій, превышающихъ упругое ихъ сопротивленіе, а въ томъ случаѣ, если въ путевыхъ устройствахъ имѣются какіе либо недостатки, скорость движенія, впрямь до ихъ устраненія, будетъ уменьшена настолько, что сходъ поѣзда при ней сдѣлается или невозможенъ или, по крайней мѣрѣ, чтобъ, если сходъ и случится, большая скорость не могла бы повлечь серьезной катастрофы. Это послѣднее, конечно, очень печально; но что же дѣлать: все же такое положеніе несравненно лучше теперешняго, когда серьезныя несчастія бываютъ хотя и рѣдко, но сопряжены съ большими жертвами, вслѣдствіе большихъ скоростей.

Товарные поѣзда, имѣющіе скорость значительно меньшую, чѣмъ пассажирскіе, будутъ слѣдовать, при указанныхъ условіяхъ, съ полной безопасностью, если машинистамъ будутъ выданы продольные профили съ указаніемъ безопасныхъ скоростей, если отъ нихъ будетъ потребовано, по возможности, аккуратное исполненіе назначенныхъ скоростей и имъ строго будетъ воспрещено нагонять на длинныхъ скатахъ опозданія, сдѣланныя на подъемахъ (что въ настоящее время практикуется, кажется, на всѣхъ дорогахъ и это вызываетъ въ принадлежностяхъ пути и подвижнаго состава работу за предѣлами упругости). Вообще товарные поѣзда должны имѣть скорость на скатахъ не превышающую скорость, вышеуказанную для пассажирскихъ поѣздовъ въ таблицѣ А; но такъ какъ ходовыя части товарныхъ вагоновъ не такъ тщательно изготавливаются и не такъ аккуратно досматриваются, какъ эти же части пассажирскихъ вагоновъ, безопасная скорость товарныхъ поѣздовъ на скатахъ не должна превышать $\frac{2}{3}$ скорости, назначенной въ таблицѣ А для пассажирскихъ. Всѣ поѣзда должны быть за нѣсколько десятковъ сажень подготовлены къ тому, чтобъ имѣть при вступленіи на скатъ назначенную имъ скорость и чтобъ посредствомъ тормозовъ, была сохранена при дальнѣйшемъ слѣдованіи эта же скорость, такъ какъ ускорительное движеніе на скатахъ представляетъ большую опасность въ томъ отношеніи, что, въ случаѣ схода паровоза или вагона, слѣдую-

щѣ за нимъ ускорительно вагоны произведутъ столь сильный толчекъ въ сошедшую и остановившуюся часть поѣзда, что причинятъ ей сильное поврежденіе и сами столь же сильно пострадаютъ. (Меньшій толчекъ въ случаѣ остановки, по какой нибудь причинѣ, передней части поѣзда, поѣздъ получаетъ, если шель съ вытянутыми сдѣльными приборами, а не съ нажатыми буферами). Замѣчу здѣсь же, что переходъ отъ одной скорости къ другой долженъ производиться плавно, почему, если по росписанію требуется перейти отъ большей скорости къ меньшей (на скатѣ), машинистъ долженъ постепенно уменьшать ее ранѣе вступленія на участокъ, гдѣ назначена меньшая скорость; при переходѣ же съ меньшей на большую онъ долженъ принять ее постепенно на участкѣ, гдѣ допускается большая, послѣ того, какъ паровозъ прошелъ границу, за которой нѣтъ уже препятствій къ увеличенію скорости.

Изъ всего сказаннаго видно, что если снабдить поѣздныхъ машинистовъ упомянутыми выше продольными профилями, если при этомъ слѣдить, чтобъ указанія о скоростяхъ поѣздовъ строго выполнялись машинистами и чтобъ они внимательно относились къ сигнализациі (останавливались не замѣтивъ сигнала на опредѣленномъ мѣстѣ), то крушеніе поѣздовъ сдѣлается крайне рѣдкимъ явленіемъ, которое можетъ быть объяснено лишь послѣдствіемъ или совпаденіемъ чрезвычайно неблагоприятныхъ условій или покушеніемъ злоумышленниковъ.

Вопросу о мѣрахъ къ предотвращенію ужасныхъ послѣдствій отъ покушеній злоумышленниковъ я посвящу остальные строки этой статьи.

Сходы поѣздовъ на скатахъ при скорости движенія въ 40 и болѣе верстъ и на площадныхъ и подъемахъ въ 50 верстъ, особенно если путь не представляетъ прямой, а крутые повороты, чрезвычайно опасны, такъ какъ влекутъ за собою поврежденіе вагоновъ, увѣче и даже гибель людей, ѣдущихъ въ поѣздѣ.

Поэтому мѣстныя управленія желѣзныхъ дорогъ обязаны энергично протестовать противъ допущенія скоростей (даже при хорошемъ пути) большихъ 40 (на скатахъ) и 50 верстъ въ прочихъ мѣстахъ, если не увѣрены въ полной неосновательности предположеній о возможности покушеній на исправность пути злоумышленниковъ и могутъ соглашаться на допущеніе этихъ скоростей (если предполагаютъ, что покушенія злоумышленниковъ возможны) или большихъ, но не превышающихъ указанныхъ въ таблицѣ А, при полной исправности пути и под-

вижнаго состава, но не иначе, какъ при условіи организаціи охраны пути отъ злоумышленниковъ.

Охрану эту всего удобнѣй устроить изъ ремонтныхъ рабочихъ, которые должны являться на мѣсто охраны за 1 ч. 20 м. до прохода поѣздовъ, слѣдующихъ со скоростью 40—50 и болѣе верстъ въ часъ. Количество этихъ рабочихъ должно быть таково, чтобъ вмѣстѣ съ дежурной путевой стражей (на дежурнаго путевого сторожа обыкновенно возлагается отдѣльный участокъ длиною въ 1—3 версты) на 1 версту пути приходилось всего одинъ человѣкъ днемъ (въ свѣтлое) и два ночью (т. е. въ темное время). Составленная такимъ образомъ охрана (каждый изъ участвующихъ въ охранѣ долженъ быть вооруженъ револьверомъ) обязана въ теченіе перваго часа дежурства подробно осмотрѣть путь на протяженіи всего порученнаго каждому изъ нихъ участка (ночью на протяженіи $\frac{1}{2}$ версты, а днемъ на протяженіи 1 версты) и съ помощью молотка и ключа убѣдиться въ исправности и наличности всѣхъ скрѣпленій, затѣмъ въ теченіе 15 минутъ бѣглымъ осмотромъ участка убѣдиться, что на участкѣ никакихъ злодѣйскихъ покушеній не предпринимается, а за пять минутъ до проѣзда скорого поѣзда закончить осмотръ участка и встрѣтить поѣздъ съ сигналомъ, указывающимъ, что путь свободенъ. Если за первымъ скорымъ поѣздомъ идутъ и другіе скорые поѣзда (bis), то сторожъ долженъ продолжать осмотръ пути своего участка, съ цѣлью убѣждаться въ отсутствіи злоумышленниковъ, до тѣхъ поръ, пока всѣ скорые поѣзда пройдутъ. (Скорые и всѣ другіе поѣзда, слѣдующіе быстрѣе обыкновенныхъ товарныхъ и обгоняющіе ихъ, должны отправляться отдѣльными группами, имѣющими одинаковую скорость, на разстояніи отъ 10 до 30 минутъ одинъ послѣ другаго въ зависимости отъ системы устроенной на дорогѣ блокировки, такъ какъ этимъ увеличивается пропускная и провозная способность дороги).

Описанная охрана дороги отъ злоумышленниковъ будетъ стоить довольно дорого и расходы на нее справедливо относить на счетъ пассажировъ, поэтому ее слѣдовало бы взимать съ пассажировъ, повысивъ тарифъ за проѣздъ въ поѣздахъ, охраняемыхъ ею. Пассажиры такихъ поѣздовъ едва ли могутъ быть недовольными взиманіемъ съ нихъ добавочной платы за охрану дороги отъ злоумышленниковъ, если имъ будетъ извѣстно, что расходъ производится на охрану ихъ отъ посягательствъ на покушеніе поѣздовъ, съ которыми они проѣзжаютъ.

Очень можетъ быть, что взиманіе съ пассажировъ дополнительной платы за проѣздъ въ скорыхъ поѣздахъ, для покрытія расходовъ на добавочныхъ сторожей, побудитъ пассажировъ къ переходу изъ скорыхъ поѣздовъ на обыкновенные пассажирскіе, пробѣгающіе около 800 верстъ въ сутки; но такой переходъ не будетъ убыточенъ для желѣзныхъ дорогъ, такъ какъ, вмѣсто отправленія нѣсколькихъ скорыхъ, можно будетъ увеличить число обыкновенныхъ не охраняемыхъ, уменьшивъ число скорыхъ до одного въ сутки и даже до одного въ нѣсколько дней и при этомъ сократить расходы по охранѣ, увеличивъ провозоспособность, въ которой многія дороги ощущаютъ недостатокъ.

