

656.215
К 73

Государу Императору
Империи
от
об
Год.

УСТРОЙСТВО

ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ЖЕЛѣзно-дорожныхъ станций.

СОСТАВИЛЪ

Инженеръ П. Н. Котляревский

при сотрудничествѣ Технолога I-го разряда В. С. Кнаббе.

Отдѣлъ I.

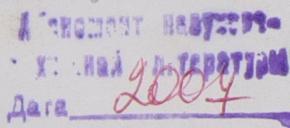
ТЕКСТЪ.



Типографія Министерства Путей Сообщенія (А. Бенке),
по Фонтанкѣ, № 99.

1877.

1951



656.2

К73

В. 137
1

1964

УСТРОЙСТВО

ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ЖЕЛѣзно-дорожныхъ станцій.

СОСТАВИЛЪ

Инженеръ П. Н. Комляревскій

при сотрудничествѣ Технолога I-го разряда В. С. Кнаббе.

Отдѣлъ I.

ТЕКСТЪ.



С.-ПѢТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія (А. Бенке),
по Фонтанкѣ, № 99.

1877.

1975



ОГЛАВЛЕНИЕ I-го ОТДѢЛА.

СТРАН.

Предисловіе	I — VI
Введеніе	VII—VIII

Глава I.— Паровые котлы.

Замѣчанія о выборѣ системы котловъ	1
Вертикальные паровые котлы съ внутреннею топкою и поперечными водяными трубами.	4
Вертикальные паровые котлы съ внутреннею топкою и тремя концентрическими камерами, безъ поперечныхъ водяныхъ трубъ	9
Паровые котлы съ внутреннею топкою и прогарными трубками.	12
Цилиндрические горизонтальные котлы, вмазанные въ кирпичную кладку	16
Горизонтальные постоянные паровые котлы съ подогревателями, внѣшнею топкою и кирпичною обкладкою	18
Постоянные горизонтальные котлы съ внутреннею жаровою трубою (корнваллійскіе)	20
Примѣненіе къ подъему воды котловъ паровозовъ	27
Сравнительная оцѣнка различныхъ системъ паровыхъ котловъ	30

Глава II.— Паровыя машины.

Введеніе	35
Горизонтальная постоянная машина высокаго давленія.	36
Вертикальная постоянная машина высокаго давленія	48
Горизонтальная локомобильная машины	63
Специальные поршневые двигатели съ поступательнымъ движениемъ поршня	66
Ротативная машина Беренса.	79
Ротативная машина Шреблера.	84
Примѣненіе силы живыхъ двигателей	92
Примѣненіе силы вѣтра	94

Глава III.— Водоподъемники желѣзнодорожныхъ станцій.

Введеніе	98
Поршневые насосы, приводимые въ движение паровою, вѣтряною ручною силою	101
Специальные насосы системы Гейварда Тайлера (американки).	113
Специальные ротативные насосы системы Шреблера	122

Инжекторы, приспособленные для поднятія воды со значительной глубины	125
Элеваторы системы Кертингъ.	129

Глава IV.—Подогрѣватели къ бакамъ	132
--	------------

Глава V.—Гидравлическіе краны.

Путевые краны	134
Стѣнныи краны	141
Промывательные краны	147
Пожарные краны	149
Водоразборные краны	156

Глава VI.—Специальные приборы, употребляемые при водоснабженіи.

Душники или вантузы	158
Колодезные клапаны	162
Запорные и задержные клапаны	166
Запорные и задержные краны	174
Спускные клапаны	176
Запорные задвижки	177
Клапаны подающихъ трубъ насосовъ	178
Самодѣйствующіе питательные клапаны для резервуаровъ	180
Глухія шайбы и муфты	181

Прибавленіе.

Механическая часть водоснабженія станцій Фастовской желѣзной дороги . .	183
---	-----



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Наша техническая литература крайне небогата произведеніями не только по специальному вопросу о *водоснабженіи станцій железнных дорог*, но даже и по водоснабженію вообще *). Если же изъ числа этихъ произведеній исключить отрывочные и поверхностныя замѣтки, а также сочиненія чисто теоретическія, то останется всего три-четыре такихъ сочиненія, которыхъ могли бы служить руководствомъ строителю при составленіи проекта водоснабженія.

Неудовлетворительность разработки этого крайне важнаго вопроса строительной техники даетъ себя знать ежедневно: жалобы на плохія, нерационально устроенные и несоответствующія действительной потребности водоснабженія слышны отовсюду.

Подряды на устройство этихъ водоснабженій предоставляются иногда лицамъ, незнакомымъ даже съ азбукою водопроводнаго дѣла, которыхъ, при самомъ заключеніи контрактовъ, дѣлаютъ такие

*) Вотъ перечень сочиненій и важнейшихъ журнальныхъ статей на русскомъ языке, относящихся прямо или косвенно къ вопросу о водоснабженіи:

- 1) Замѣтки о механическомъ устройствѣ железнодорожного водоснабженія А. Бородина. 1875 г.
- 2) Новочеркасскій водопроводъ. Н. Бѣлелюбскаго.
- 3) Устройство водопроводовъ. А. Штукенберга.
- 4) Руководство къ устройству водопроводовъ. Барона А. Дельвига. 1856 г.
- 5) Парижское водоснабженіе. Статья В. Салова. (Издававшіяся «Журн. Мин. П. С.» 1863 г.).
- 6) Снабженіе водою города Лилля. Статья Ковалевскаго. («Инженерныя Записки, издаваемыя Конф. Инст. Инж. П. С. 1874 г. Т. I. Вып. I).)
- 7) Литографированная записка о результатахъ наблюдений надъ паровыми машинами для водоснабженія станцій Киево-Брестской жел. дороги. Волкова. 1875 г.
- 8) Отчетъ о новостяхъ по водопроводамъ за 1874 годъ. Статья М. Алтухова.

промахи и ошибки, что принуждены впослѣдствіи или совершенно отказаться отъ выполненія предпріятія, за которое взялись, или же сдать его другимъ подрядчикамъ, которые могли бы хотя какъ-нибудь выполнить предпріятіе. И вотъ не успѣетъ, напримѣръ, городъ привыкнуть къ нововведенію, какъ начинаются ломки и перерывы, ставящіе обывателей, отказавшихся отъ прежнихъ способовъ водоснабженія, часто въ безвыходное положеніе. Все это обращаетъ механическое водоснабженіе, эту важную и необходимую статью городского хозяйства, какъ въ промышленно-экономическомъ, такъ и въ гигіеническомъ отношеніяхъ, въ дорогую и излишнюю роскошь и заставляетъ городскія администраціи относиться крайне недовѣрчиво къ предпринимателямъ.

Но если правильное и соотвѣтственное дѣйствительной потребности водоснабженіе играетъ столь важную роль въ городскомъ хозяйствѣ, то несравненно важнѣйшую, во всѣхъ отношеніяхъ, роль играетъ оно въ желѣзнодорожномъ дѣлѣ, гдѣ станціи располагаются иногда въ мѣстностяхъ совершенно безводныхъ и питаются источниками, удаленными отъ нихъ часто на нѣсколько верстъ. Стоитъ только бросить бѣглый взглядъ на профили нашихъ желѣзныхъ дорогъ, чтобы увидѣть, что большинство дорогъ проведено по водораздѣламъ, т. е. по мѣстностямъ крайне неблагопріятнымъ для водоснабженія.

Малѣйшая неправильность водоснабженія, въ этихъ случаяхъ, можетъ затормазить всю тракцію дороги и вообще представить большія затрудненія для правильной эксплоатациі.

Если у насъ нерѣдки остановки и перерывы въ водоснабженіи, даже при нормальной тракціи, то, понятно, нечего и думать объ усиленіи этой тракціи свыше нормальной. Причина же столь неосмотрительного устройства водоснабженія та же, что и въ городскихъ водоснабже-

(Записки Имп. Русск. Техн. Общ. 1876 г. Вып. 3). Въ этой статьѣ обращаемъ вниманіе читателей на новые способы соединенія трубъ и на устройство водомѣровъ, введеніе которыхъ въ желѣзнодорожные водопроводы крайне желательно.

- 9) Проектъ водоснабженія города Ростова. Николя. («Ж. М. П. С.» 1865 г.).
- 10) Записка о водоснабженіи города Казани архит. Жуковскаго. 1864 г.
- 11) Атласъ чертежей московскаго водопровода. Яниша.
- 12) Курсъ Гидравлики. И. Евневича. 1874 г.
- 13) Собр. форм. и табл. Недзялковскаго. Часть I-я. Статья «равновѣсіе и движение жидкостей».

И нѣсколько статей по водоснабженію, помѣщенныхъ въ «Журналѣ Министерства Путей Сообщенія» (1858, 1859, 1860, 1865 и 1867 г.г.) и въ другихъ техническихъ журналахъ.

ніяхъ, т. е. желаніе скорѣе окончить сооруженіе, не особено заботясь о дальнѣйшей его службѣ. Въ самомъ дѣлѣ, не смотря на довольно строгія требованія правительства относительно качествъ и силы станціоннаго водоснабженія, у насъ до сихъ поръ мало обращается серіознаго вниманія на рациональное устройство этихъ водоснабженій, и устройство это возлагается обыкновенно на полную отвѣтственность заводчиковъ, которые и выполняютъ его по крайнему своему разумѣнію. Пріемка отъ нихъ водоснабженія сопровождается лишь поверхностною провѣркою основныхъ данныхъ проекта, на детали же его, какъ-то: систему двигателя, котла и водоподъемника, а также и на взаимное соотношеніе ихъ размѣровъ и проч., мало обращается вниманія, между тѣмъ какъ несоответствующій выборъ одной какой либо изъ этихъ деталей служить впослѣдствіи весьма нерѣдко поводомъ къ цѣлому ряду случайностей, вліяющихъ самыми пагубными образомъ на правильность водоснабженія.

Не болѣе вниманія обращается, обыкновенно, и на выборъ питавшаго источника, между тѣмъ какъ вода для паровыхъ котловъ, какъ постоянныхъ, такъ и особенно непостоянныхъ машинъ, при эксплоатациії желѣзныхъ дорогъ, составляетъ потребность первой важности. Мало того, чтобы вода была въ достаточномъ количествѣ—надо непремѣнно обращать вниманіе и на качество самой воды.

Не слѣдуетъ забывать, что дурная вода, содержащая въ растворѣ минеральныя частицы, крайне вредно дѣйствуетъ на прочность и сохраненіе паровыхъ котловъ, отлагая накипи, которыя, при значительной толщинѣ, замедляютъ переходъ теплоты черезъ стѣнки котла, причемъ эти послѣднія отъ дѣйствія жара раскаляются и могутъ быть пережжены (это и будетъ конечный результатъ дѣйствія накипи или, лучше сказать, употребленія плохой воды). Нѣтъ сомнѣнія, что качество воды вліяетъ на процентъ паровозовъ, находящихся въ ремонѣ.

Въ большей части водоснабженій нашихъ южныхъ желѣзныхъ дорогъ вода дурна и содержитъ иногда въ себѣ на 100,000 частей по вѣсу до 300 частей минеральныхъ примѣсей (т. е. содержаніе примѣсей=0,0030 *).

Для избѣжанія порчи котловъ отъ употребленія дурной воды (примущественно изъ колодцевъ и иногда глубокихъ, до 40 саж., какъ это

*) Goschler въ своемъ *Traité d'exploitation des chemins de fer*, Tome III, советуетъ уже принимать серіозныя мѣры по очисткѣ воды, когда содержаніе минеральныхъ примѣсей превышаетъ 0,0025.

встрѣчается на нашихъ южныхъ желѣзныхъ дорогахъ) принимаются, какъ извѣстно, болѣе или менѣе рациональныя мѣры, напримѣръ промывка котловъ по 2 раза въ недѣлю; кромѣ того, изыскиваются разныя химическія и механическія средства, дѣйствующія на самую воду; такъ напримѣръ, для предупрежденій образования котельной накипи, если местная вода преимущественно отличается содержаніемъ углекислой извести, въ котлы паровозовъ впускаютъ глицеринъ или глицеринатъ *), который, не дѣйствуя вредно на металлы, уплотняетъ воду и не позволяетъ быстро осаждаться частицамъ примѣсей.

Бывали примѣры, что заводчики, при разбирательствѣ причинъ неудовлетворительности состоянія сданного или подвижного состава, входили въ пререканія съ Правленіемъ Общества желѣзной дороги и, желая, такъ сказать, свалить съ себя вину, указывали на дурные качества воды. Въ подобныхъ случаяхъ, конечно, необходимо приступить къ точному и подробному изслѣдованію вопроса о существованіи слѣдовъ накипей и пережиговъ стѣнокъ котловъ.

Но, не говоря о дурныхъ качествахъ воды, на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ можно встрѣтить такія водоснабженія станцій, которыхъ мало того, что не даютъ достаточно воды, но притомъ каждую единицу объема воды, сравнительно, доставляютъ довольно дорого.