Вотъ все, что я имѣлъ сказать по поводу мѣропріятій къ предотвращенію катастрофъ на желѣзныхъ дорогахъ.

Инженеръ А. Пушечниковъ.

Локомотивная складовая станція въ Выборгѣ.

Примѣненіе въ локомотивахъ, перегрѣтаго пара, которому машиностроительный заводъ Вольфа въ Магдебургѣ-Букау посвятилъ первые обширные опыты еще съ 1895 года, дало возможность повысить мощности промышленныхъ локомотивовъ до нижняго экономически еще выгоднаго предѣла мощности паровыхъ турбинъ. Изготавливаемые въ настоящее время локомотивы большой мощности представляютъ собой замѣчательный продуктъ изъ области построения паровыхъ машинъ и котловъ. Въ виду большой экономичности этихъ машинъ и возможности выгоднаго подраздѣленія расхода силы соответственно переменнымъ условіямъ нагрузокъ въ различныя времена года и различные часы дня безъ нарушенія экономичности всей установки, онѣ нашли себѣ обширное примѣненіе на электрическихъ и центральныхъ фабрично-заводскихъ силовыхъ станціяхъ.

Наибольшая изъ построенныхъ до сихъ поръ для электрическаго снабженія силой и свѣтомъ локомотивная установка—это построенная обществомъ „Allgemeine Strassen—und Eisenbahngesellschaft“ въ Берлинѣ электрическая и трамвайная центральная станція въ Выборгѣ (Финляндія). Установка состоитъ изъ трехъ одинаковаго типа и одинаковой мощности по 500-650 лощ. силъ компоундъ-локомотивовъ для перегрѣтаго пара машиностроительнаго завода Вольфа въ Магдебургѣ-Букау,

непосредственно соединенныхъ съ трехфазнымъ генераторомъ А. Е. Л. Машинное помѣщеніе было уже сначала построено для возможности ея расширенія такъ, что за первымъ установленнымъ агрегатомъ быстро могла послѣдовать установка второго и третьяго, и въ настоящее время по установкѣ послѣдняго агрегата станція получила законченный видъ.

Электрическая часть установки состоитъ изъ трехъ трехфазныхъ генераторовъ фирмы А. Е. Л. мощностью по 380 kw при $\cos \phi = 0,8$, 3000 v, 50 періодовъ и 170 обор. въ минуту. Каждый генераторъ соединенъ непосредственно съ валомъ приводящаго его въ движеніе локобиля помощью гибкой ленточной муфты (сист. Цобель-Фойтъ); преимущество этой муфты предъ жесткой состоитъ въ томъ, что при параллельномъ включеніи нѣсколькихъ агрегатовъ предупреждаются опасныя толчки въ присоединяемомъ генераторѣ и умѣряются колебанія.

Въ качествѣ двигателей служатъ компоунды локобиля завода Вольфъ съ конденсаціей. Паръ развивается въ вытягиваемыхъ трубчатыхъ котлахъ со спиральными перегрѣвателями. Для чистки кипятильных трубокъ и перегрѣвательныхъ змѣевиковъ каждый котель снабженъ автоматическимъ паро-продувательнымъ приспособленіемъ. Компоунд-машина монтирована на самомъ котлѣ, чѣмъ достигается постоянно одинаковое взаимное положеніе всѣхъ частей машины. Парораспределеніе каждаго изъ обонхъ цилиндровъ производится только простымъ поршневымъ золотникомъ съ узкими набивочными кольцами извѣстнаго типа Вольфа; регулированіе производится помощью плоскаго регулятора, соединеннаго съ эксцентрикомъ поршневого золотника высокаго давленія. Каждый агрегатъ для параллельнаго его соединенія снабженъ, переставляемымъ помощью ручнаго маховика, приспособленіемъ, допускающимъ повышеніе или пониженіе нормальнаго числа оборотовъ въ извѣстныхъ предѣлахъ путемъ остановки регулятора.

Въ виду того, что вся эта установка содержитъ въ себѣ много своеобразнаго, считаемъ нелишнимъ остановиться на нѣкоторыхъ ея особенностяхъ.

Пространство передъ котлами отдѣляется сплошной стѣной, идущей по фронту лобовыхъ частей котловъ, такъ что оно получаетъ характеръ закрытаго котельнаго помѣщенія. На высотѣ верхнихъ краевъ котловъ въ этой стѣнѣ имѣются широкія полукруглыя окна, которыя

вмѣстѣ съ расположеннымъ надъ ними рядомъ меньшихъ оконъ даютъ достаточно обильное освѣщеніе машиннаго помѣщенія.

Каждый изъ установленныхъ локомобильныхъ котловъ имѣетъ автоматическую топку. Доставляемый уголь черезъ коническія отверстія высыпается въ складочное помѣщеніе ниже пола машиннаго помѣщенія и оттуда при помощи электрическихъ подъемниковъ подымается къ расположеннымъ на высотѣ около 5 метр. транспортнымъ винтамъ, направляющимъ его къ расположеннымъ надъ топками воронкамъ. Для загрузки топочныхъ рѣшетокъ служатъ приспособленія для механическаго забрасыванія топлива, приводимыя въ движеніе отъ локомобильныхъ коренныхъ валовъ. На уровнѣ верхняго края котловъ и подшипниковъ коренныхъ валовъ по всему машинному помѣщенію уложенъ сплошной покрытый плитками полъ, отдѣляющій котельное помѣщеніе отъ машиннаго и допускающій легкій доступъ къ машинамъ. Этотъ полъ непосредственно вокругъ машинъ прорѣзанъ и покрытъ чугунными плитами, которыя легко снимаются и такимъ образомъ открываютъ легкій доступъ вокругъ всего локомобиля для удобной очистки и осмотра. Кромѣ того, въ полу прорѣзаны входныя отверстія съ лѣстницами въ нижнее помѣщеніе, которое по своей просторности даетъ свободный доступъ къ котламъ и всѣмъ трубопроводамъ. Несмотря на это разьединеніе машиннаго и котельнаго помѣщеній, здѣсь воиолнѣ сохраненъ характеръ локомобильнаго типа, а именно внутренняя связь котловъ съ машинами и обусловленное его преимущество предупрежденія потерь теплоты, а слѣдовательно, и высокой степени экономичности всей работы.

Часть пространства подъ поломъ машиннаго помѣщенія занята конденсаторной установкой. Послѣдняя по сравненію съ нормальными установками имѣетъ ту отличительную особенность, что не каждый локомобиль снабженъ собственной впрыскивающей конденсацией, а для всѣхъ трехъ машинъ устроена одна центральная конденсація конструкціи машино-строительнаго завода Акц. Общ-ва Балка въ Бохумѣ.

Отработавшій паръ по общему для трехъ локомобилей трубопроводу проходитъ черезъ маслоотдѣлитель къ поверхностному конденсатору. Первый конденсатъ съ большимъ содержаніемъ масла откачивается изъ маслоотдѣлителя при помощи небольшого центробѣжнаго насоса, непосредственно соединеннаго съ моторомъ трехфазнаго тока. Другой конецъ вала этого мотора соединенъ со вторымъ небольшимъ центробѣжнымъ

насосомъ, откачивающимъ главный конденсатъ изъ поверхностнаго конденсатора въ бассейнъ питательной воды. Охлаждающая вода доставляется конденсатору центробѣжнымъ насосомъ, непосредственно соединеннымъ съ электромоторомъ, который на другомъ своемъ концѣ соединенъ со вторымъ вращательнымъ насосомъ — воздушнымъ насосомъ для образованія вакуума въ конденсаторѣ.

Питаніе котла производится отдѣльно въ каждомъ локомотивѣ при помощи питательнаго насоса, приводимаго въ движеніе отъ эксцентрика на коренномъ валу локомотива. Въ видѣ второго питательнаго прибора каждый локомотивъ снабженъ пароструйнымъ инжекторомъ, работающимъ помощью пара изъ котла. Противоположная стѣна съ окнами продольная стѣна машиннаго помѣщенія занята распределительной доской. Обслуживающій все машинное помѣщеніе ручной мостовой кранъ допускаетъ удобное подыманіе и передвиженіе тяжелыхъ машинныхъ частей.

Эта электрическая станція образуетъ собой замѣчательный примѣръ того, какъ при локомотивной установкѣ подобныхъ размѣровъ при полномъ сохраненіи ея локомотивнаго типа достигнута наибольшія удобства обслуживания, доступность для осмотровъ, и что нѣсколько подобныхъ агрегатовъ, давая возможность произвольнаго подраздѣленія отдачи энергіи, можетъ быть скомбинировано въ одно чрезвычайно экономичное цѣлое.