Замѣтимъ также, что на многихъ желѣзныхъ дорогахъ чувствуется вообще недостатокъ воды, каковой недостатокъ составляетъ, между прочимъ, главныйшую причину невозможности производить по дорогѣ движеніе, превосходящее извѣстные размѣры. Помочь этому дѣлу многіе стараются различно, что, конечно, всегда и сопровождается значительными дополнительными расходами.

Группировка этихъ частностей (изъ которыхъ мы коснулись лишь самыхъ главныхъ) приводить къ тому заключенію, что составленіе предварительного проекта, строго теоретического съ одной стороны и подкрепленного мѣстными практическими данными съ другой, въ дѣль устройства станціоннаго водоснабженія есть вопросъ первой важности. Составленіе подобныхъ проектовъ, по нашему крайнему разумѣнію, необходимо возлагать на исключительную обязанность лицъ, завѣдывающихъ техническою частью, а одно лишь исполненіе этихъ проектовъ предоставить заводчикамъ. Но, въ

*) До 6 фунтовъ на 2 недѣли, или до 2 фунтовъ на 100 верстъ пробѣга, или на 1 сажень расхода дровъ.

виду многосложности и трудности тѣхъ обязанностей, которыя и безъ того уже возложены на первыхъ, а главное—крайней бѣдности теоретического материала, обработанного соответственно данному случаю, выполненіе этой задачи, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, довольно затруднительно. Чтобы помочь хотя нѣсколько разрѣшенію этого важнаго вопроса и облегчить составленіе проектовъ водоснабженія, мы и рѣшились издать, предлагаемое на судъ публики, настоящее сочиненіе. Конечно, въ виду обширности задачи, положенной въ основу нашего труда, и крайняго недостатка руководящаго материала, мы далеки отъ мысли пополнить вполнѣ тотъ пробѣлъ, о которомъ говорили выше, и считаемъ этотъ трудъ лишь слабымъ опытомъ полнаго и систематического изложенія устройства станціоннаго водоснабженія, но не теряемъ надежды, что другія лица также не замедлятъ помочь этому дѣлу ихъ новыми специальными трудами по этому же предмету.

Соответственно характеру имѣвшихся подъ рукою данныхъ, мы раздѣлили нашъ трудъ на *три отдельна*. Первый изъ нихъ, предлагаемый теперь читателямъ, представляетъ собою часть *описательно-механическую*. Въ него вошли чертежи и описанія по возможности всѣхъ типовъ, примѣненныхъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, паровыхъ котловъ, паровыхъ машинъ, насосовъ, гидравлическихъ крановъ и другихъ деталей водоснабженія. При этомъ мы пользовались всѣми чертежами, какіе только могли получить, пропуская, конечно, вариаціи типовъ и по возможности избѣгая повтореній. Давъ точный чертежъ и подробное описание какого-либо механизма, мы касались критической оцѣнки его лишь настолько, насколько это было дѣйствительно необходимо; болѣе же подробную оцѣнку отложили до III отдѣла. Наравнѣ съ механизмами, уже дѣйствующими, болѣе или менѣе продолжительное время, на станціонныхъ водоснабженіяхъ, мы сочли не лишнимъ привести описание и такихъ механизмовъ, которые или еще только начинаютъ входить въ употребленіе, или же могутъ быть рекомендованы какъ весьма удобные и подходящіе къ разбираемому случаю. То же самое можемъ сказать и о нѣкоторыхъ деталяхъ водоснабженія.

Отдѣль II нашего труда будетъ заключать въ себѣ: описание устройства водоподъемныхъ и водоемныхъ зданій, ихъ баковъ и трубъ, выборъ питающихъ источниковъ, очищеніе воды, прокладку водопроводной сѣти и, наконецъ, общій проектъ водоснабженія.

Въ III-й же отдѣлъ войдутъ: основанія теоріи водопроводовъ; теоретические разсчеты паровыхъ котловъ, паровыхъ машинъ, насосовъ и другихъ водоподъемниковъ, гидравлическихъ крановъ и пр.; критическая оценка ихъ достоинствъ и недостатковъ; правила приемки и испытания различныхъ частей; образцы сметъ, разъясночныхъ вѣдомостей, контрактовъ и проч.; указанія на стоимость эксплоатации водоснабженія; перечисленіе значительнейшихъ русскихъ и иностранныхъ фирмъ, занимающихся изготавленіемъ принадлежностей для водоснабженія, и, наконецъ, различныя другія приложения.

Считаемъ нужнымъ сказать нѣсколько словъ и о вѣшности нашего изданія. При исполненіи чертежей, мы имѣли въ виду главнымъ образомъ условіе, чтобы они вполнѣ удовлетворяли лишь техническимъ требованіямъ, давая ясное и вполнѣ точное изображеніе механизмовъ и ихъ деталей. О художественности же чертежей мы позволили себѣ не особенно заботиться, такъ какъ, приступая къ изданію нашего труда, мы не упускали изъ виду его возможная дешевизна и доступность.

Надѣемся, что читатели снисходительно отнесутся къ нѣкоторымъ недостаткамъ нашего труда, которые неизбѣжны во всякомъ изданіи, а тѣмъ болѣе въ техническомъ.

Всякое замѣчаніе, въ этомъ отношеніи, будетъ принято нами съ благодарностью и предусмотрѣно при выпускѣ слѣдующихъ двухъ отдѣловъ.

Въ заключеніе считаемъ долгомъ выразить нашу глубокую признательность слѣдующимъ лицамъ: инженерамъ *B. Ф. Голубеву, П. Э. Гетте, С. И. Кербедзу, М. Д. Селиванову, Г. А. Маркони*, много способствовавшимъ выполненію этого труда обязательнымъ сообщеніемъ необходимыхъ чертежей и справокъ, и технологу 1-го разряда *B. С. Кнаббе*, нашему единственному сотруднику по этому изданію.

В В Е Д Е Н И Е.

Общія и вмѣстѣ съ тѣмъ самыя главныя требованія, которыя наше Правительство включаетъ въ обязательныя для желѣзнодорожныхъ обществъ техническія условія на сооруженіе дорогъ, касательно размѣровъ и качествъ станціоннаго водоснабженія, суть слѣдующія:

1) Всѣ желѣзнодорожныя станціи должны быть обеспечены вполнѣ доброкачественною водою.

2) Количество воды, доставляемое водоснабжающимъ механизмомъ, должно быть:

Для станцій I класса не менѣе 25 куб. саж. въ сутки.

»	»	II	»	»	»	18	»	»	»	»
»	»	III	»	»	»	12	»	»	»	»
»	»	IV	»	»	»	8	»	»	»	»
»	полустанцій		»	»	»	5	»	»	»	*)

На тѣхъ же изъ станцій IV класса, гдѣ имѣютъ быть устроены паровозныя зданія для запасныхъ паровозовъ, количество воды, доставляемой на каждую станцію отдельно, должно быть, какъ на станціи III класса, не менѣе 12 куб. саж. въ сутки. Если бы означенное количество воды оказалось, при развитіи движенія, недостаточнымъ, то водоснабженіе должно быть доведено на счетъ общества до размѣра, соответствующаго потребностямъ правильнаго и безостановочнаго движенія.

3) Вода должна быть проведена на станціи преимущественно изъ рѣкъ, озеръ и прудовъ. При совершенномъ отсутствіи таковыхъ источниковъ воды, дозволяется снабжать станцію водою изъ колодцевъ.

*) См. техническія условія на сооруженіе желѣзныхъ дорогъ: Привислянской, Оренбургской, Фастовской, Уральской, Донецкой, Сумской и др. Для узкоколейныхъ же желѣзныхъ дорогъ требуется для ст. II класса не менѣе 12 к. с., III кл.—7 к. с. и IV кл.—5 к. с. въ сутки.

4) Внутренний диаметръ (чугунныхъ) водопроводныхъ трубъ долженъ быть не менѣе 4 дюймовъ—при паровомъ водоснабженіи и не менѣе 3 дюймовъ—при ручномъ водоснабженіи.

5) На всѣхъ станціяхъ водоподъемные машины должны быть паровые; только на станціяхъ IV класса водоподъемные насосы могутъ быть ручные, если высота подъема воды и длина водопровода не велики.

6) Баки для воды должны быть изъ котельного жѣлѣза. Они должны быть помѣщаемы или въ отдельныхъ зданіяхъ, или въ паровозныхъ зданіяхъ въ особыхъ пристройкахъ, но во всякомъ случаѣ съ приспособленіями для полученія изъ нихъ воды съ пути; кроме того, баки должны быть непремѣнно поставлены на несгораемыхъ опорахъ.

7) При всѣхъ бакахъ должны быть устроены приспособленія для предупрежденія замерзанія воды (подогреватели).

8) На каждой станціи I и II классовъ общая вмѣстимость баковъ должна быть не менѣе 8 куб. саж., а на каждой станціи III и IV классовъ—не менѣе 4 куб. саж. и на полустанціяхъ—не менѣе 2 куб. саж. *).

9) Паровозныя зданія должны быть снабжены кранами для питанія и промывки паровозовъ. Кроме того, въ тѣхъ мѣстахъ на линіи, где это признается необходимымъ, должны быть поставлены отдельные питательные гидравлическіе краны.

10) На станціонныхъ дворахъ должны быть устроены пожарные краны въ надлежащемъ числѣ.

Познакомившись съ этими главными условіями, мы приступимъ къ устройству самаго водоснабженія и начнемъ съ механической части этого устройства.

*) Для узкоколейныхъ желѣзныхъ дорогъ вмѣстимость баковъ должна быть:
на станціяхъ I и II классовъ не менѣе 5 куб. саж.

» » III и IV » » 2 » , ,

ГЛАВА I.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ.

Извѣстно, что при устройствѣ какого либо промышленнаго заведенія или просто отдельнаго механизма, дѣйствующаго паромъ, выборъ котла, той или другой системы, составляетъ вопросъ первой важности. Какъ большая или меньшая величина и сложность устраиваемаго механизма обусловливаетъ его большую или меньшую первоначальную стоимость, точно также система котла обусловливаетъ стоимость дальнѣйшей эксплоатациіи этого механизма. Но понятно, что первоначальная стоимость механизма, назначенаго служить десятки лѣтъ, будучи погашаема въ теченіе всего этого промежутка времени, составляетъ лишь весьма незначительную долю той суммы, которая тратится ежегодно на эксплоатацию этого механизма и главнымъ образомъ на топливо для котла. Изъ этого видно, что строитель отнюдь не долженъ отступать передъ значительностью первоначальныхъ издержекъ на устройство механизма, а постоянно имѣть въ виду экономичность дальнѣйшей его эксплоатациіи *).

Этого правила и придерживаются въ дѣйствительности всѣ строители, возводя напримѣръ, высокія и дорого стоящія, кирпичныя трубы и обкладывая котелъ массою кирпичной кладки, почти ежегодно возводновляемой, такъ какъ ониувѣрены, что всѣ эти расходы съ избыткомъ вознаградятся получаемою ежегодно экономіею въ топливѣ. Но бываютъ случаи, когда при устройствѣ механизмовъ, работающихъ паромъ, являются новые условия, могущія вызвать не экономію во

*) Какъ на примѣръ вполнѣ практическаго отношенія къ дѣлу, могу указать на водоснабженіе гор. Лиссабона. Здѣсь, предварительно составленія проекта, была собрана цѣлая комиссія для выбора системы машинъ, котловъ и проч., чтобы при эксплоатациіи водопровода получалась наибольшая экономія.

время эксплоатациі, или же когда какія либо чисто виѣшнія обстоятельства не дозволяютъ выбора наивыгоднѣйшей системы котла и заставляютъ прибѣгать къ системѣ, совершенно не соотвѣтствующей данному случаю. Какъ примѣръ первого случая, можно привести устройство паровоза, локомобиля и пожарного насоса. Во всѣхъ этихъ механизмахъ, какъ извѣстно, весьма мало обращается вниманія на количество сжигаемаго топлива и требуется главнымъ образомъ быстрая и сильная паропроизводительность котла. Самое назначеніе этихъ механизмовъ, имѣющихъ быть передвигаемыми съ мѣста на мѣсто, не дозволяетъ устроить: ни высокой трубы, ни обратныхъ ходовъ, ни, наконецъ, значительной толщины, сберегающей тепло, обшивки; вслѣдствіе этого горѣніе въ нихъ является вялымъ и должно быть возбуждаемо искусственнымъ образомъ; сгораніе топлива является несовершеннымъ, и значительная часть теплоты, развиваемой горѣніемъ, бесполезно уносится въ трубу. Но такъ какъ, взамѣнъ всего этого, является весьма быстрое и сильное парообразованіе, то котлы эти, хотя и не могутъ похвастаться экономичностью, все-таки вполнѣ удовлетворяютъ главному своему назначенію. Но бываютъ, какъ уже мы упомянули выше, случаи другаго рода, когда выбранная система котла не удовлетворяетъ, повидимому, ни одному изъ условій, которымъ въ данномъ случаѣ она должна бы была удовлетворять, и когда, все-таки, волею-неволею приходится довольствоваться этою системою котла, такъ какъ совершенно постороннія, но тѣмъ не менѣе неустранимыя, причины не дозволяютъ поставить котла другой, болѣе соотвѣтствующей, системы. Въ такихъ именно невыгодныхъ условіяхъ находятся водокачальные машины, служащи для снабженія водою желѣзнодорожныхъ станцій. Машины этого рода, какъ работающія не съ перерывами (подобно паровозамъ, локомобилямъ и пожарнымъ насосамъ), а постоянно, часто въ теченіе дня и ночи *), вовсе не нуждаются въ быстромъ разведеніи паровъ и усиленной, вредной для потребленія горючаго матеріала, паропроизводительности, а напротивъ того должны вполнѣ удовлетворять условіямъ наименѣшей и наивыгоднѣйшей траты горючаго матеріала. Вслѣдствіе этого онѣ крайне нуждаются въ цѣлесообразномъ устройствѣ парового котла и печи. Между тѣмъ, въ иныхъ случаяхъ самая техническія условія на сооруженіе желѣзной дороги, еще задолго до выбора той или другой системы котловъ, уже обусловливаютъ помѣщеніе ихъ въ определенномъ пространствѣ водоподъемнаго зданія. Но если принять въ соображеніе, что внутренній

^{*)} Случай этотъ можетъ часто встрѣтиться послѣ остановки водокачки, вслѣдствіе порчи механизма, котла, баковъ или т. п. Собственно же говоря, сила машины, насоса и пр. должна быть разсчитана такимъ образомъ, чтобы суточный расходъ воды на станціи могъ быть пополненъ 8 или 12 часовою ежедневною работою водокачки.

свободный объемъ этого рода зданій, въ виду совершенно необъяснимой экономіи, сведенъ въ настоящее время до невозможнаго минимума, и что въ этомъ ничтожномъ объемѣ, кромѣ собственно котла и его печи, должны еще помѣститься: паровая машина, насосъ, паровыя и водяныя трубы и, наконецъ, помѣщеніе для машиниста, то станетъ совершенно яснымъ, что при устройствѣ станціоннаго водоснабженія о выборѣ той или другой системы котла не можетъ быть и рѣчи, а прямо остается ставить котель наименьшихъ размѣровъ, лишь бы онъ въ состояніи былъ привести въ движеніе машину данной силы, обусловливаемой расходомъ воды на станції. Понятно, что, изъ всѣхъ существующихъ паровыхъ котловъ, условію наименьшаго размѣра (по горизонтальному направлению) удовлетворяетъ только вертикальный переносный (или локомобильный, какъ его вообще называютъ) котель безъ всякой обкладки и обмазки. И дѣйствительно, по крайней мѣрѣ три четверти всего числа желѣзно-дорожныхъ водокачекъ снабжены этими, крайне неэкономичными и вовсе несоответствующими данному случаю, паровыми котлами, и лишь на весьма немногихъ дорогахъ прината за господствующую систему система горизонтального парового котла, вмазаннаго въ кирпичную кладку съ дымовыми оборотами; да и то иногда, вслѣдствіе крайней тѣсноты помѣщенія, котлы эти расположены не совсѣмъ нормальнымъ образомъ. Точно также, на некоторыхъ желѣзныхъ дорогахъ, можно встрѣтить и вертикальные котлы, обложенные кирпичемъ, напр. на Московско-Нижегородской желѣзной дорогѣ.

Признавъ необходимымъ сдѣлать это небольшое предварительное вступленіе, мы перейдемъ теперь къ описанію различныхъ системъ и типовъ паровыхъ котловъ, встречающихся въ водоподъемныхъ зданіяхъ русскихъ (преимущественно новѣйшей постройки) желѣзныхъ дорогъ. При этомъ считаемъ необходимымъ предупредить читателя, что въ предлагаемомъ I-омъ отдѣлѣ этого сочиненія, имѣющемъ характеръ описательно-конструкторскій, мы воздержимся отъ подробной критической оценки той или другой системы паровыхъ котловъ и ограничимся лишь краткимъ указаніемъ на достоинства и недостатки каждой изъ нихъ, по отношенію къ данному случаю. Подробный же разборъ и сравнительная оценка описанныхъ въ этомъ отдѣлѣ паровыхъ котловъ, основанные на теоретическихъ данныхъ и подкрепленные практическими результатами, добывтыми изъ опытовъ, войдутъ въ III-ій отдѣлъ.

время эксплоатации, или же когда какая либо чисто външня обстоятельства не позволяютъ выбора наивыгоднейшей системы котла и заставляютъ прибегать къ системѣ, совершенно не соответствующей данному случаю. Какъ примѣръ первого случая, можно привести устройство паровоза, локомобиля и пожарного насоса. Во всѣхъ этихъ механизмахъ, какъ известно, весьма мало обращается вниманія на количество сжигаемаго топлива и требуется главнымъ образомъ быстрая и сильная паропроизводительность котла. Самое назначеніе этихъ механизмовъ, имѣющихъ быть передвигаемыми съ мѣста на мѣсто, не позволяетъ устроить ни высокой трубы, ни обратныхъ ходовъ, ни, наконецъ, значительной толщины, сберегающей тепло, обшивки; вслѣдствіе этого горѣніе въ нихъ является вялымъ и должно быть возбуждаемо искусственнымъ образомъ; гораніе топлива является несовершеннымъ, и значительная часть теплоты, развиваемой горѣніемъ, бесполезно уносится въ трубу. Но такъ какъ, взамѣнъ всего этого, является весьма быстрое и сильное парообразованіе, то котлы эти, хотя и не могутъ похвастаться экономичностью, все-таки вполнѣ удовлетворяютъ главному своему назначению. Но бываютъ, какъ уже мы упомянули выше, случаи другаго рода, когда выбранная система котла не удовлетворяетъ, повидимому, ни одному изъ условій, которымъ въ данномъ случаѣ она должна бы была удовлетворять, и когда, все-таки, волею-неволею приходится довольствоваться этой системою котла, такъ какъ совершенно постороння, но тѣмъ не менѣе неустранимыя, причины не позволяютъ поставить котла другой, болѣе соответствующей, системы. Въ такихъ именно невыгодныхъ условіяхъ находятся водокачальные машины, служащи для снабженія водою желѣзнодорожныхъ станцій. Машины этого рода, какъ работающія не съ перерывами (подобно паровозамъ, локомобилямъ и пожарнымъ насосамъ), а постоянно, часто въ теченіе дня и ночи *), вовсе не нуждаются въ быстромъ разведеніи паровъ и усиленной, вредной для потребленія горючаго матеріала, паропроизводительности, а напротивъ того должны вполнѣ удовлетворять условіямъ наименьшей и наивыгоднейшей траты горючаго матеріала. Вслѣдствіе этого онъ крайне нуждается въ цѣлесообразномъ устройствѣ парового котла и печи. Между тѣмъ, въ иныхъ случаяхъ самая техническія условія на сооруженіе желѣзной дороги, еще задолго до выбора той или другой системы котловъ, уже обусловливаютъ помѣщеніе ихъ въ определенномъ пространствѣ водоподъемнаго зданія. Но если принять въ соображеніе, что внутренній

^{*)} Случай этотъ можетъ часто встрѣтиться послѣ остановки водокачки, вслѣдствіе порчи механизма, котла, баковъ или т. п. Собственно же говоря, сила машины, насоса и пр. должна быть разсчитана такимъ образомъ, чтобы суточный расходъ воды на станціи могъ быть пополненъ 8 или 12 часовою ежедневною работою водокачки.

свободный объемъ этого рода зданій, въ виду совершенно необъяснимой экономіи, сведенъ въ настоящее время до невозможнаго минимума, и что въ этомъ ничтожномъ объемѣ, кромѣ собственно котла и его печи, должны еще помѣститься: паровая машина, насосъ, паровыя и водяныя трубы и, наконецъ, помѣщеніе для машиниста, то станетъ совершенно яснымъ, что при устройствѣ станціоннаго водоснабженія о выборѣ той или другой системы котла не можетъ быть и рѣчи, а прямо остается ставить котель наименыхъ размѣровъ, лишь бы онъ въ состояніи былъ привести въ движеніе машину данной силы, обусловливаемой расходомъ воды на станціи. Понятно, что, изъ всѣхъ существующихъ паровыхъ котловъ, условію наименьшаго размѣра (по горизонтальному направленію) удовлетворяетъ только вертикальный переносный (или локомобильный, какъ его вообще называютъ) котель безъ всякой обкладки и обмазки. И дѣйствительно, по крайней мѣрѣ три четверти всего числа желѣзно-дорожныхъ водокачекъ снабжены этими, крайне неэкономичными и вовсе несоответствующими данному случаю, паровыми котлами, и лишь на весьма немногихъ дорогахъ прината за господствующую систему система горизонтального парового котла, вмазаннаго въ кирпичную кладку съ дымовыми оборотами; да и то иногда, вслѣдствіе крайней тѣсноты помѣщенія, котлы эти расположены не совсѣмъ нормальнымъ образомъ. Точно также, на нѣкоторыхъ желѣзныхъ дорогахъ, можно встрѣтить и вертикальные котлы, обложенные кирпичемъ, напр. на Московско-Нижегородской желѣзной дорогѣ.

Признавъ необходимымъ сдѣлать это небольшое предварительное вступленіе, мы перейдемъ теперь къ описанію различныхъ системъ и типовъ паровыхъ котловъ, встречающихся въ водоподъемныхъ зданіяхъ русскихъ (преимущественно новѣйшей постройки) желѣзныхъ дорогъ. При этомъ считаемъ необходимымъ предупредить читателя, что въ предлагаемомъ I-омъ отдѣлѣ этого сочиненія, имѣющемъ характеръ описательно-конструкторскій, мы воздержимся отъ подробной критической оценки той или другой системы паровыхъ котловъ и ограничимся лишь краткимъ указаніемъ на достоинства и недостатки каждой изъ нихъ, по отношенію къ данному случаю. Подробный же разборъ и сравнительная оценка описанныхъ въ этомъ отдѣлѣ паровыхъ котловъ, основанные на теоретическихъ данныхъ и подкрепленные практическими результатами, добывтыми изъ опытовъ, войдутъ въ III-ій отдѣлѣ.

Дымовая труба, поднявшись кверху, упирается в плоскую же крышуку водной камеры когда (причем соединение трубы, какъ это то, такъ и съ другой крышками, производится посредствомъ конца трубы дымовой камеры) затѣмъ она продолжается въ видѣ изогнутаго чугуннаго колыча, конецъ фланецъ котораго прилепанъ къ крышѣ водной камеры, боковой же фланецъ служить для прикрытия къ нему фланца дымовой трубы, сдѣланной изъ котельного желяза и выходящей черезъ отверстіе въ стѣну зданія наружу, едѣже уже она снова принимаетъ вертикальное направление. Этотъ поворотъ дымовой трубы дѣлается съ целью изогнать, расположенный надъ котломъ, резервуаръ водеенаго зданія и изогнуть мѣсто въ томъ лишь случаѣ, когда теплая горячая газовъ, устремленная въ трубу, не утилизируется для нагреванія воды въ бакѣ. При такой трубы изъ котла помѣщена въ ней круглая вращающаяся насосная В. регулирующая тягу. Отцевая камера С. лежа на вѣхѣ имеетъ конусообразную форму съ широкимъ основаніемъ, обращеннымъ внизу. Поперечная рѣзьба Д. расположена на чугунномъ поясѣ Е. приставляемомъ къ отцевой камере. Угольникъ, прилепанный къ горлу дымовой трубы, служить для прикрытия ею или въ случаѣ открытия двери, или другого устроенія (обивка вѣхѣ крутымъ) въ двери, или же къ постаменту. Отверстіе для подувания проходитъ изъ горловины чугунной горловинки, служащей рабочимъ для приводъ двери, и проходитъ заклепкой. Главный газъ расходится изъ верхней горловины въ котелъ, сбоку. Нѣсколько менѣе газъ расходится изъ нижней части его корпуса. Котлы этого типа состоятъ изъ различныхъ величинъ, соответствующихъ числѣ 4, 6 и 8 паровыхъ машинъ, и имѣютъ слѣдующіе размѣры:

Сила воща.

	4 пар.	6 пар.	8 пар.
Внѣшній диаметръ водной камеры	3'	3 1/2"	3 1/2"
Внѣшній диаметръ отцевой камеры	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"
Полная высота водной камеры съ опорами	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"
Полная высота отцев. камеры съ опорами	2"	2 1/2"	2 1/2"
Внѣшній диаметръ поперечныхъ трубъ	6 1/2"	6 1/2"	6 1/2"
Вертикальные разстоянія между осями трубъ	8"	10"	10"
Толщина чугунъ водной камеры	7/8"	7/8"	7/8"
Толщина чугунъ отцевой камеры	7/8"	7/8"	7/8"
Толщина крышки обивки камеры	7/8"	7/8"	7/8"
Толщина чугунъ поперечныхъ трубъ	7/8"	7/8"	7/8"
Внѣшній диаметръ днишнъ трубы	8"	8 1/2"	10"
Толщина чугунъ дымовой трубы	7/8"	7/8"	7/8"
Ширина и вѣжина дымоваго, прикрытаго крышки трубы изъ чугуна	2 1/2"	2 1/2"	3"

Сила котла 4 п. л. 6 п. л. 8 п. л.