Отдача энергіи въ сѣть города Выборга производится слѣдующимъ образомъ. На разстояніи нѣсколькихъ километровъ отъ центральной станціи расположена небольшая водяно-турбинная установка, работающая параллельно съ локомотивами. Днемъ обыкновенно работаетъ одинъ локомотивъ вмѣстѣ съ турбиной, поглощая всѣ колебанія нагрузки, которая колеблется между 450 и 600 лш. сил., т. е. въ предѣлахъ выгоднаго расхода топлива и постоянной мощности локомотива. При наступленіи сумерекъ включаются параллельно два локомотива. Нагрузка обоихъ локомотивовъ въ теченіе вечера повышается до 1200 лш. силъ, такъ что каждый изъ локомотивовъ работаетъ съ экономически наивыгоднѣйшей т. е. постоянной мощностью. Для предупрежденія перегрузки локомотивовъ перваго и втораго, въ теченіе этихъ вечернихъ часовъ третій локомотивъ находится подъ парами, готовый къ немедленному пуску въ ходъ въ случаѣ надобности. Около полуночи одинъ изъ локомотивовъ 1 и 2 можетъ быть остановленъ. Развиваемая станціей энергія служитъ для освѣщенія города (улицъ и зданій), для доставле-

нія энергіи мелкимъ промышленнымъ предприятиямъ и для дѣйствія электрическаго трамвая. Замѣчательно, что и въ другихъ мѣстностяхъ сѣверныхъ странъ, несмотря на ихъ богатство водяными силами, локомобили большой мощности нашли себѣ обширное примѣненіе вслѣдствіе ихъ экономичности. Такъ, напр., центральная станція Лекомбергскихъ копей (Швеція) желѣзо и сталелитейнаго заводовъ Гэпъ оборудована тремя непосредственно соединенными съ генераторами локомобилими Вольфа для перегрѣтаго пара мощностью по 600 лош. сил., а электрическая станція доменнаго завода въ Норбергѣ (Швеція) оборудована однимъ такимъ же локомобилемъ, непосредственно соединеннымъ съ генераторомъ одной изъ шведскихъ электротехническихъ фирмъ.

Установленныя въ Выборгѣ машины при официальныхъ приемныхъ испытаніяхъ, произведенныхъ на испытательной станціи завода, дали показанные въ слѣдующей таблицѣ замѣчательные результаты.

Результаты испытаній:

Локомобиль №	1	2	3
Гарантированная нормальная мощность лош. силъ	500	500	500
Гарантированная продолжительная мощность лош. силъ	600	600	600
Нагрузка при испытаніи лош. силъ	556	530	525
Гарантированный расходъ топлива на дѣйств. лош. силу въ часъ кгр.	0,55	0,55	0,55
Найденный при испытаніи расходъ топлива на дѣйств. лошади. силу въ часъ кгр.	0,505	0,492	0,486
Гарантированный расходъ пара на дѣйствит. лош. силу въ часъ кгр.	4,4	4,4	4,4
Найденный при испытаніи расходъ пара на дѣйствит. лош. силу въ часъ	4,2	4,16	4,2
Продолжительность испытанія, час. и мин.	4,1	4,2	3

Числа оборотовъ оставались въ гарантированныхъ предѣльныхъ значеніяхъ.

Расчетъ распредѣленія мощностей агрегатовъ вполне оправдалъ возложенную на эту установку надежду въ смыслѣ ея экономичности.

Къ вопросу о выработкѣ нормъ для пріемки отопительныхъ маселъ и моторной нефти.

Въ виду часто возникающихъ при пріемкѣ отопительныхъ маселъ противорѣчій считаемъ нелишнимъ здѣсь привести нѣкоторыя данныя по этому вопросу, выработанныя въ самое послѣднее время и могущія служить матеріаломъ при выработкѣ нормъ для пріемки этихъ продуктовъ.

Недавно опубликованныя англійскимъ адмиралтействомъ техническія условія на поставку приобретаемыхъ имъ отопительныхъ маселъ для отопления судовыхъ котловъ во многихъ отношеніяхъ отличаются отъ прежнихъ техническихъ условій, относящихся къ 1910 г. Произведенныя измѣненія представляютъ собой результатъ новѣйшихъ изслѣдованій надъ свойствами разсматриваемыхъ маселъ; при различномъ происхожденіи маселъ эти изслѣдованія оказались необходимыми потому, что сильно повывсившаяся потребность флота вызвала вопросъ о возможномъ расширеніи предѣловъ, ограничивающихъ свойства отопительныхъ маселъ.

Вообще доставляемое масло должно состоять изъ жидкихъ углеводородовъ. При поставкахъ вопросъ идетъ о маслахъ изъ смолистыхъ сланцовъ и о нефти или горномъ маслѣ, а также о продуктахъ ихъ перегонки и остаткахъ. Однако по отношенію воспламеняемости и содержания сѣры, воды и кислоты, а также степени засоренности всѣ сорта масла должны соответствовать требованіямъ адмиралтейства.

Точка возгорания (вспышки) должна быть не ниже 175° F (79° C.), а при маслахъ съ весьма небольшою вязкостью — не ниже 200° F (93° C.).

Содержаніе сѣры не должно превышать 3%.

Содержаніе кислоты должно быть по возможности мало и ни въ какомъ случаѣ не должно превышать 0,05%. Содержаніе кислоты въ видѣ ангидрида сѣрной кислоты (SO_2) опредѣляется взбалтываніемъ масла съ дистиллированной водой, и извлекаемое водой содержаніе кислоты опредѣляется путемъ титрованія съ десятично нормальной щелочью; въ качествѣ показателя служить метиль-оранжъ.

Содержаніе воды не должно превышать 0,5%.

Вязкость, измѣряемая вискозиметромъ Бовертонъ-Ридвудъ, при количествѣ масла въ 50 куб. сант. при 32° F (0° C.) должна показывать время истеченія не больше 2000 секундъ.

Масло должно быть свободно отъ землистыхъ, волокнистыхъ или углистыхъ составныхъ частей, а также и отъ всякихъ другихъ примѣсей, могущихъ закупорить горѣлки. Въ случаѣ надобности масло при принятіи съ цистернъ или судовъ должно пропускаться для очистки черезъ проволочную сѣтку (съ 16 клѣтками на 1 д.). Родъ масла долженъ быть точно описанъ, необходимо должны быть указаны происхожденіе и способъ обращенія; кромѣ того, должно быть указано процентное отношеніе отопительнаго масла къ сырому маслу, изъ котораго оно получено.

Измѣненія противъ старыхъ нормъ касаются въ сущности только содержанія сѣры и кислоты, а также температуры вспышки. Содержаніе сѣры прежде было ограничено 0,75%, а содержаніе кислоты до сихъ поръ вообще не допускалось. Въ пониженіи температуры вспышки съ 200° F до 175° F военный флотъ послѣдовалъ примѣру торговаго флота, который уже издавна примѣняетъ отопительное масло съ значительно болѣе низкой температурой вспышки (между 150 и 160° F, т. е., между 65,5 и 70,5° C.). Никакихъ затрудненій въ смыслѣ примѣненія и храненія этихъ маселъ на судахъ до сихъ поръ не возникало.

Въ послѣднее время Румынская секція международной нефтяной комисіи опубликовала условія для поставки нефтяныхъ продуктовъ изъ Румынской нефти. Эти техническія условія, выработанныя вышеуказанной комисіей для Румынскихъ газовыхъ и силовыхъ маселъ (моторной нефти), состоятъ въ слѣдующемъ:

1. *Плотность или удѣльный вѣсъ.* При температурѣ 15° C. эти масла должны имѣть удѣльный вѣсъ отъ 0,860 до 0,895. Удѣльный вѣсъ долженъ опредѣляться официально провѣренными ареометрами. Къ показанію верхняго мениска должно быть прибавлено 0,001 найденнаго удѣльнаго вѣса. Поправочный коэффициентъ для удѣльнаго вѣса при всякой температурѣ составляетъ $\pm 0,0007$.

2. *Температура вспышки* или точка возгоранія, измѣренная аппаратомъ Пенскаго-Мартенса, не должна быть ниже 60° C.

3. *Анализъ кипленіемъ.* 100 куб. сант. испытуемой нефти подвергаются перегонкѣ въ колбѣ Энглера. До температуры 350° C. отъ этого количества нефти должно отгоняться не менѣе 90 куб. сант., а если перегонка продолжается до закоксованія остатка, то вѣсъ послѣдняго не долженъ превышать 0,5 граммъ.

4. *Реакція.* Тяжелая газовая нефть не должна содержать минеральных кислотъ. Для испытанія на кислотность служить примѣняемый при испытаніи ламповаго керосина способъ опредѣленія метилъ-оранжемъ.