Ширина и вышина угольниковъ, прикрѣпляю-		
щихъ поперечныя трубы къ огневой камерѣ	$1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}''$	$2'' \times 2''$
Диаметръ заклепокъ, стягивающихъ огневую и		$2\frac{1}{2}'' \times 3\frac{1}{2}''$
водянную камеры	$\frac{5}{8}''$	$\frac{5}{8}''$
Ширина главнаго лаза	10"	10"
Вышина главнаго лаза	12"	12"
Вышина топочнаго отверстія	$8\frac{1}{2}''$	$10\frac{1}{2}''$
Ширина топочнаго отверстія	11"	11"
Вышина кирпичнаго постамента	1' 6"	1' 9"
Ширина и длина его	4'	4'
Толщина стѣнъ его	1'	1'
Диаметръ зольника	$1'10''$	$2' 2''$
Ширина поддувала	1' 3"	1' 3"
Вышина его	5"	5"
Ширина и вышина угольниковъ, прикрѣпляю-		
щихъ котель къ фундаменту	2"	2"
Разстояніе оси нижней трубы отъ поверхности		
рѣшотки	2'	2'
Вышина поверхн. рѣшотки надъ фундаментомъ		
Разстояніе нижней кромки огневой камеры отъ		
фундамента	5"	5"
Диаметръ рѣшотки котла	$2' 4\frac{1}{2}''$	$2' 8''$
Площадь рѣшотки котла	4,5" \square	5,5" \square
Полная поверхность нагрева	38" \square	45" \square
		57" \square

Котлы этого типа примѣнены, главнымъ образомъ, на Оренбургской желѣзной дорогѣ.

Типъ 3. Котель этого типа, изображенный на чертежѣ 3-мъ таблицы II, имѣть дымовую трубу (какъ и въ котлахъ 2-го типа), проходящую чрезъ верхнюю крышку котла и открывающуюся въ огневую камеру сверху же. Паропроводная труба выходитъ также изъ крышки котла и, поднявшись на нѣкоторую высоту вертикально кверху, принимаетъ затѣмъ горизонтальное направленіе. Эта система проведенія пара даетъ возможность получать паръ болѣе сухой. Котель стоить на чугунномъ постаментѣ. Лазъ въ крышкѣ котла, нѣсколько меньшихъ лазовъ въ его стѣнкахъ и наконецъ продувной кранъ въ нижней ея части—служатъ для очистки котла. Котель этотъ встрѣчается двухъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ силѣ въ 6 и 8 паровыхъ лошадей, и примѣненъ на Новоторжской желѣзной дорогѣ. Главнѣйшіе размѣры приводимъ ниже:

Сила котла	8 п. л.	6 п. л.
Внутренній диаметръ водянной камеры	3' 5"	$2' 9\frac{1}{2}''$
Внутренній диаметръ огневой камеры	3'	$2' 7''$
Полная высота водянной камеры надъ рѣшоткою	9' 8"	$8' 2\frac{1}{2}''$
Полная высота огневой камеры надъ рѣшоткою	$6'10\frac{1}{2}''$	$5' 9\frac{1}{2}''$
Внутренній диаметръ поперечныхъ трубъ	1' 2"	$11\frac{5}{8}''$
Внутренній диаметръ дымовой трубы	$9\frac{1}{4}''$	$7\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ камеръ	$\frac{3}{8}''$	$\frac{3}{8}''$

Сила котла	8 п. л.	6 п. л.
Толщина стѣнокъ трубы	$\frac{3}{8}''$	$\frac{3}{8}''$
Вертикальное разстояніе оси нижней трубы надъ рѣшоткою	4" 2"	3" 6" $\frac{1}{2}''$
Вертикальное разстояніе между осями трубъ	1" 3"	1" 1"
Площадь рѣшотки котла	6,3 \square	5 \square
Полная поверхность нагрѣва котла	92 \square	66 \square
Средняя высота горизонта воды надъ крышкою огневой камеры	1'	1'
Вышина топочного отверстія	1'	10"
Ширина его	1' 4"	1' 4"

Сравнивая эту табличку съ табличкою размѣровъ котловъ 2-го типа, мы заключаемъ, что, при равномъ и даже нѣсколько менышею объемѣ наружнаго корпуса котловъ, только-что описаннаго типа, сравнительно съ котлами 2-го типа, они обладаютъ значительно болѣею поверхностью нагрѣва. Причина этому заключается въ чрезвычайно большомъ поперечномъ сѣченіи водяныхъ трубъ (діам. $11\frac{5}{8}''$ вмѣсто $6\frac{1}{2}''$ у 6-сильнаго котла и 14" вмѣсто 7" у котла 8-сильнаго); поэтому-то мы и не нашли возможнымъ причислить ихъ къ типу 1-му или 2-му той же системы.

Типъ 4. Котлы этого типа отличаются отъ котловъ 3-хъ предъидущихъ типовъ тѣмъ, что снабжены не 2-мя, а 3-мя поперечными водяными трубами. Изъ чертежа 7-го таблицы III видно, что котелъ этого типа состоить изъ двухъ концентрическихъ камеръ цилиндрической формы, прикрепляемыхъ обыкновенно къ общей, и для паровой машины, фундаментной доскѣ. Обѣ камеры прикрыты сферическими крышками. Дымовая труба образуетъ колѣно, проходящее сквозь боковую стѣнку наружнаго корпуса котла и примыкающее затѣмъ къ огневой камере въ центрѣ сферической крышки. Паропроводная труба выходитъ изъ водяной камеры сбоку, близъ ея крышки. Топочная рѣшотка помѣщена на чугунномъ пояскѣ, придѣланномъ къ стѣнкамъ огневой камеры, въ нижней ея части. Огневая камера прорѣзывается тремя водяными трубами конической формы, двѣ изъ которыхъ (нижняя и верхняя) расположены въ одной вертикальной плоскости, третья же (средняя) въ плоскости, перпендикулярной къ первой. Котлы этого типа, силою въ 6 паровыхъ лошадей, встрѣчаются на Ромно-Либавской желѣзной дорогѣ и др.-

Главнѣйшие размѣры котла съ 3-мя трубами:

Сила котла	6 п. л.
Внутренній діаметръ водяной камеры	3'
Полная вышина ея надъ фундаментной доскою	11'
Внутренній діаметръ огневой камеры	2" 6"
Полная вышина ея надъ фундаментной доскою	5' 8"
Внутренній діаметръ водяныхъ трубъ: наибольшій	1"
наименьшій	9"
Толщина стѣнокъ водяной камеры	$\frac{3}{8}''$
Толщина стѣнокъ огневой камеры	$\frac{7}{16}''$
Толщина стѣнокъ водяныхъ трубъ	$\frac{7}{16}''$

Сила котла	6 п. л.
Разстояніе оси нижней трубы отъ поверхности рѣшотки	1' 5"
Вышина поверхности рѣшотки надъ фундаментною доскою	4 $\frac{1}{2}$ "
Вертикальное разстояніе между осями смежныхъ трубъ	1' 3"
Внутренній діаметръ дымовой трубы	10 $\frac{3}{8}$ "
Внутренній діаметръ паропроводной трубы	2"
Діаметръ рѣшотки	2' 6"
Площадь рѣшотки	5' \square
Полная поверхность нагрѣва котла	69' \square

Поверхность нагрѣва котловъ этого типа, какъ видимъ, еще значительнѣе, чѣмъ въ котлахъ 3-го типа. Почти все топочное пространство въ нихъ занято поперечными трубами. Сложность конструкціи этихъ котловъ, правда, весьма затрудняетъ ихъ чистку, но зато горячіе газы, до выхода своего въ трубу, дѣлаютъ лишній оборотъ и вообще задерживаются, встрѣчаемыми ими на пути, поперечными трубами, вслѣдствіе чего они успѣваютъ отдать значительную часть своей теплоты. Это имѣеть нѣкоторое вліяніе на величину полезнаго дѣйствія этихъ котловъ, которое дѣйствительно нѣсколько больше полезнаго дѣйствія котловъ съ двумя трубами.

СИСТЕМА В.

Вертикальные паровые котлы, съ внутреннею топкою и тремя концентрическими камерами, безъ поперечныхъ водяныхъ трубъ.

Всѣ котлы этой системы строятся по одному типу, изображенному на чертежѣ 4-мъ таблицы II. Наружный корпусъ этого котла *A* и огневая камера его *E* устроены совершенно такъ же, какъ и въ котлахъ системы А.

Главное же отличіе его состоитъ въ томъ, что онъ совершенно не имѣеть поперечныхъ водяныхъ трубъ, а, взамѣнъ ихъ, снабженъ вертикальнымъ цилиндромъ *B*, вставленнымъ въ огневую камеру и подвергающимся непосредственному дѣйствію пламени. Для усиленія циркуляціи воды, которая въ данномъ случаѣ не столь дѣятельна, какъ въ котлахъ съ поперечными трубами, — цилиндръ *B* соединяется съ кольцеобразнымъ водянымъ пространствомъ, заключеннымъ между корпусомъ котла *A* и камерою *E*, посредствомъ патрубка *G*. Нижняя часть цилиндра *B*, какъ видно изъ чертежа, имѣетъ дно сферической формы, верхняя же его часть открыта и сообщается съ водянымъ пространствомъ парового котла. Огневая камера *E* отдѣляется отъ этого водяного пространства кольцомъ *FF*, заполняющимъ совершенно плотно промежутокъ между верхними краями этой камеры и цилиндра *B* и приклѣпанымъ къ нимъ наглухо. Для болѣе прочнаго укрѣпленія цилиндра *B*, въ подвѣшенномъ положеніи, которое онъ въ этомъ случаѣ имѣетъ, служатъ съ одной стороны патрубокъ *G*, съ другой же — особый косякъ *L* изъ угловаго

всегда находящимся в открытом положении. В и Е в первом же про-
цессе сгорания камеры С, камера камеры И не загорается, ибо в ней
находится много пружинок, направляющих пламя вправо, удаляю-
щие из камеры И все тепло и ее оживление. Но при этом про-
исходит отрывание от камеры С свободного еще патрубка И
камеры С, когда пружинки патрубка И сжимают камеры И и
камеры Е, приводимые в движение большими сбрасы-
ваемыми брусками камни из засыпки, которыеются вниз и забивают па-
трубок, извлекая камни из камеры Е. На второй же
этапе в центральной камере есть камни. Для регулирования потока из
камеры Е в центральную камеру вставляется заслонка К. Третья рабочая С
камера из камней камеры Е камеры за собой выступает, при-
нося в центральную камеру бруски дров, служащей ее топке прес-
тупающим камням, и засыпкой камней. Третье отверстие D рас-
полагается вдоль оси тела котлана B, чтобы это могло не
затруднить сажиста топки. Глазок глаз М закорачивается в верхней части
камеры, пружиной паросамолета, помешанного на крыше котла.
Глазок, который дает возможность из боковой стены камеры видеть корыто
камни, как раз против отверстия соединительного патрубка G. Для
очистки камни, нижнее до камеры I делятся пополам в виде опускной
перины, что весьма удобно. Вообще, благодаря самой конструкции этого
котла, яичных и удобных расположению отверстий для чистки, чистка
может быть произведена более тщательным образом, чьим въ кот-
лахъ от попечительными трубами; тщательная же чистка котла, какъ из-
вестно, преимущественно передъ всеми прочими обстоятельствами, обу-
словливаетъ правильное действие и долговѣчность котла. Паропроводная
труба находится изъ боковой стѣнки наружного корпуса котла, близъ его
крышки. Для предохранительныхъ клапановъ, слабленныхъ, вместо груза,
спиральными пружинами, помѣщаются въ чугунной камерь, привернутой
къ крыше котла.

Колы, только что описанного устройства, применены на строящейся Уральской-Бирюзовской железной дорогѣ и встречаются четырехъ различныхъ величинъ, соответствующихъ силѣ въ 4, 6, 8 и 10 паровыхъ лошадей. Размеры ихъ помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Сила вентилятора	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.
Внутрішній діаметр наружного корпуса котла $3\frac{1}{2}\frac{1}{2}''$		$3\frac{7}{8}''$	$3\frac{11}{16}''$	$4\frac{9}{16}''$
Полкова висота наружного корпуса надь фундаментом, доскою	$7\frac{3}{4}\frac{1}{2}''$	$8\frac{9}{16}\frac{1}{2}''$	$10\frac{1}{16}''$	$10\frac{1}{16}''$
Внутрішній діаметр отпівної камери	$2\frac{5}{8}\frac{1}{2}''$	$2\frac{10}{16}''$	$3\frac{2}{16}\frac{1}{2}''$	$3\frac{11}{16}\frac{1}{2}''$
Висота отпівної камери надь фундаментом по бокові, внутрі	$5\frac{3}{8}''$	$6\frac{2}{16}''$	$7\frac{2}{16}\frac{3}{4}''$	$6\frac{8}{16}\frac{1}{4}''$
Внутрішній діаметр центрального циліндра	$1\frac{7}{8}''$	$2\frac{1}{16}''$	$2\frac{5}{16}\frac{1}{2}''$	$3\frac{2}{16}''$
Полкова глибинна центрального циліндра	$2\frac{8}{16}''$	$3\frac{6}{16}''$	$4\frac{5}{16}\frac{3}{4}''$	$3\frac{10}{16}\frac{3}{4}''$

4 п. л. 6 п. л. 8 п. л. 10 п. л.

Сила котла	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.
Разстояние дна центр. цилиндра отъ поверхности рѣшотки	2'4"	2'5"	2'6"	2'6 ¹ / ₂ "
Внутренний диаметръ патрубка дымовой трубы	7"	8 ¹ / ₂ "	10"	1'4"
Внутренний диаметръ чугунной дымов. камеры	7"	8 ¹ / ₂ "	10"	1'4"
Толщина стѣнокъ дымовой камеры	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"
Разстояние между вертикальными осями котла и дымовой камеры	2'2"	2'5"	2'8"	3'4 ¹ / ₈ "
Полная вышина дымовой камеры	1'9"	2'1 ³ / ₈ "	2'5 ¹ / ₂ "	2'5 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ наружного корпуса котла	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"
Толщина стѣнокъ огневой камеры	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"
Толщина стѣнокъ центрального цилиндра	1/4"	1/4"	1/4"	1/2"
Внутренний диаметръ паропроводной трубы	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2"
Вышина топочного отверстія	10"	11"	1'	1'
Ширина топочного отверстія	1'4"	1'5"	1'6"	1'6"
Ширина кольцеобразного огневаго пространства, заключенного между стѣнками центрального цилиндра и стѣнк. огнев. камеры	5"	4 3/4"	4 1/4"	4 1/4"
Ширина кольцеобразного водяного пространства, заключенного между стѣнк. котла и огневой камеры	4 1/8"	4 1/8"	3 7/8"	4 1/4"
Ширина ивышина кольца, скрѣпляющаго нижнія части корпуса котла и огневой камеры	3"×3"	3"×3"	3"×3"	3"×3"
Ширина ивышина кольца, скрѣпляющаго верхнія части огневой камеры и центральнаго цилиндра	3"×3"	3"×3"	3"×3"	3"×3"
Ширина колосниковъ въ головкахъ	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Ширина колосниковъ по срединѣ	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Ширина прозоровъ рѣшотки	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Толщина тѣла колосника	1"	1"	1"	1"
Толщина головки колосника	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"	1 1/8"
Вышина скрѣпляющаго ребра (по срединѣ)	2 3/4"	3 3/8"	3 1/2"	4 1/4"
Внутренний диаметръ парового колпака	1'5 ¹ / ₂ "			
Толщина его стѣнокъ	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Полная вышина его	8 3/4"	8 3/4"	8 3/4"	8 3/4"
Большая ось эллиптическаго отверстія лаза	1'3"	1'3"	1'3"	1'3"
Малая его ось	1'	1'	1'	1'
Діаметръ болтовъ, притягивающ. крышку лаза	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Діаметръ пропускнаго отверстія предохранительныхъ клапановъ	2"	2"	2"	2"
Внутренний диаметръ трубчатаго отростка клапанной камеры	2 7/8"	2 7/8"	2 7/8"	2 7/8"
Поверхность нагрѣвва котла	55'□	79'□	113'□	127'□
Площадь рѣшотки	4,7'□	6,3'□	8'□	12,3'□

СИСТЕМА С.

Паровые котлы съ внутренней топкой и прогарными трубами.

Тип I-й. Вертикальный жарочный котел. Котель этого типа изображенъ на фигурахъ А, В, С и D таблицы IV ICL Онъ состоять изъ вертикального цилиндрическаго наружнаго корпуса АА, прикрѣпленаго, посредствомъ кольца изъ угловаго жесткага, къ тулумной доскѣ DD, прикрепляемой тулумной же, пустой внутри, постаменту С, служащій земликою и снабженій отверстиемъ для выброса золы; средняя часть доски DD снабжена двумя круглыми отверстіями (одно изъ нихъ оканчено изъ жерла пруттиромъ), сообщающими зольникъ съ топочнымъ пространствомъ. Кольцеобразный виступъ, прилитый къ доскѣ DD, служить опорой для топочной рабочки С. Топочное пространство (огневая коробка) Въ имѣть форму цилиндра, концентрическаго съ наружнымъ корпусомъ котла и плотно охватывающаго, расширенную нижнюю свою часть, виступъ фундаментной доски, къ которой онъ прикрѣпленъ посредствомъ кольца изъ угловаго жесткага.

Чугунная горловина VV, заполненная (на избытную ширину) про-
межуткомъ между цилинграми АА и В, и снабженная овальнымъ отвер-
стиемъ, служить рамкою для топочныхъ дверецъ Е, въ тоже время она
способствуетъ болѣе прочному соединенію цилиндроў А и В. Съ про-
тивоположной стороны, это скрытие производится посредствомъ двухъ
или трехъ рядовъ заклепокъ Т, Т.... Верхняя крышка огневой коробки
(тяжкая трубная доска) имѣть слегка сферическую форму. Она соеди-
нется съ цилиндромъ В посредствомъ краинъ или фальцевъ (отнюдь не
убольниковъ) и имѣть 28 круглыхъ отверстій, служащихъ гнѣздаами для
такого же числа димагарныхъ трубокъ F, F.... Трубы эти расположены
семью параллельными рядами, въ шахматномъ порядке. Верхніе концы
этихъ трубокъ вѣланы въ гнѣзда верхней трубной доски К, соеди-
ненной (также изъ фальца) съ верхнею частью корпуса АА и отдѣльной
наровѣе пространство котла отъ дымовой коробки М. Эта постѣдняя
имѣеть коническую форму и нижними краями своими прикрѣплена, по-
мощью широкаго угловатаго кольца, къ трубной доскѣ К. Между уголь-
никомъ и доскѣ К проложена еще кольцеобразная доска, выступающая
изъ тѣхъ карниза за корпусъ котла, къ которому она прикрѣплена по-
средствомъ угловаго кольца. Угольникъ коробки М, прокладочное кольцо
и верхняя трубная доска К соединены нѣсколькоими заклепками наглухо.
Верхняя часть коробки М соединяется посредствомъ угловаго же кольца
съ цилиндрическимъ патрубкомъ N, снабженнымъ въ верхней части
фланцемъ и служащимъ для прикрѣпленія къ нему дымовой трубы.
Кольцо Р, проходящее черезъ боковую стѣнку дымовой коробки М,
служить для направления въ дымовую трубу струи матаго пара и со-

ставляетъ необходимую принадлежность этого рода котловъ. Верхняя часть корпуса АА котла снабжена цилиндрическою вставкою LL, прилепанною къ нему въ нижней ея части и открытою сверху. Образующееся такимъ образомъ, между этою цилиндрическою вставкою и стѣнками корпуса АА, кольцеобразное пространство служить для скопленія болѣе сухаго пара, вслѣдствіе чего и отверстіе Н паропроводной трубы открывается въ нижнюю часть этого кольцеобразнаго пространства; изъ него же получаетъ паръ и камера предохранительныхъ клапановъ.

На фигурахъ Е, F и G той же таблицы IV-ой [C] изображенъ другой котель того же типа, но нѣсколько отличной формы. Отличие это состоитъ въ слѣдующемъ: огневая коробка котла имѣеть нѣсколько коническую форму и прикрыта плоскою, а не сферическою крышкою, сверхъ того она значительно ниже.

Число прогарныхъ трубокъ котла=18; онъ расположены по концентрическимъ окружностямъ, съ одною трубкою въ центрѣ. Дымовая коробка также значительно меньше, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ и ограничена: снизу трубною доскою, сверху — слегка сферическою крышкою, къ которой прилепано основное колѣно дымовой трубы. Паросушителя не имѣется вовсе. Котлы эти, силою въ 4 и 8 паровыхъ лошадей, примѣнены на Московско-Брестской, Новоторжской и др. ж. дор.

Размѣры ихъ приведены параллельно въ нижеслѣдующей табличкѣ:

	8 п. л.	4 п. л.
Сила котла	8 п. л.	4 п. л.
Внутренній діаметръ корпуса котла	3'2"	3'
Толщина стѣнокъ его	3/8"	1/4"
Полная вышина его надъ фундаментною доскою	9'3 1/2"	6'6 1/2"
Ширина и вышина угольника, прикрѣпляющаго кор-		
пусъ котла къ фундаментной доскѣ	2 1/2"	2 1/2"
Внутренній діаметръ огневой коробки	2 1/4"	2 5/4"
Толщина стѣнокъ огневой коробки	1/2"	3/8"
Высота огневой коробки надъ рѣшоткою	3'3"	2 1/4"
Ширина закраинъ нижней трубной доски	3 1/4"	2 1/2"
Толщина нижней трубной доски	5/8"	5/8"
Ширина и вышина угольника, прикрѣпляющаго огневую		
коробку къ фундаментной доскѣ	2 1/2"	—
Наибольшая ширина топочного отверстія	1'1"	1'4"
Вышина топочного отверстія	9 1/2"	9"
Толщина горловины топочныхъ дверецъ (размѣръ по		
радіусу котла)	4 1/2"	3"
Наиболѣшайшая ширина горловины (эллиптической)	1'8"	1'9 1/4"
Число скрѣпляющихъ заклепокъ въ одномъ ряду	7	5
Діаметръ ихъ	3/4"	5/8"
Длина ихъ между шляпками	5 3/8"	3 5/8"
Вышина поверхности рѣшотки надъ фундаментн. доскою	6"	—

Сила котла	8 п. л.	4 п. л.
Диаметр решетки	2 ³ / ₈ "	2 ⁶ / ₈ "
Площадь решетки	4 ¹ / ₂ "	5 ¹ / ₂ "
Ширина прозоров решетки	3 ¹ / ₄ "	3 ¹ / ₄ "
Разстояние между стынками огневой коробки и корпуса котла	4 ¹ / ₂ "	{ вверху 3 ¹ / ₄ " внизу 2 ¹ / ₂ "
Внутренний диаметр прогарных трубок	2 ¹ / ₄ "	2"
Толщина стынок ихъ	1 ¹ / ₈ "	3 ¹ / ₃₂ "
Число прогарных трубок	28	18
Разстояние между параллельными рядами трубок	3 ¹ / ₄ "	—
Разстояние между концентрическими окружностями, по которымъ расположены трубы	—	5 ¹ / ₄ "
Полная длина трубок	{ наиб. 5 ⁸ / ₁ / ₂ " наим. 5 ⁷ / ₈ "	{ 4 ³ "
Толщина верхней трубной доски	5 ¹ / ₈ "	5 ¹ / ₈ "
(Высота ея надъ фундамент. доск.).	6 ¹ / ₇ "	
Разстояние верхней пов. трубной доски отъ решетки	8 ⁹ / ₁ / ₂ "	
Ширина закраинъ верхней трубной доски	3 ¹ / ₄ "	2 ³ / ₈ "
Толщина прокладочного кольца	5 ¹ / ₈ "	—
Большой диаметр прокладочного кольца	3 ¹⁰ / ₁ / ₂ "	—
Внутренний диаметр его	2 ¹ / ₃ "	—
Диаметр заклеп., скрѣпл. дым. кор. съ корпусомъ котла	3 ¹ / ₄ "	5 ¹ / ₈ "
Длина ихъ между шапками	17 ⁷ / ₈ "	1 ³ / ₈ "
Внутренний диаметр конической дым. коробки внизу	2 ¹ 4 ⁷ / ₁ / ₄ "	—
вверху	9"	
Толщина стынокъ дымовой коробки	1 ¹ / ₂ "	
Ширина углов. кольца, прикрѣпленн. дым. короб. къ труб. доскѣ	5 ¹ / ₂ "	
Высота этого кольца	3"	
Высота дымов. коробки (между центрами оснований)	1 ¹ / ₈ "	
Внутренний диаметр цил. патрубка дымов. коробки	9"	
Толщина его стынокъ	1 ¹ / ₂ "	
Ширина я выс. угольник., скрѣпл. патрубокъ съ короб.	2"	
Внутренний диаметр дымовой трубы	9"	
Толщина стынокъ ея	1 ¹ / ₄ "	1 ¹ / ₄ "
Наименьшая высота трубы	12"	10"
Внутренний діам. котлена, ведущаго мятый паръ	2 ³ / ₄ "	—
Толщина его стынокъ	3 ¹ / ₁₆ "	—
Толщина стынокъ цилиндрич. вставки котла	3 ¹ / ₈ "	—
Внутренний диаметр ея	2 ⁹ / ₁₆ "	—
Полная высота ея	1 ⁹ / ₁₆ "	—
Разстояние между паружной поверхностью вставки и внутреннею коробуса котла	2 ¹ / ₈ "	—
Разстояние верхн. края вставки отъ верх. труб. доски	3 ³ / ₈ "	—
Диаметр отверстія паропроводной трубы	2 ³ / ₈ "	2 ¹ / ₂ "
Толщина фундаментной доски	1"	—
Длина и ширина фундаментной доски	4'4"	—
Толщина стынокъ чугуннаго постамента	1"	—
Поверхность нагрева топочнаго пространства	28□	19□
Поверхность нагрева прогарныхъ трубокъ	115□	48□
Полная поверхность нагрева котла	143□	67□