5. *Вода и примѣси.* Нефть должна быть вполне прозрачна и не содержать никакихъ взвѣшенныхъ частицъ, что можетъ быть обнаружено путемъ фильтрованія нефти.

6. *Содержаніе золы.* 50 грамм. нефти, испаренной до суха въ платиновой чашкѣ, не должны оставлять какихъ-либо вѣсомыхъ количествъ золы.

7. *Вязкость* при 20° С. должна составлять не больше 2,5 градусовъ Энглера и должна опредѣляться помощью прибора Энглера или Энглеръ-Уббелюде по существующимъ указаніямъ.

8. *Теплотворная способность,* опредѣленная помощью калориметра Бертелло-Малера, должна составлять не менѣе 10000 калорій.

Турбо-альтернаторъ Парсонса мощностью въ 25000. килоуаттъ.

Въ концѣ прошлаго года въ Журналѣ „Engineering“ было помѣщено описаніе турбо-альтернатора мощностью въ 25000 kw, соотвѣтствующей мощности паровой турбины въ 35000 лощ. с., наибольшаго изъ построенныхъ до сихъ поръ агрегатовъ. Считаемо безъинтереснымъ привести здѣсь нѣкоторыя данныя объ этомъ агрегатѣ. Машина заказана для центральной электрической станціи въ Чикаго. Она построена по чистому типу Парсонса съ подраздѣленіемъ ея на турбину высокаго давленія и турбину низкаго давленія. Турбина высокаго давленія въ шести степеняхъ давленія съ общимъ числомъ 64 рядовъ лопатокъ развиваетъ нѣсколько менѣе половины общей мощности. Роторъ турбины высокаго давленія состоитъ изъ стального кованаго тѣла, у одного конца котораго откованъ кусокъ вала, между тѣмъ какъ валъ вставляется у другого конца. Лопатки части высокаго давленія имѣютъ длину отъ 70 до 160 мм. Диаметры барабановъ высокаго давленія постепенно увеличиваются отъ 950 до 1600 мм. Въ турбинному валу высокаго давленія примыкаетъ соединенный съ нимъ жесткой муфтой турбинный валъ низкаго давленія. На немъ закрѣпленъ барабанъ ді-

метромъ 2185 мм., на которомъ сидятъ 2 серіи по 24 лопатки, распределенныя на шесть ступеней въ каждой серіи. Паръ поступаетъ въ срединѣ барабана и протекаетъ въ обѣ стороны по расположеннымъ симметрично къ срединѣ группами лопатокъ. Последнія въ обѣ стороны увеличиваются въ длину отъ 70 мм. приблизительно до 500 мм. въ последнемъ ряду. Только путемъ подобнаго дѣленія паровой струи удалось получить необходимыя для прохода пара большія поперечныя сѣченія. Кожухъ турбины высокаго давленія изготовленъ изъ четырехъ стальныхъ отлитыхъ частей; въ турбинѣ низкаго давленія кожухъ сверху состоитъ изъ двухъ, а внизу—изъ четырехъ частей; онъ изготовленъ изъ чугуна и вѣситъ 150 тоннъ. Турбина соединена упругой муфтой съ генераторомъ трехфазнаго тока 25 періодовъ въ секунду. Относительно этой гигантской машины интересны еще слѣдующія данныя: вся длина агрегата составляетъ 23 метра, наибольшая ширина 5,5 метр., а высота отъ нижняго края конденсатора, установленнаго на 6 метр. подъ поломъ машиннаго помѣщенія, составляетъ 9 метровъ. Конденсаторъ имѣетъ поверхность охлажденія въ 3600 кв. метр. При гидравлической пробѣ турбины низкаго давленія и конденсатора для наполненія кожуха потребовалось 170 куб. метр. воды. Регуляторъ скорости при постепенномъ измѣненіи нагрузки отъ холостого хода до полной нагрузки долженъ поддерживать число оборотовъ въ предѣлахъ 3%, а при внезапномъ измѣненіи нагрузки—въ предѣлахъ 5% нормальнаго числа оборотовъ. Предохранительный регуляторъ начинаетъ дѣйствовать при превышеніи нормальной скорости на 12%. Изъ части высокаго давленія въ часть низкаго давленія паръ поступаетъ по двумъ трубамъ діам. по 750 мм. подъ абсолютнымъ давленіемъ въ $1\frac{3}{4}$ атм. Въ конденсаторъ отработавшій паръ поступаетъ по трубѣ прямоугольнаго сѣченія длиной 6,3 м. и шириной 3,6 метр.

Генераторъ трехфазнаго тока при 750 оборотахъ въ минуту развиваетъ напряженіе въ 4500 вольтъ. Длина ротора составляетъ $3\frac{1}{4}$ метр., а наибольшій діаметръ 1,8 м.; подшипники ротора имѣютъ діаметръ 450 мм. и длину 1200 мм. Полный вѣсъ ротора составляетъ 50 тоннъ. Статоръ вѣситъ вдвое больше. Для вентиляціи альтернатора черезъ машины помощью вентилятора пропускается около 2200 куб. метр. въ минуту подъ давленіемъ 85 мм. водяного столба. При продолжительной нагрузкѣ въ 25000 kw, температура машины ни въ одной части не должна подыматься больше, чѣмъ на 20° С.

При давленіи пара въ 14 атм., перегрѣвъ на 100° и абсолютномъ давленіи въ конденсаторѣ въ 25 мм. ртутнаго столба, расходъ пара при мощности въ 20000 kw долженъ составлять 5,2 кгр. на kw—часъ или соответственно 3,7 килогр. въ часъ на дѣйствительную лошади. силу на валу турбины. При нагрузкѣ на 25% больше или меньше указанной, расходъ пара долженъ составлять 5,5 кгр., а при половинной нагрузкѣ расходъ пара долженъ быть 5,7 кгр. на kw—часъ. За каждую десятую часть килограма лишняго расхода уплачивается штрафъ въ 10000 марокъ; такая же премія выговорена при превышеніи гарантіи.

Въ виду широкаго распространенія турбинъ Парсонса небезъинтересно будетъ вкратцѣ описать развитіе этой турбины по мощности и расходу пара. Первая турбина мощностью въ 6 лощ. с. появилась въ 1884 году, а въ 1891 турбина мощностью въ 100 kw показала расходъ пара 12,7 кгр. на kw—часъ; въ 1899 году въ знаменитой Эльберфельдской турбинѣ мощностью 1000 kw былъ достигнутъ расходъ пара въ 9 кгр. Въ 1906 году появились первыя крупныя турбины мощностью въ 4000 kw съ расходомъ въ 6 килогр. при давленіи 14 атм., перегрѣвъ въ 100° и вакуумъ въ 735 мм. Затѣмъ въ слѣдующіе годы мощность возрастала до 10000 kw въ 1909 году и до 18000 kw въ 1911 г. съ расходомъ пара въ 5,5 кгр. при невыгоднѣйшихъ условіяхъ. Возрастанія образованія тока въ центральныхъ электрическихъ станціяхъ, а также и размѣровъ и скоростей пароходовъ, имѣли своими послѣдствіями дальнѣйшій ростъ мощности агрегатовъ. Гдѣ же тутъ предѣлъ? Нѣкоторый предѣлъ ставятъ чисто техническія соображенія въ смыслѣ возможности изготовленія, а также соображенія относительно перевозки по желѣзнымъ дорогамъ. Съ увеличеніемъ наружныхъ размѣровъ турбинъ растутъ также затрудненія въ работѣ вслѣдствіе расширенія отъ теплоты и другихъ деформаций. Описанная здѣсь машина въ 25000 kw. отстоитъ недалеко отъ практически допускаемаго предѣла. Нѣкоторый предѣлъ обуславливается еще слѣдующими соображеніями: для прохода пара изъ послѣдняго ряда лопатокъ, гдѣ онъ вслѣдствіе сильнаго разрѣженія занимаетъ чрезвычайно большой объемъ (1 кгр. пара занимаетъ около 40 куб. метр.), имѣется въ распоряженіи свободное отверстіе послѣдняго лопаточнаго (или рабочаго) вѣнца. Для предупрежденія слишкомъ большой потери при выпускѣ, осевая (или продольная) скорость прохода не должна

превышать 150 метр. въ сек. Такимъ образомъ опредѣляется поперечное сѣченіе прохода, обусловливаемое высотой лопатокъ и среднимъ діаметромъ круга лопатокъ. Если принять за правило, что длина лопатокъ послѣдняго ряда не должна превышать $\frac{1}{3}$ средняго діаметра круга лопатокъ, то, при осевой скорости выпуска въ 150 метр., абсолютномъ вакуумѣ въ 25 мм. ртутн. столба (соотвѣтственно удѣльному вѣсу отработавшаго пара въ 0,023) и расходѣ пара въ 5,3 кгр. на кв—часъ, получаемъ довольно простую зависимость для опредѣленія наибольшей мощности. Послѣдняя, выраженная въ кв, составляетъ $1500 D^2$, гдѣ D означаетъ средній діаметръ круга лопатокъ послѣдняго ряда въ метр. Это правило справедливо для всякой системы турбинъ, какъ активныхъ, такъ и реактивныхъ. Путемъ дѣленія струи пара, какъ въ описанной здѣсь турбинѣ, вычисленная такимъ образомъ мощность удваивается. Поэтому для опредѣленія мощности діаметръ круга лопатокъ является вполне опредѣленной величиной, и для допускаемаго числа оборотовъ, которое сообразно числу періодовъ крупныхъ машинъ обыкновенно составляетъ 750 или 1000, требуется провѣрить, не получится ли натяженіе, превышающее сопротивление матеріала колеса. Такимъ образомъ обоими этими факторами—скоростью на окружности и поперечнымъ сѣченіемъ прохода—обусловливается предѣлъ мощности паровой турбины, который можетъ быть повышенъ только путемъ большей потери при выпускѣ или менѣе полнымъ использованіемъ содержанія теплоты (меньшимъ вакуумомъ), а слѣд. путемъ ущерба экономичности работы. Начиная съ нѣкоторой величины, отъ которой описанная здѣсь турбина не слишкомъ удалена, дальнѣйшее увеличеніе агрегатовъ, даже при возможности подобнаго увеличенія съ точки зрѣнія технической, не дало бы никакихъ преимуществъ.

Б.

ТЕХНИЧЕСКІЯ ЗАМѢТКИ.

Измѣненіе твердости различныхъ родовъ стали съ температурой. Въ Извѣстіяхъ VI конгресса международнаго союза по испытанію матеріаловъ техникъ Робинъ сообщаетъ нѣкоторыя данныя по вопросу о твердости различныхъ родовъ стали при высокихъ температурахъ. Послѣдняя до сихъ поръ представляетъ собой относительно мало изслѣдованное явленіе. Причина кроется главнымъ образомъ въ

чрезвычайно затруднительномъ устройствѣ для производства точныхъ измѣреній; затрудненія при этомъ возрастаютъ съ температурой.

По Бринелю твердость различныхъ сортовъ стали при 100° показываетъ минимумъ, а при 250° максимумъ. По Гадфильду твердость стали при температурѣ жидкаго воздуха увеличивается вдвое противъ указанной величины.

Робинъ нашель, что твердость желѣза послѣ 250° понижается нѣсколькими ступенями, а именно: до 350° медленно, затѣмъ до 600° довольно быстро, а при еще высшихъ температурахъ опять медленно. Гиперэвтектическіе сорта стали обнаруживаютъ постоянное пониженіе твердости, начиная съ максимума, до 750° ; это измѣненіе соотвѣтствуетъ измѣненію сопротивленія разрыву.

Для чугуна начало пониженія твердости лежитъ приблизительно при 400° .

Иерлитовые спеціальные сорта стали по отношенію измѣненія твердости одинаковы съ углеродистыми сортами стали; мартенитовые же сорта стали, наоборотъ, показываютъ увеличеніе твердости до 150° ; отъ этой температуры до 300° твердость медленно понижается, а затѣмъ до желѣзокалильнаго жара понижается быстро. Твердость аустенитовыхъ сортовъ стали до 800° остается довольно постоянной; точно такимъ же свойствомъ обладаютъ сорта быстрорѣзущей стали, въ которыхъ уменьшеніе твердости послѣ 600° зависитъ не только отъ температуры, но также и отъ продолжительности ея дѣйствія.

Шариковые подшипники необыкновенно крупныхъ размѣровъ недавно заказаны Путиловскимъ заводомъ въ Петербургѣ нѣмецкому ружейному и патронному заводу. Подшипники предназначены для поворотныхъ броневыхъ башенъ, при чемъ заказъ сдѣланъ на четыре подшипника діам. 1300 мм. и на одинъ съ діаметромъ отверстія не менѣе 8870 мм. и наружнымъ діам. 9370 мм. Этотъ подшипникъ снабженъ 187 шариками діам. по 6 " и долженъ принять на себя давленіе въ 45000 кгр.

Нагрузка шариковъ оказывается довольно высокой; въ известной формулѣ $P = cd^2$ коэффициентъ $c = 194$. При этомъ необходимо имѣть въ виду, что подобные крупные шарики очень трудно равномерно закалывать. Во всякомъ случаѣ можно съ увѣренностью сказать, что выше-

указанная формула для опредѣленія нагрузки содержитъ въ себѣ большую степень надежности, такъ какъ для всѣхъ 187 шариковъ получалась бы нагрузка въ 8420 тоннъ.

Х р о н и к а.

— Въ строительномъ отдѣленіи Губернскаго Правленія недавно закончена и направлена въ Министерство строительная программа на постройку и перестройку казенныхъ зданій какъ для различныхъ учреждений М. В. Д., такъ и для учреждений другихъ вѣдомствъ. Общая стоимость осуществленія всѣхъ предположеній простирается до $1\frac{1}{2}$ милл. рублей, съ распредѣленіемъ построекъ на 8 лѣтъ. Въ указанную программу вошли постройки для назначенныхъ въ Орловской губерніи по закону съ 1915 года Уѣздныхъ Съѣздовъ Мировыхъ Судей, для почтово-телеграфныхъ конторъ, для Уѣздныхъ Съѣздовъ, уѣздныхъ воинскихъ присутствій и Землеустроительныхъ Комиссій.

— При Орловскомъ Бахтина кадетскомъ корпусѣ предположено въ текущемъ строительномъ сезонѣ построить зданіе тира на 200 шаговъ стоимостью $42\frac{1}{2}$ тысячи. Зданіе будетъ кирпичное, длиною 69 саж. и расположится глухой стѣной вдоль Свербѣвскаго переулка. Сверху зданіе открытое, имѣетъ рядъ наклонныхъ козырьковъ, состоящихъ изъ бетона по желѣзнымъ балкамъ.

— Въ г. Брянскѣ мѣстными жителями Комаревымъ и Тыжновымъ учреждено Т-во для устройства электрическаго освѣщенія на концессионныхъ началахъ срокомъ на 24 года, по истеченіи которыхъ все сооруженіе переходитъ бесплатно въ собственность города. Черезъ 12 лѣтъ отъ начала функционированія станціи Городское Управление имѣетъ право выкупа сооруженія считая по 600 рублей за установленный килоуаттъ. За освѣщеніе назначенъ тарифъ 28 коп. за килоуаттъ, для техническихъ цѣлей — 15 коп. Городское Управление пользуется скидкой для освѣщенія улицъ и городскихъ зданій до 20 коп. за кв. Токъ трехфазный съ напряженіемъ 2100 v (а для слободы даже 4000 v), который трансформаторами преобразуется въ токъ напряженіемъ 125 v. Уличное освѣщеніе предположено лампами накаливанія въ 100 и 50 свѣчей, при чемъ лампы автоматически выключаются сериями: до 12 час. ночи горятъ всѣ лампы, до 3 час. — $\frac{2}{3}$ лампъ, послѣ 3-хъ ча-

совъ— $\frac{1}{3}$. По главной улицѣ будетъ уложена подземная сѣть проводовъ, по остальнымъ—воздушная, черезъ р. Десну предположенъ подводный кабель. Центральная станція будетъ оборудована въ первую очередь двумя дизель генераторами мощностью по 165 лош. силъ, размѣры же станціи позволять установить 4 агрегата двигателей. Работы предполагается окончить въ ноябрѣ текущаго года.

— Большое число крупныхъ построекъ въ Орлѣ вызвало въ настоящее время отсутствіе въ городѣ кирпича. Поэтому, въ ожиданіи будущей потребности въ кирпичѣ, сейчасъ строятся два новыхъ кирпичныхъ завода съ Гофманскими печами, производительностью до 3 милл. кирпича каждая.

— Телефонная сѣть въ Орлѣ, начавшая функционировать съ 1892 года, за послѣдніе годы получила сильное развитіе, при чемъ 10 лѣтъ тому назадъ приростъ числа абонентовъ составлялъ только около 10—12⁰/₀, а въ настоящемъ году приростъ этотъ составляетъ уже 20⁰/₀ и общее число абонентовъ уже превышаетъ 400. На основаніи прогрессивнаго роста числа абонентовъ почтово-телеграфное ведомство предполагаетъ, что въ предстоящее десятилѣтіе число абонентовъ должно дойти до 1600. Воздушную сѣть проводовъ предполагается замѣнить подземной, при которой достигается улучшенная передача звуковъ.

Правительственныя распоряженія.