Приводимъ сравнительную таблицу главнѣйшихъ размѣровъ другихъ котловъ, этого же типа, различной силы:

	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.	12 п. л.
Сила котла	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.	12 п. л.
Внутренній діаметръ корпуса котла .	2'9"	3'3"	3'6"	4'	4'
Вышина корпуса надъ фунд. доскою .	6'6"	7'6"	8'6"	9'6"	11'
Толщина стѣнокъ корпуса котла . . .	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Внутренній діаметръ огнев. коробки .	2'3 $\frac{1}{2}$ "	2'8 $\frac{1}{2}$ "	2'11 $\frac{1}{2}$ "	3'5 $\frac{1}{2}$ "	3'5 $\frac{1}{2}$ "
Вышина огневой коробки надъ рѣшотк.	3'	3'6"	3'6"	4'	4'
Толщина стѣнокъ огневой коробки . .	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Число прогарныхъ трубокъ	16	20	25	30	30
Внутренній діаметръ трубокъ	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{3}{4}$ "
Полная длина трубокъ	3'3"	4'	5'	5'6"	7'
Поверхность нагрѣва топки	21' \square	30' \square	32' \square	42' \square	4'2' \square
Поверхность нагрѣва прогарн. трубокъ	40' \square	62' \square	100' \square	130' \square	150' \square
Полная поверхность нагрѣва котла . .	61' \square	92' \square	132' \square	172' \square	192' \square

Типъ 2. Горизонтальный локомобильтный котелъ.

Этотъ типъ котловъ встрѣчается на станціяхъ III класса пѣкоторыхъ желѣзныхъ дорогъ (Киево-Брестской и др.) въ соединеніи съ машиною (локомобиль) силою въ 4 и въ 8 паровыхъ лошадей. Форма ихъ сходна съ формою паровозныхъ котловъ, т. е. котель состоять изъ прямоугольной топочной (огневой) коробки, открытой снизу, собственно котла цилиндрической формы и круглой дымовой коробки.

Прогарные трубы (по большей части желѣзныя) укрѣплены въ передней и задней трубныхъ доскахъ (плоскихъ); мятый паръ направляется въ дымовую коробку и трубу. Для собиранія сухаго рабочаго пара служитъ паровой куполъ. Главнѣйшіе размѣры двухъ локомобильтныхъ горизонтальныхъ котловъ, системы Кайля и К°. (именно эта система примѣнена на вышеупомянутой дорогѣ) приведены ниже:

	4 п. л.	8 п. л.
Сила котла		
Ширина топочной рѣшотки	1'5"	2'1 $\frac{1}{2}$ "
Длина топочной рѣшотки	1'5"	11 $\frac{3}{4}$ "
Площадь рѣшотки	2' \square	4,5' \square
Число прогарныхъ трубъ	10	15
Внутренній діаметръ трубокъ	1 $\frac{7}{8}$ "	2"
Длина трубокъ	4'9 $\frac{1}{2}$ "	6'10 $\frac{3}{4}$ "
Полная поверхность нагрѣва	75' \square	135' \square
Вышина дымовой трубы	8'6"	8'6"
Внутренній діаметръ дымовой трубы	9 $\frac{1}{2}$ "	9 $\frac{3}{4}$ "
Упругость пара въ котлѣ	6 атм.	4 $\frac{1}{2}$ атм.
Высота нижняго ряда трубокъ надъ рѣшоткою	8"	11"
Толщина стѣнокъ прогарныхъ трубокъ (латунныхъ)	0,1"	0,1"
Внутренній діаметръ цилиндрическаго корпуса котла	2'6"	3"
Длина цилиндрическаго корпуса котла	(4'9 $\frac{1}{2}$ " п 6'10 $\frac{3}{4}$ ")	
Толщина стѣнокъ цилиндрической части котла	1/4"	3/8"
Толщина стѣнокъ трубныхъ досокъ	3/8"	5/8"
Толщина стѣнокъ топочной коробки	3/8"	3/8"

Котлы, только что описанныхъ, двухъ типовъ и мѣютъ слѣдующіе недостатки, общіе всѣмъ вообще трубчатымъ котламъ: несравненно меньшее, сравнительно съ постоянными горизонтальными котлами, вмазанными въ кирпичную кладку, полезное дѣйствіе; большую сложность конструкціи, затрудняющую уходъ за котломъ и чистку его и увеличивающую стоимость ремонта; опасность взрыва вслѣдствіе крайне ограниченного водяного пространства, сравнительно съ поверхностью нагрева; сильное сопротивленіе трубокъ (особенно покрытыхъ нагаромъ) тагъ и вслѣдствіе этого необходимость паровой таги, наконецъ большую потерю тепла отъ лучеиспусканія. Почти всѣ вышеприведенные недостатки (за исключеніемъ лишь необходимости паровой таги) присущи и котламъ съ попечерными водяными трубами, такъ что если не принимать въ соображеніе быстрой и сильной паропроизводительности всѣхъ этихъ котловъ, которая при постоянномъ и правильномъ дѣйствіи водоснабжающихъ механизмовъ является совершенно излишнею, то нетрудно прийти къ убѣждѣнію, что, въ примѣненіи къ разматриваемому случаю, трубчатые котлы всѣхъ системъ съ водяными и съ прогарными трубками являются самыми неудобными и неэкономичными. Это подтверждается и опытами, произведенными падь полезнымъ дѣйствіемъ водокачекъ. Опыты эти показали, что, при одной и той же системѣ машины и насоса, и одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ, единица объема воды, доставленная водокачкою съ трубчатымъ котломъ, обходится значительно дороже, чѣмъ та же единица объема воды, доставленная водокачкою съ горизонтальнымъ постояннымъ котломъ, вмазаннымъ въ кирпичную кладку. Впрочемъ, мы еще вернемся къ этому вопросу въ концѣ настоящей главы, теперь же займемся описаніемъ другихъ системъ котловъ, о которыхъ мы еще не говорили.

СИСТЕМА Д.

Цилиндрическіе горизонтальные котлы, вмазанные въ кирпичную кладку.

Котлы этой системы (не обладающей разнообразіемъ типовъ) по конструкціи своей настолько просты, что мы сочли излишнимъ помѣщать чертежи ихъ. Форма ихъ—цилиндръ со сферическими днищами. При установкѣ котла, ему даютъ уклонъ къ дымовой трубѣ въ $1/60$ — $1/100$, для скопленія грязи въ задней части, подверженной дѣйствію, уже охлажденныхъ отчасти, газовъ; скопленіе же грязи и слѣдующее за тѣмъ образованіе накиши въ передней части котла, подверженной непосредственному дѣйствію пламени, при несвоевременной чисткѣ котла, можетъ привести прогораніе металла. Для удаленія жидкой грязи служить спускной кранъ, помѣщенный въ самой нижней точкѣ корпуса котла. Питательная труба вступаетъ въ котель (черезъ отверстіе въ верхней по-

верхности его) также въ задней части котла, съ цѣлью предупредить по возможности безполезное охлажденіе горячихъ газовъ, не произведеніи еще работы, холодною водою. Войдя въ котель, труба эта опускается книзу и оканчивается на разстояніи 2—3 дюймовъ отъ нижняго ребра его. Паровой колпакъ составляетъ необходимую принадлежность этого рода котловъ, такъ какъ паровое пространство въ нихъ значительно меньше водяного (даже со включеніемъ объема парового колпака—паровой объемъ котла, рассматриваемой системы, составляетъ лишь $\frac{2}{3}$ водяного объема); лазъ для чистки котла устроенъ въ крышкѣ парового котла; прилепанными къ боковымъ стѣнкамъ его, лапами, котель опирается на выступы кирпичной печи, его окружающей. Печь эта имѣеть также весьма простое устройство: топочное пространство, расположеннное въ передней части печи, приходится подъ нижнимъ переднимъ краемъ парового котла, который такимъ образомъ служить для него небомъ и подвергается непосредственному дѣйствію пламени. Рѣшотка устроена на извѣстномъ разстояніи отъ нижней поверхности котла, обусловливаемомъ родомъ горючаго материала. Горячіе газы изъ топки вступаютъ въ широкій каналъ, идущій подъ котломъ во всю его длину и охватывающій около $\frac{2}{3}$ всей поверхности котла; пройдя по этому каналу изъ передней части печи въ заднюю, газы вступаютъ въ боровокъ дымовой трубы. Подобное устройство котла и печи весьма удобно для чистки ихъ и устраниетъ почти совершенно необходимость ремонта, но, съ экономической точки зрењія, оно далеко не можетъ называться удовлетворительнымъ, потому что путь, проходимый горячими газами, до выхода ихъ въ трубу, слишкомъ коротъ, и они уносятъ съ собою значительную часть, заключенной въ нихъ, теплоты, не успѣвая передать ее водѣ. Вслѣдствіе этого полезное дѣйствіе котловъ этой системы далеко отъ желаемаго предѣла. Котлы эти употребляются при станціонныхъ водоснабженіяхъ, исключительно при небольшихъ паровыхъ машинахъ, силою не свыше 4 паровыхъ лошадей, слѣдовательно на станціяхъ III и IV-го клас. Они примѣнены на желѣзныхъ дорогахъ Рижско-Вяземской, Лозово-Севастопольской и другихъ. Главнѣйши размѣры такого котла въ 4 пар. лошади и его печи приводимъ ниже:

Сила котла	4 п. л.
Внутренній діаметръ цилиндрическаго корпуса котла	2'9"
Полная длина котла (между центрами сферическ. днищъ)	16'6"
Толщина стѣнокъ котла	1 $\frac{1}{4}$ "
Разстояніе нижняго ребра котла отъ поверхности рѣшотки	1'3"
Длина рѣшотки	2'6"
Ширина рѣшотки	1'7"
Площадь рѣшотки	4"
Поверхность нагрѣва котла (принимается = $\frac{1}{2}$ всей поверхности котла)	71"
Разстояніе нижней поверхности котла отъ дна пламенного пролета	6"
Вышина боровка	1'3"
	2

Сила котла	4 п. д.
Ширина боровка	1'
Площадь сечения дымовой трубы	0,7□
Вышина дымовой трубы	30'
Полная высота печи (надъ уровнемъ пола.)	6'3"
Полная ширина печи	4'10"
Полная длина печи	19'

СИСТЕМА Е.

Горизонтальные постоянные паровые котлы съ подогрѣвателями, внѣшнею топкою и кирпичною обкладкою.

Одинъ изъ типовъ этой системы котловъ (котель *съ однимъ* подогрѣвателемъ) изображенъ на чертежѣ 5-омъ таблицы III. Котель этотъ, какъ видно изъ чертежа, вмазанъ въ кирпичную кладку; топка устроена подъ корпусомъ самаго котла, который такимъ образомъ образуетъ небо печи и подвергается непосредственному дѣйствію пламени *). Образующіеся въ топочномъ пространствѣ горячіе газы, обогнувъ устроенный въ задней части этого пространства порогъ, проходятъ подъ котломъ во всю его длину и затѣмъ, по двумъ боковымъ пролетамъ, прилегающимъ къ боковымъ стѣнкамъ котла, возвращаются назадъ. Достигнувъ снова передней части котла, газы опускаются по двумъ вертикальнымъ пролетамъ (колодцамъ) книзу и вступаютъ въ широкій каналъ, охватывающій со всѣхъ сторонъ подогрѣватель. Пройдя этимъ каналомъ снова въ заднюю часть котла, газы отводятся наконецъ горизонтальнымъ боровкомъ въ дымовую трубу. Иногда расположение дымовыхъ оборотовъ устраивается еще проще: пройдя подъ главнымъ корпусомъ котла, изъ передней части печи въ заднюю, газы опускаются книзу и, пройдя каналомъ, охватывающимъ кипитильникъ, направляются въ боровокъ дымовой трубы.

Первое расположение, конечно, лучше, такъ какъ оно даетъ возможность утилизировать большую часть теплоты, развиваемой топливомъ, и получать ту же работу съ меньшою тратою горючаго материала. Полной утилизациіи теплоты (разумѣется, насколько она выполнима практически) въ этого рода котлахъ способствуетъ еще то обстоятельство, что въ нихъ соблюденъ принципъ *противотеченія*, т. е. горячіе газы, по мѣрѣ охлажденія своего, встречаютъ все болѣе и болѣе холодную воду, вслѣдствіе чего разность температуръ газовъ и воды остается во все время протеканія ихъ довольно значительною и они отдаютъ водѣ большую часть заключенной въ нихъ теплоты.

*) Топка подъ подогрѣвателемъ не встрѣчается въ желѣзодорожныхъ водоснабженіяхъ, такъ какъ котель съ подогрѣвателемъ и безъ того уже занимаетъ значительное пространство по вертикальному направленію, а чтобы расположить топку подъ подогрѣвателемъ пришлось бы поднять весь котель еще фута на три.

Топочное отверстіе и арматура располагаются обыкновенно съ боку котла, такъ какъ только при такомъ расположениі и возможно помѣщеніе котла и печи въ небольшомъ отведенномъ для него пространствѣ водоподъемнаго зданія. Впрочемъ, кромѣ нѣкоторой затруднительности чистки печныхъ каналовъ, подобное расположение не имѣетъ другихъ серьозныхъ неудобствъ. Питаніе котла производится въ задней части подогрѣвателя, т. е. тамъ, гдѣ газы уже оставляютъ паровикъ. Подогрѣватель ставится съ уклономъ отъ $1/60$ до $1/100$ (отъ соединительнаго патрубка къ топкѣ); послѣднее же звено подогрѣвателя (за патрубкомъ) имѣетъ уклонъ въ обратную сторону. Это дѣлается съ тою цѣлью, чтобы дать возможность, образующимся въ подогрѣвателѣ, паровымъ пузырькамъ переходить въ котель. Для большаго удобства при чисткѣ, подогрѣватель ставится на подставкахъ. Котлы этого типа примѣнены на Рижско-Вяземской желѣзной дорогѣ. Главнѣйши размѣры одного изъ такихъ котловъ, силою въ 10 паровыхъ лошадей, помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Сила котла	10 п.л.
Внутренній діаметръ главнаго корпуса котла	3'
Внутренній діаметръ подогрѣвателя	2'
Длина цилиндрической части главнаго корпуса	9'6"
Стрѣлка сферическихъ днищъ главн. корпуса	4 $\frac{1}{2}$ "
Длина подогрѣвателя	8'3"
Діаметръ соединительнаго патрубка	10"
Діаметръ парового колпака	2'
Вышина парового колпака	2'
Толщина стѣнокъ котла	3/8"
Толщина стѣнокъ подогрѣвателя	3/8"
Площадь рѣшетки котла	9,4'□
Поверхность нагрѣва котла *)	96'□
Высота нижняго ребра котла надъ рѣшеткою	1'9"
Вышина поддувала	2'
Ширина поддувала	2'6"
Вышина топочнаго отверстія	1'3"
Ширина топочнаго отверстія	1'6"
Вышина пламенного порога надъ рѣшеткою	1'6"
Полная длина дымоходовъ (включая пламенный)	28'
Толщина стѣнъ печи	2'6"
Вышина оси главнаго корпуса котла надъ подомъ зольника	5'10"
Вышина поверхности рѣшетки надъ подомъ зольника	2'7"
Разстояніе оси подогрѣвателя отъ поверхности рѣшетки	1'2"
Вышина первого пламенного пролета	8"
Ширина его	2'6"
Ширина боковыхъ дымовыхъ ходовъ	9"
Вышина ихъ	10"
Ширина нижняго дымового хода	1'1"
Вышина его	1'6"

*) Поверхность нагрѣва въ котлахъ этого типа принимается, какъ известно, $= \frac{1}{2}$ поверхности котла $+ \frac{3}{4}$ поверхности кипятильника.

Главнейшие размѣры котловъ другой силы того же типа приводимъ ниже:

	8 п. л.	10 п. л.	10 п. л.	13 п. л.	16 п. л.	*
Сила котла	8 п. л.	10 п. л.	10 п. л.	13 п. л.	16 п. л.	
Внутренн. диаметръ главн. корпуса котла.	3'1"	3'7 ¹ / ₄ "	3'1"	3'7 ¹ / ₄ "	4'1"	
Толщина стѣнокъ его	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
Внутренній диаметръ подогрѣвателя . .	2'3 ¹ / ₂ "	2'9 ³ / ₄ "	2'3 ¹ / ₂ "	2'9 ³ / ₄ "	2'6 ¹ / ₂ "	
Толщина стѣнокъ его	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	
Полная длина котла	12'6"	13'1"	16'4 ¹ / ₂ "	17'2"	20'3"	
Полная длина подогрѣвателя	9'5 ¹ / ₂ "	10'9 ¹ / ₂ "	13'9"	14'11"	15'10"	
Поверхность нагрѣва котла и кипятильн.	134□	157□	166□	219□	267□	
Длина кирпичной обкладки печи	14'5"	15'10"	18'4"	19'7"	22'11"	
Ширина кирпичной обкладки	5'7 ¹ / ₂ "	6'2 ¹ / ₂ "	5'7 ¹ / ₂ "	6'5"	7'2 ¹ / ₂ "	
Вышина кирпичной обкладки	7'2 ¹ / ₂ "	8'1"	7'2 ¹ / ₂ "	7'8 ¹ / ₂ "	8'1 ¹ / ₂ "	

Котлы съ подогрѣвателями весьма просты, удобно чистятся и не требуютъ такого неусыпнаго надзора, какъ трубчатые котлы. Вследствіе значительного объема въ нихъ водяного пространства, сравнительно съ паровымъ, они требуютъ для растопки своей продолжительного времени и вообще не годятся въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ котла требуется быстрая и сильная паропроизводительность. Но зато въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ послѣднее обстоятельство не составляетъ существенной необходимости, а требуется постоянная, непрерывающаяся струя пара (какъ это имѣть, напримѣръ, мѣсто и въ разбираемомъ нами случаѣ), котлы съ подогрѣвателями должны быть предпочтены котламъ всѣхъ другихъ системъ.

Рѣдкое же, сравнительно, примѣненіе этого рода котловъ въ станціонныхъ водоснабженіяхъ можно объяснить себѣ только неблагопріятными условіями, о которыхъ было упомянуто нами выше.

СИСТЕМА F.

Постоянныя горизонтальные котлы съ внутреннею жаровою трубою
(Корнваллійскіе *).

Типъ 1. Корнваллійскій котелъ съ топкою, расположенною подъ его корпусомъ.

Котлы эти, подобно котламъ предъидущей системы, употребляются не иначе, какъ вмазанными въ кирпичную кладку. Вмазка эта ясно видна изъ чертежа 6-го таблицы IV, изображающаго котель въ продольномъ и поперечномъ вертикальныхъ разрѣзахъ. Весь корпусъ котла, за исключениемъ небольшаго пространства, въ верхней части его, необходимаго для помѣщенія лаза, парового колпака, предохранительныхъ клапановъ

*) Варіація.

**) Котлы съ двумя жаровыми трубами при водокачкахъ желѣзныхъ дорогъ не употребляются, по ихъ громоздкости.

и трубы манометра, прикрыть кирпичною кладкою. Топочное отверстие, продѣланное въ передней стѣнкѣ этой кладки, открывается въ топочное пространство, ограниченное: сверху днищемъ котла, снизу топочною рѣшоткою (слегка наклонною отъ дверецъ къ порогу), съ боковъ глухими стѣнками печи, наконецъ спереди выступающею стѣнкою, образующею пламенный порогъ. Обогнувъ этотъ порогъ, продукты горѣнія следуютъ путемъ, означеннымъ стрѣлками, то-есть проходятъ сначала подъ нижней поверхностью котла, нагрѣвая воду, заключенную въ узкомъ пространствѣ, образуемомъ стѣнками собственно котла и, помѣщеной внутри его, жаровой трубы, которая и составляетъ особенность описанной системы котловъ. Достигнувъ задняго конца котла, горячие газы направляются во внутренность жаровой трубы и проходятъ ее съ одного конца до другаго, нагрѣвая, окружающую эту трубу со всѣхъ сторонъ, воду. Понятно, что при этомъ наибольшему дѣйствію жара подвергаются тѣ слои воды, которые расположены между нижними поверхностями жаровой трубы и самаго котла. Эти слои, стремясь постоянно кверху, уступаютъ свое мѣсто верхнимъ, болѣе холоднымъ слоямъ, вслѣдствіе чего происходитъ дѣятельная циркуляція воды, способствующая наивыгоднѣйшей утилизациіи топлива. Пройдя жаровую трубу, газы раздѣляются и по двумъ боковымъ каналамъ, примыкающимъ къ боковымъ стѣнкамъ главнаго корпуса котла, направляются снова въ заднюю часть печи, гдѣ и уносятся въ дымовую трубу. Изъ описанного устройства печи котловъ съ жаровыми трубами видно, что и въ этихъ котлахъ возможна значительная утилизација теплоты, хотя (вслѣдствіе меньшей общей длины дымоходовъ) и не столь совершенная, какъ въ котлахъ съ подогрѣвателями. За то, не говоря уже о болѣе быстромъ и дѣятельномъ парообразованіи, которое для нашего случая не играетъ важной роли, преимущество котловъ съ жаровыми трубами передъ котлами съ подогрѣвателями заключается въ томъ, что, при равной силѣ котла, первые занимаютъ значительно меньшій объемъ, нежели вторые, а это въ данномъ случаѣ существенно важно. Неудобства котловъ съ жаровыми трубами состоятъ въ слѣдующемъ: жаровая труба занимаетъ значительную часть внутреннаго объема котла, а какъ уровень воды въ котлѣ долженъ стоять по крайней мѣрѣ на 4" выше верхняго ребра этой трубы, то остающееся свободнымъ паровое пространство котла выходитъ крайне ограниченнымъ и должно быть увеличиваемо помѣщеніемъ большихъ размѣровъ парового колпака. Затѣмъ, вслѣдствіе значительнаго діаметра корпуса котла, давленіе въ немъ пара не можетъ быть допущено свыше $4 - 4\frac{1}{2}$ атмосферъ. Наконецъ жаровая труба дѣлаются обыкновенно не такъ тщательно, какъ того требовало бы ихъ важное назначеніе, вслѣдствіе чего онѣ часто трескаются и могутъ произвести взрывъ.

Приводим главные размеры котла и печи, только что начи описаных нами.

	6	шл.
Сила котла		
Внутренний диаметр корпуса котла		3'3"
Внутренний диаметр жаровой трубы		1'4"
Толщина стѣнокъ котла		3/8"
Толщина стѣнокъ жаровой трубы		1/2"
Полная длина котла		7'6"
Ширина решетки		1'8"
Длина решетки		2'1"
Площадь решетки	3,5	□
Разстояніе дна котла отъ поверхности решетки		1'4"
Вышина пролета, оставляемаго порогомъ		4"
Ширина этого пролета		1'8"
Вышина первого пламеняющаго пролета: у порога у заднаго края котла	9 1/4	5 1/2"
Ширина первого пламеняющаго пролета		1'8"
Наибольшая высота боковыхъ пролетовъ		1'3"
Ширина ихъ (на серединѣ высоты)		7"
Вышина топочного отверстія		7"
Ширина топочного отверстія		1'
Вышина поддувала		1'
Ширина поддувала		9"
Наименьшее разстояніе стѣнокъ жаровой трубы отъ стѣнокъ котла (свободное)		3 1/4"
Наименьшая высота горизонта воды надъ верхнимъ ребромъ жа- ровой трубы		4"
Внутренний диаметръ парового колпака		1' 1/2"
Внутренняя вышина его		1 3/8" (2)
Внутренний диаметръ паропроводной трубы		3 1/2"
Диаметръ пропускнаго отверстія предохранит. клапановъ		1 1/2"
Большая и малая оси эллиптическаго отверстія лаза	1'4" × 10 1/2"	2"
Толщина стѣнъ печи (наименьшая)		7"
Полная вышина печи надъ подомъ зольника		5'9 1/2"
Полная ширина печи		5'9"
Полная длина печи		10'7"
Полная длина дымовыхъ оборотовъ (съ пламеннымъ)		36"
Полная поверхность нагрѣва котла		69 □

Типъ 2. Корнвальский котелъ съ тонкою, расположенною передъ пламенною трубою.

Котель этого типа, силою въ 8 паровыхъ лошадей, изображенъ, въ трехъ разрѣзахъ его, на таблицѣ IV [B]. Корпусъ этого котла, вмѣщаю-

*) Хотя колпакъ на этомъ котлѣ и не великъ, но это не противорѣчить выше сдѣланному нами замѣчанію о большой величинѣ паровыхъ колпаковъ въ котлахъ съ жаровыми трубами. Дѣло въ томъ, что колпакъ этотъ въ данномъ примѣрѣ далеко не выполняетъ своего назначенія и полный объемъ парового пространства котла (включая сюда и объемъ колпака) все таки еще малъ, сравнительно съ водянымъ пространствомъ и объемомъ всего котла.