Циркуляромъ Мин. Вн. Дѣлъ отъ 21 января с. г. № 134 Губернаторамъ предложено при разсмотрѣніи и утвержденіи проектовъ на желѣзобетонныя сооруженія руководиться выработанными въ Техническо-Строит. Комитетѣ техническими условіями. Въ этихъ условіяхъ опредѣлены качества составныхъ матеріаловъ желѣзобетона и нормы для расчета. Примѣненіе указанныхъ нормъ вноситъ упорядоченіе въ требованія Строительныхъ Отдѣленій и Городскихъ Управъ, утверждающихъ проекты и имѣющихъ технической надзоръ.

БИБЛІОГРАФІЯ.

Обзоръ журналовъ.

— Въ № 3—4 „Вѣстника Саратовскаго Отдѣленія И. Р. Т. О.“ помѣщенъ интересный докладъ инж. С. Гринкевичъ „О холодильномъ дѣлѣ“. Докладъ написанъ простымъ и яснымъ языкомъ. Ознакомивъ Собраніе съ вліяніемъ холода на качество мяса и примѣненіемъ холода въ дѣлѣ сохраненія другихъ пищевыхъ продуктовъ, а также объяснивъ примѣненіе холода въ анабіозѣ, докладчикъ остановился на вліяніи холодильнаго дѣла на цѣны продуктовъ и указалъ схему организаціи холодильнаго дѣла въ Россіи, при чемъ громадное значеніе придаетъ въ этомъ дѣлѣ земствамъ, которыя уже во многихъ частяхъ Россіи приступили къ постройкѣ холодныхъ складовъ. Докладчикъ считаетъ, что къ постройкѣ складовъ должны приступать цѣлые города, земства и кооперативы, а имъ на помощь долженъ прійти Государственный Банкъ, при чемъ необходимо снѣшить, чтобы холодильное дѣло не стало бы промышленнымъ предпріятіемъ отдѣльныхъ капиталистовъ.

Интересна разница въ развитіи холодильнаго дѣла въ Россіи и заграницей: въ Америкѣ за одинъ 1912 г. новыхъ холод. установокъ построено 1394, а въ Россіи за все время только 400.

Въ томъ-же № помѣщена небольшая интересная статья инженера Н. Александрова о планировкѣ городовъ. Указавъ на общіе недостатки современныхъ городовъ съ ихъ необычайнымъ шумомъ, пылью, недостаткомъ удовлетворительныхъ жилищъ, лишенныхъ свѣта и воздуха, авторъ обращаетъ вниманіе, что мы, какъ и нѣмцы, въ вопросѣ о распланировкѣ городовъ, не проявляемъ самобытности и только копируемъ нѣмцевъ, которые въ этомъ дѣлѣ сами не вышли изъ стадіи ученья. По мнѣнію автора, учиться надо итти въ художественномъ отношеніи къ итальянцамъ и французамъ, въ гигиеническомъ — къ англичанамъ, особенно-же необходимо познакомиться съ работами американцевъ въ этой отрасли, въ виду одинаковыхъ съ ними условій климата и топографіи. Разобравъ типы современной планировки городовъ, въ томъ числѣ и города — сады, авторъ статьи отмѣчаетъ необходимость изданія обязательныхъ думскихъ постановленій о городскомъ строительствѣ.

— Въ Апрѣльскомъ № „Извѣстій Комитета по холодильному дѣлу“ начата печатаніемъ интересная статья инж.-техн. С. Г. Эстрина о

„Примѣненія холода въ горномъ дѣлѣ и подземныхъ строительныхъ работахъ“. При устройствѣ шахтъ окружающій грунтъ замораживается натуральнымъ холодомъ, какъ въ Сибири и на нашемъ Сѣверѣ, или искусственно и получается возможность обходиться безъ укрѣпленія грунта. Описывается способъ замораживанія Петша, заключающійся въ системѣ замораживающихъ трубъ, по которымъ циркулируетъ охлаждаемый искусственно рассоль.

Въ томъ-же № помѣщена небольшая статья Р. Кирка „Какъ построить ледодѣлательный заводъ“, имѣющая чисто практическое значеніе; здѣсь указаны условія, при наличіи которыхъ возможно устроить заводъ того или иного размѣра и опредѣлить ожидаемый приходъ.

Г.

Редакторъ Ф. В. Гавриловъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1914 г.

на иллюстриров. самый веселый, остроумный, ядовитый и колючій журналъ

„ЕЖИКЪ“

выходящій 2 раза въ мѣсяць, съ 1 Февраля с. г., подъ редакціей извѣстныхъ комиковъ бывш. артистовъ Императорскихъ театровъ М. К. Коваленко и Е. Е. Кристьянъ.

ВЪ КАЖДОМЪ НУМЕРѢ

КОНКУРСЪ ОСТРОУМІЯ

НА ЦѢННЫЕ ПРИЗЫ.

РЕДАКЦІЯ на каждую 1000 годов. подписчик., уплатившихъ своевременно 2 руб., даетъ выигрышный билетъ Государств. Дворянскаго Банка.

ПОДПИСКА: съ дост. и перес. на 1 годъ—2 руб. Разсрочка—при подпискѣ 1 руб. и 1 мая—1 руб. За-границу на 1 годъ—4 руб.

Отдѣлы №—5 коп., внѣ Петербурга, на станц. ж. д. и парох. прист.—7 коп. Контора высылаетъ за 7 коп. марку.

РЕДАКЦІЯ, КОНТОРА и собств. ТИПОГРАФІЯ

Петербургъ, Пѣвческій пер. 5, д. Великаго Князя Петра Николаевича.

Телефонъ 38-56.

Продолжается подписка на 1913—14 годъ.

НА ЖУРНАЛЬ

ИЗВѢСТІЯ ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧ. ОБЩЕСТВА.

Второй годъ изданя. * Выходитъ 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ составляютъ: инженеръ Л. А. Боровичъ, инженеръ С. Г. Бржозовскій, 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 образованіе.
5. Хроника.
6. Библиографія.
7. Правительственныя распоряженія, относящіяся къ техникѣ 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.

Члены Общества получаютъ „Извѣстія“ бесплатно.

Плата за разовыя объявленія впереди текста: 1 страница—8 р., $\frac{1}{2}$ страницы—4 р. 50 к., $\frac{1}{4}$ страницы—3 руб., $\frac{1}{8}$ страницы—1 р. 50 к. Позади текста плата на 30% дешевле. Вкладныя объявленія по 6 р. за лоть. 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.**

„ИЗВѢСТІЯ КОМИТЕТА

Годъ IV

ПО ХОЛОДИЛЬНОМУ ДѢЛУ“

Издаются въ С.-Петербургѣ состоящимъ при Министерствѣ Торговли и Промышленности **Комитетомъ по холодильному дѣлу**, при ближайшемъ участіи членовъ Издательско-Редакціоннаго Бюро этого комитета (Калантара, А. А., Каратыгина, Е. С., Кичунова, Н. И., Орлова, А. А., Орлова, М. И., Полферова, Я. Я., Рулева, В. Н., Рязанцева, А. В., Саткевича, А. А., Тихоцаго, К. П., Яковлева, Д. В.), г.г. Гринвальда, К. К., Родіонова, К. П., Плапка, Р. П., Флеккеля, О. Г., Цвѣтиновичъ, А. П., Эстрипа, С. Г. и др. **подъ редакціей Н. А. Бородина.**

Въ 1914 г. журналъ будетъ выходить ежемѣсячно (12 разъ въ годъ) въ объемѣ за годъ до 60 печ. листовъ, съ иллюстраціями, по слѣдующей программѣ:

Статьи по различнымъ вопросамъ холодильнаго дѣла.—Свѣдѣнія по теоріи и практикѣ холодильнаго дѣла во веѣхъ областяхъ его при-мѣненія.—Хроника холодильнаго дѣла за границей и въ Россіи.—Изъ текущей дѣятельности Комитета по холодильному дѣлу.—Библиографія.—Смѣсь.—Спросъ и предложеніе.

Въ 1914 г. въ „Извѣстіяхъ“ много мѣста будетъ отведено Всероссійскому съѣзду по холодильному дѣлу въ С.-Петербургѣ и Международному конгрессу по холодильному дѣлу въ Чикаго.

Открыта подписка на 1914 годъ.

Подписная плата (съ пересылкой и доставкой)—5 руб. въ годъ.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ въ конторѣ редакціи „Извѣстій Комитета по холодильному дѣлу“ (*Дворцовая площадь д. М-ва Финансовъ*), и въ книжныхъ магазинахъ Риккера (*Невскій, 14*), Вольфа (*Невскій, 13*)

Объявленія. Цѣна за полную страницу in 8^o впереди текста—40 руб., полстраницы—25 руб.; позади текста—20 р.; полстраницы—12 руб. При повтореніи 3 разъ—скидка 10%, на 6 и 12 разъ по соглашенію. Объявленія и причитающаяся за нихъ плата принимаются въ конторѣ редакціи „Извѣстій“ (*Дворцовая площадь, д. М-ва Финансовъ*) ежедневно, въ присутственные часы.

При заказахъ покорнѣйшая просьба ссылаться на настоящее объявленіе.

Открыта подписка на 1914 годъ на журналъ:

Извѣстія Общества Изученія Олонецкой губерніи

Годъ изданія—ВТОРОЙ.

Выходятъ 8 разъ въ годъ, книжками около 3 печатныхъ листовъ каждая.

(По мѣрѣ надобности помѣщаются иллюстраціи и карты).

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

Статьи и доклады по изученію края преимущественно въ отношеніи историческомъ, географическомъ, естественно научномъ, бытовомъ, культурномъ и экономическомъ, а также по выясненію условій его всесторонняго развитія; научные вопросы, связанные съ изученіемъ края въ указанныхъ отношеніяхъ. Текущая дѣятельность Общества изученія Олонецкой губерніи. Хроника правительственной, общественной и частной инициативы въ дѣлѣ изученія губерніи, развитія ея производительныхъ силъ и условій жизни населенія. Отдѣльныя статьи, замѣтки и сообщенія о жизни края и его изученіи. Обзоръ текущей литературы о краѣ. Указатель литературы по всѣмъ вопросамъ, касающимся края. Справочный отдѣлъ по вопросамъ, связаннымъ съ дѣятельностью Общества. Отвѣты редакціи. Объявленія

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА, съ доставкой и пересылкой:

	На годъ:	На 1/2 года:	На 1/4 года:	На 1 мѣс.:
для членовъ О-ва:	8 кн.—2 р.	4 кн.—1 р. — к.	2 кн.—50 к.	1 кн.—25 к.
для прочихъ подписчиковъ:	„ —3 р.	„ —1 р. 50 к.	„ —75 к.	„ —50 к.

Съ пересылкой за границу 4 руб. въ годъ.

Періодич. изданія и объявл. о нихъ охотно принимаются въ обмѣнъ.

Всякаго рода запросы должны снабжаться почтовыми марками или открытками для отвѣта.

Подписка и объявленія въ Петрозаводскѣ принимаются: у г.г. членовъ-учредителей О-ва, въ Губ. Типографіи, въ книжномъ магаз. Мазилова, въ Гостинномъ дворѣ.

Г.г. иногородніе подписчики и публикаторы благоволягъ обращаться по адресу: Петрозаводскъ, Правленіе Общества Изученія Олонецкой губ. (По редакціи).

Доставляемая въ редакцію статья должны быть за подписью и съ адресомъ автора. Статьи безъ обозначенія условій, считаются безплатными и могутъ быть оплачены по усмотрѣнію редакціи.

Пробные №№ высылаются за 5 семикоп. марокъ, которыя при подпискѣ засчитываются въ уплату. За перемѣну адреса просимъ выслать 4 семикоп. марки.

Отв. издатель:

Предсѣд. Правленія О-ва
изученія Олонецкой губ.
А. Ѳ. Шидловскій.

Редакторы: { И. И. Благовѣщенскій
Горн. Инж. Б. Н. Михайловъ.

При заказахъ покорнѣйшая просьба ссылаться на настоящее объявленіе.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЯ ПОѢЗДКИ ЗА ГРАНИЦУ,

ОРГАНИЗУЕМЫЯ УЧЕБНЫМЪ ОТДѢЛОМЪ
ОБЩЕСТВА РАСПРОСТРАНЕНІЯ ТЕХНИЧЕСКИХЪ ЗНАНІЙ.

Москва, Поварская, 10. Телефонъ 1-67-14.

Адр. для телегр.: Москва, Экскурбюро.

ПОСТУПИЛЪ ВЪ ПРОДАЖУ СБОРНИКЪ:
„РУССКІЕ УЧИТЕЛЯ ЗА ГРАНИЦЕЙ“.
(ГОДЪ ПЯТЫЙ).

Содержаніе сборника:

Часть I. Обзоръ кампаніи 1913 года. Часть II. Впечатлѣнія участниковъ поѣздокъ. Приложены: проекты маршрутовъ на 1914 годъ, правила записи и бланки для заявленій; списокъ книгъ для подготовки къ поѣздкамъ.

Цѣна сборника (256 стр. + 16 стр. иллюстр. на отдѣльн. листахъ) — 50 коп.

На складѣ издается сборники „Русскіе учителя за границей“, годъ 3-й и 4-й (256 стр. съ 16 стр. иллюстр. на отдѣльныхъ листахъ, въ каждомъ) — по 50 коп.

Выписывающіе изъ Учебнаго Отдѣла одинъ изъ указанныхъ сборниковъ платятъ (можно марками или наложеннымъ платежомъ) съ пересылкою 55 коп.

Выписывающіе два или три сборника (годъ 3-й, 4-й или 5-й) за пересылку не платятъ.



ПРОЕКТЫ МАРШРУТОВЪ на 1914 г.

ЗАПИСЬ ОТКРЫВАЕТСЯ СО 2-ГО ЯНВАРЯ.

Учителя начальныхъ училищъ, какъ сельскихъ, такъ и городскихъ, а также фельдшерскій персоналъ пользуются правомъ оплаты поѣздки по первой ея стѣпости. Все остальные лица — по второй. Народные учителя, командируемые Земскими или Городскими Самоуправленіями, пользуются особой скидкой.

Подробные проспекты помѣщены въ сборникъ „Русскіе учителя за границей“, годъ пятый. Отдѣльно проспекты въ продажу не поступятъ.



№ 1. Германскій: Москва — Берлинъ — Отдыхъ въ горахъ Саксонской или Богемской Швейцаріи — Дрезденъ — Калышъ. Продолж. 22 дня. Ст. 60 и 80 руб.

№ 2. Германскій: Москва — Берлинъ — Дрезденъ — Отдыхъ въ горахъ Саксонской или Богемской Швейцаріи — Гамбургъ — Берлинъ — Александрово. Продолж. 24 дня. Ст. 80 и 100 руб.

№ 3. Германскій: Москва — Берлинъ — Дрезденъ — Мюнхенъ — Отдыхъ въ горахъ Пиреней — Вѣна — Граница. Продолж. 28 дней. Ст. 100 и 120 руб.

№ 4а. Швейцарскій: Москва — Берлинъ — Мюнхенъ — Отдыхъ въ Швейцаріи — Миланъ — Венеція — Вѣна — Граница. Продолж. 37 дня. Ст. 135 и 160 руб.

№ 4в. Швейцарскій: Москва — Берлинъ — Мюнхенъ — Отдыхъ въ Швейцаріи — Миланъ — Венеція — Вѣна — Граница. Продолж. 42 дня. Ст. 145 и 170 руб.

№ 5. Парижскій: Москва — Берлинъ — Парижъ — Отдыхъ на берегу океана — Парижъ — Мюнхенъ — Вѣна — Граница. Продолж. 32 дня. Ст. 145 и 170 руб.

№ 6. Итальянскій: Москва — Вѣна — Флоренція — Неаполь и Капри — Римъ — Венеція — Вѣна — Граница. Продолж. 35 дн. Ст. 135 и 160 руб.

№ 7. Лондонскій: Москва — Берлинъ — Остенде — Лондонъ — Отдыхъ на берегу океана — Парижъ — Берлинъ — Александрово. Продолж. 38 дн. Ст. 160 и 185 руб.

№ 8. Японскій: Москва — Иркутскъ — Владивостокъ — Цуруга — Гифу — Токио — Атами (Гейзеръ) — Фузи-Яма — Осака — Киото — Нагасаки — Владивостокъ — Иркутскъ — Москва. Продолж. 2 мѣсяца. Ст. 325 и 350 руб.

При заказахъ покорнѣйшая просьба ссылаться на настоящее объявленіе.

Открыта подписка на 1914 годъ.

МАЛЮТКА.

ЖУРНАЛЪ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХЪ ДѢТЕЙ.

Допущенъ Министерств. Народнаго Просвѣщ. въ бібліотеки дѣтскихъ садовъ и пріютовъ.

Годъ изданія двадцать девятый.

12 книжекъ журнала | 12 ВЫПУСКОВЪ
МАЛЮТКА. „Сказки Кота Ученаго“

24 ПРЕМИИ—ИГРУШЕКЪ для вырѣзыванія, склеиванія, рисованія
и т. п., образцы лѣпки и работъ.

Годовая премія:

„Исторія одного пуделя“,

интересный разсказъ (заимствован. съ англ.) М. В. Архангельскій.
При первомъ номерѣ подписчики получаютъ панораму изъ сказки
„МАЛЬЧИКЪ СЪ ПАЛЬЧИКЪ“.

Подписная цѣна съ пересылкой во все города Россія:

Со сборникомъ Сказокъ Кота Ученаго 4 р. — к.
Безъ сборника сказокъ 2 р. 50 к.

З а г р а н и ц у:

Со сборникомъ Сказокъ Кота Ученаго 5 р. — к.
Безъ сборника сказокъ 3 р. 50 к.

Иногороднихъ просятъ адресовать свои требованія:

Москва, редакция журнала „МАЛЮТКА“.

Въ Москвѣ подписка принимается въ конторѣ Н. Печковской.

При перемѣнѣ адреса прилагаются три семикопѣечныя марки.

1. Оставшіеся экз. журнала за 1905, 1906, 1907 г.г. сброшюр. книжками, продаются въ редакціи по 1 рублю.
2. 1911, 1912 и 1913 года—по подписной цѣнѣ.
3. Сказки Кота Ученаго отдѣльно, за 1910, 1911 и 1913 года—по 1 руб. 50 коп.

За 1912 годъ Сказки все распроданы.

4. Сказка про Щелкуна и Мышиного Царя. Въ папкѣ, цѣна 1 р. 75 к.
5. Робинзонъ Младшій. Въ папкѣ, цѣна 1 руб. 25 коп.

Подписчики журн. „МАЛЮТКА“, при выпискѣ этихъ книгъ изъ редакціи на сумму не менѣе 2 р., за пересылку не платятъ.

Заказы, выписанные изъ редакціи съ „наложеннымъ платежомъ“, обратно не принимаются.

При заказахъ покорнѣйшая просьба сослаться на настоящее объявленіе.

1914
годъ.

„Временникъ“

Годъ издан.
пятый.

Общества содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ и ихъ практическихъ примѣненій, имени Х. С. Леденцова, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ и Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.

Журналъ издается выпусками, въ объемѣ отъ 5 до 8 листовъ, не менѣе трехъ разъ въ годъ съ многочисленными иллюстраціями, подъ общей редакціей засл. проф. Н. А. Умова.

Въ вышедшихъ выпускахъ журнала помѣщены статьи:—*прив.-доц. А. І. Бачинскаго, проф. П. А. Великова, академика В. И. Вернадскаго, инж.-мех. А. Ф. Вейдемана, проф. В. И. Гриневскаго, проф. Н. Е. Жуковскаго, проф. В. Г. Зальцскаго, проф. И. А. Каблукова, проф. А. В. Кузнецова, проф. П. П. Лазарева, проф. Ламового, инж. Н. К. Лажина, проф. Э. Е. Лейста, проф. Я. Я. Никитинскаго, академика И. П. Павлова, инж.-мех. Р. В. Полякова, А. Θ. Слудскаго, А. К. Тимирязева, проф. Н. А. Умова, проф. С. А. Федорова, инж.-техн. Хмѣлева, доцента Н. Ф. Черновскаго.*

Въ журналѣ помѣщаются свѣдѣнія о дѣятельности Общества и Совѣта, рѣчи и доклады, читаемые на общихъ собраніяхъ Общества, касающіеся его задачъ, вопросовъ науки и техники, организациі научныхъ и техническихъ учреждений въ Россіи и на Западѣ; рефераты экспертныхъ комиссій Общества и отчеты о работахъ и изслѣдованіяхъ, произведенныхъ при содѣйствіи Общества; новости русскаго и иностраннаго законодательства по изобрѣтеніямъ.

Въ теченіе года издается при „Временникѣ“ нѣсколько приложеній, заключающихъ статьи по однороднымъ отдѣламъ науки и техники.

Въ журналѣ имѣется справочный отдѣлъ, въ которомъ даются отвѣты на вопросы технического и юридическаго характера, относящіеся къ изобрѣтеніямъ.

За 1910, 1911, 1912 и 1913 годы вышли въ свѣтъ и продаются 11 выпусковъ журнала „Временникъ“ и 2 Приложенія по техникѣ, №№ 1 и 2, одно по физико-химіи № 3. Въ ближайшее время предстоятъ выпуски по біологіи и физико-химіи.

Содержаніе высылается бесплатно.

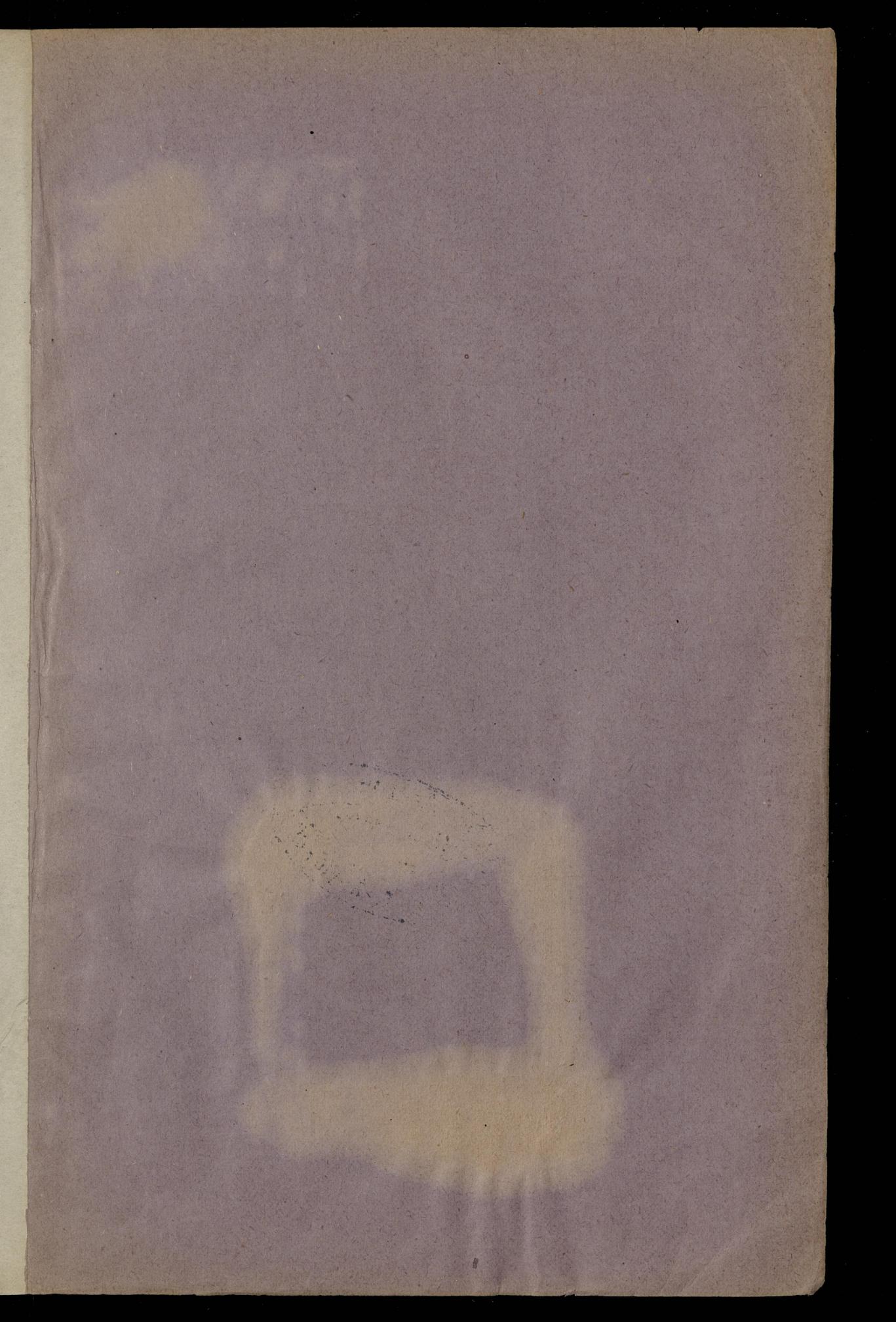
Цѣны выпусковъ отъ 30 до 70 коп.

Съ требованіями обращаться въ Редакцію журнала—Москва, М. Харитоньевскій пер., д. 4. Тел. 1-73-39.

КНИГИ

изд. С. А. Козловскаго для самообученія: Рѣш. и подр. объясн. 2—10-ю спос. всѣхъ ариѳ., алгеб., геомет., триг. и анал. зад. сборниковъ: 1) Верещагина, 2) Малинина и Бур., 3) Гольденберга, 4) Евтушевскаго ч.ч. I и II, 5) Арузова и К-о, 6) Шапошникова и Вальцова, 7) Биселева, 8) Сорокина, 9) Рыбкина, 10) Кліоновскаго, 11) Минина, 12) Вулиха, 13) Давидова, 14) Бычкова, 15) Стеклова, 16) Злотчанскаго, 17) Воннова, 18) Горячева и др. Скидка 20% при Вашей перес. Подроб. объявл. съ образ. рѣш. зад. высылаю бесплатно. Выписывать искл. по адресу: Бѣлая-Церковь, Киев. губ., С. А. Козловскому.

При заказахъ покорнѣйшая просьба сослаться на настоящее объявленіе.



504