шій въ себѣ пламенную трубу А, вмазанъ въ кирпичную кладку, прилегающую къ нему совершенно плотно со всѣхъ сторонъ, исключая верхней, гдѣ кладка эта образуетъ сводъ О, окружющей верхнюю поверхность котла съ нѣкоторымъ зазоромъ, вслѣдствіе чего образуется промежуточный слой воздуха, предупреждающій излишнюю потерю теплоты отъ лучеиспусканія. Съ задней стороны печь котла сливается со стѣнкою водоподъемного зданія, которая и служить для нея заднею стѣнкою; это сдѣлано для возможнаго сбереженія мѣста въ длину котла, чтобы оставить достаточно свободное пространство для работы кочегару. Одною изъ боковыхъ своихъ стѣнъ печь также примыкаетъ къ стѣнѣ зданія, но не сливается съ нею. Устройство печи слѣдующее: топочное пространство прикрыто наклоннымъ сводомъ (небомъ) и имѣеть наибольшую высоту въ задней своей части, то-есть у отверстія, соединяющаго его съ пламенною трубою. Стѣнка, въ которой продѣлано это отверстіе, служить съ одной стороны для поддержанія котла, который переднимъ концомъ своимъ опирается на ея выступъ, съ другой же стороны—для защиты шва, соединяющаго жаровую трубу съ переднимъ днищемъ котла, отъ непосредственнаго дѣйствія пламени. Въ то же время она составляетъ, какъ видно изъ чертежа, заднюю стѣнку топочной камеры. Наименьшая вышина этой камеры—у топочныхъ дверецъ. Наклонное положеніе неба топки имѣеть цѣлью отразить, развивающееся въ топкѣ, пламя прямо въ жаровую трубу и предупредить безполезное нагреваніе наружныхъ стѣнъ топки. Съ этого цѣлью между кладкою неблаго свода и стѣнами печи оставлена пустота, наполненная воздухомъ. Топочное отверстіе запищено чугунною рамкою, нижняя часть которой образуетъ мертвую доску. Два чугунныхъ бруса, изъ которыхъ одинъ расположенъ (поперегъ топки) тотчасъ у внутренняго ребра мертвой доски, а другой вдѣланъ параллельно ему, но, нѣсколько ниже, въ заднюю стѣнку топки, служать для поддержанія наклонной рѣшотки. Нижняя часть топочнаго пространства (подъ рѣшоткою) образуетъ зольникъ обыкновенной формы, снабженный въ передней стѣнкѣ его поддуваломъ. Задній конецъ жаровой трубы открывается въ поперечный горизонтальный каналъ, прикрытый полусводомъ и прилегающій къ заднему днищу котла. Къ этому поперечному каналу примыкаютъ, въ свою очередь, два горизонтальные же продольные канала В и С, идущіе вдоль боковыхъ поверхностей котла во всю его длину и оканчивающіеся (близъ передней оконечности котла) двумя вертикальными каналами (колодцами), сообщающими ихъ съ широкимъ продольнымъ каналомъ D, проходящимъ подъ нижнею поверхностью котла. Пройдя подъ котломъ во всю его длину, каналъ этотъ проходитъ черезъ стѣну зданія и впадаетъ въ нижнюю часть дымовой трубы Е. Труба эта выложена изъ кирпича и стоитъ на особомъ фундаментѣ виѣ стѣнъ зданія. Внутренній каналъ ея имѣеть квадратное

S. II. 477.



Сила котла	8 п. л.
Внутренний диаметр жаровой трубы	1'4"
Полная длина котла	11'9"
Внутренний диаметр парового колпака	1'9"
Высота его	1'3"
Ширина и длина отверстия лаза	10"×1'3"
Ширина закраин днищ котла	3 $\frac{1}{2}$ "
Ширина и выс. угольник., соединяющ. трубу с котломъ	3 $\frac{1}{2}$ "
Высота топочного отверстия	1'
Ширина его	1'6"
Длина решетки	3'3"
Ширина решетки	2'7"
Площадь решетки	8,4□
Длина зольника	3'3"
Ширина зольника	2'7"
Глубина зольника (подъ поверхностью решетки)	1'6"
Высота поддувала	1'4"
Ширина поддувала	1'6"
Ширина заднаго поперечного дымового пролета	1'
Высота его	1'7"
Ширина боковыхъ дымовыхъ ходовъ	8"
Высота ихъ	1'4"
Сечение вертикальныхъ колодцевъ	8"×1'6"
Полная глубина колодцевъ	2'9"
Ширина нижняго продольного канала	1'7"
Высота его	1'
Полная длина нижн. канала отъ колодц. до дымов. трубы.	17'9"
Сечение внутр. канала дымовой трубы: внизу	1'6"×1'6"
вверху	1'×1'
Высота трубы отъ верхней грани карниза до дна, впадающего въ трубу, дымового канала	19'9"
Полная высота трубы надъ поверхностью земли	21'
Глубина фундамента подъ трубою, не мене	3'6"
Толщина стѣнъ трубы: въ нижней ея части	1'4" (0,185 с.)
въ средней —	1'1" (0,150 с.)
въ верхней —	10 $\frac{1}{2}$ " (0,125 с.)
Толщина слоя огнеупорной облицовки трубы	5"
Глубина ложа для скопленія сажи (отъ дна боровка)	9"
Ширина ложа	1'6"
Длина его до дверцы	2'9"
Площадь сечения фундамента подъ трубою	6'4"×6'4"
Площадь сечения цоколя трубы	4'8"×4'8"
*) Полная толщина боковой и нижней стѣнокъ боровка	1'3"
Полная толщина верхней ея стѣнки	10 $\frac{1}{2}$ " (0,125 с.)
Толщина огнеупорной облицовки	5"
Толщина стѣнъ зданія	1'9" (0,250 с.)

*) Подъ полную толщину следуетъ разумѣть вездѣ толщину обыкновенной и огнеупорной кладки.

Сила зотла	8 п. с.
Полная толщина стѣнъ печи: наименьшая	1'4"
наибольшая	2'5"
Толщина передней стѣны топки	10 ¹ /2" (0,125 с.)
Высота топки: у дверецъ	1'
у пламенной трубы	2'7 ¹ /2"
Полная толщина небнаго свода	1'4"
Толщина огнеупорной облицовки неба и топки	5"
Толщина верхнаго свода печи (надъ поверхностью котла)	10 ¹ /2" (0,125 с.)
Ширина зазора между сводомъ и котломъ	2 ¹ /2"
Толщина огнеупорной облицовки дымовыхъ ходовъ	5"
Толщина пода зольника	8"
Толщина нижней стѣнки нижнаго пролета	1'3"
Полная длина печи (не считая задней стѣны зданія)	16'6"
Полная ширина печи	7'5"
Полная высота печи (надъ поверхностью земли отъ верхнаго ребра свода)	9'5"
Глубина фундамента печи подъ уровнемъ земли, не менѣе	3'6"
Полная длина оборот. печи (включ. жаров. трубу) около	60'
Разстояніе оси котла отъ поверхности земли	4'
Разстояніе оси дымовой трубы отъ вѣшней поверхности стѣны зданія	5'6"
Полная поверхность нагрѣва котла	115 [□] *)

Считаемъ не лишнимъ привести здѣсь табличку главныхъ размѣровъ Корнваллійскихъ котловъ, различной силы, и ихъ печей. Табличка эта (равно какъ и табличка, приведенная нами выше, относившаяся къ котламъ съ подогрѣвателями) можетъ быть полезною для выбора системы котла, при составленіи проекта водоснабженія. Изъ нея прямо видно, дозволитъ ли помѣщеніе поставить котель этой системы требуемой силы.

Число номинальныхъ

силь котла.	4 с.	6 с.	8 с.	10 с.	12 с.	14 с.	15 с.	16 с.
Внутр. діам. корп. .	a —	3'3 ¹ /4"	3'7 ¹ /4"	3'11 ¹ /8"	3'11 ¹ /8"	3'7 ¹ /4"	4'7 ¹ /2"	—
	b 3'9"	4'3"	4'4"	4'6"	4'8"	4'9"	—	4'9"
Толщ. стѣн. корпуса .	a —	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	—
	b 3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	—	3/8"
Внутр. діам. жар. тр.	a —	1'3 ³ /4"	1'7 ³ /4"	1'7 ³ /4"	1'10 ¹ /4"	1'9 ¹ /2"	2'6 ¹ /2"	—
	b 2'	2'2"	2'2"	2'2"	2'4"	2'4"	—	2'6"
Толщ. стѣн. трубы .	a 7/16"	7/16"	7/16"	7/16"	1/2"	1/2"	1/2"	—
	b 7/16"	7/16"	7/16"	7/16"	1/2"	1/2"	—	1/2"
Полн. длина котла .	a —	11'1 ¹ /2"	12'11 ¹ /4"	14'5"	16'8 ¹ /2"	19'3/4"	16'1"	—
	b 7'6"	10'	13'	14'	15'	16'	—	17'6"
Внутр. діам. пар. колп.	a —	—	—	—	—	—	—	—
	b 1'3"	1'6"	1'6"	1'9"	1'9"	1'9"	—	1'9"
Вышина его	a —	—	—	—	—	—	—	—
	b 1,6"	1'9"	1'9"	2'	2'	2'	—	2'6"

*) За поверхность нагрѣва въ котлахъ этой системы принимается, какъ извѣстно, поверхность жаровой трубы + 1/2 поверхности самаго котла.

Число номинальныхъ силъ котла.	4 с.	6 с.	8 с.	10 с.	12 с.	14 с.	15 с.	16 с.
Толщ. стѣнокъ его .	a —	—	—	—	—	—	—	—
	b $\frac{3}{8}$ "	—	$\frac{3}{8}$ "					
Поверхн. нагр. котла	a —	107'□	137'□	171'□	203'□	238'□	251'□	—
	b 84'□	136'□	170'□	206'□	222'□	240'□	—	270'□
Длина кирп. обкладки	a —	15'9"	17'8"	19'3"	21'7"	23'10"	18'	—
	b —	—	—	—	—	—	—	—
Ширина ея	a —	5'10"	6'11"	7'2"	7'2"	5'11"	7'7"	—
	b —	—	—	—	—	—	—	—
Вышина ея	a —	6'3"	7'3"	7'6"	7'6"	7'	5'10"	—
	b —	—	—	—	—	—	—	—

Примѣчаніе. Относительно пользованія этою табличкою, слѣдуетъ замѣтить, что такъ какъ для одной и той же силы котла приведены 2 варіаціи размѣровъ его, то при выбираніи этихъ размѣровъ не слѣдуетъ смѣшивать размѣры одной варіаціи съ размѣрами другой. Въ предупрежденіе подобной ошибки, каждая варіація означена соотвѣтствующею буквою (*b* или *a*); такимъ образомъ всѣ размѣры строчекъ *a* принадлежать одному котлу, извѣстной силы, всѣ же размѣры строчекъ *b*—другому котлу той же силы.

Разсматривая эту табличку, не трудно замѣтить значительную разницу въ величинѣ поверхности нагрѣва котловъ, одной и той же силы, варіацій *a* и *b*. Разница эта особенно значительна въ котлахъ, силою въ 6, 8, 10 и 12 паровыхъ лошадей. Объяснить ее какою либо раціональною причиною мы не беремся; считаемъ только нужнымъ замѣтить, что котлы варіаціи *a* принадлежать германскимъ фабрикамъ, котлы же варіаціи *b* фабрикамъ англійскимъ.

Вышеописанными системами съ ихъ типами и ограничивается все разнообразіе парообразователей, работающихъ въ водоподъемныхъ зданіяхъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ. Чтобы пополнить эту часть нашего труда, слѣдуетъ еще упомянуть о попыткахъ примѣнить къ работѣ по водоснабженію станцій котлы паровозовъ, исполняющихъ станціонную службу, или же слѣдующихъ съ поѣздами. Первая мысль о возможности подобной эксплоатации, равно какъ и выполненіе ея принадлежитъ братьямъ Кертигиг (заводчики въ Ганноверѣ), предложившимъ, около двухъ лѣтъ тому назадъ, свои, такъ называемые, элеваторы, которые, на станціяхъ съ небольшимъ разборомъ воды, устраиваютъ, по ихъ мнѣнію, всякую необходимость устройства не только отдельного котла и водоподъемника, но и самаго водоподъемного зданія. Элеваторъ ихъ состоитъ изъ, обыкновенной конструкціи, инжектора, приспособленного для поднятія воды со значительной глубины. Инжекторъ этотъ опущенъ въ колодезь (особо для того устроенный и помѣщенный близъ рельсоваго пути) и снабженъ двумя трубами, одна изъ которыхъ служить для питанія инжектора паромъ, другая же—для подъема всасы-

ваемой имъ воды. Трубы эти поднимаются надъ поверхностью земли и, на высотѣ воронки тендернаго бака, оканчиваются горизонтальными отростками. Одинъ изъ этихъ отростковъ (принадлежащій водоподъемной трубѣ) оканчивается обыкновеннымъ носкомъ и служить для наполненія тендера водою; другой же снабженъ фланцемъ и можетъ быть быстро соединенъ съ подобнымъ же фланцемъ особаго патрубка, прикрепленнаго къ котлу паровоза и снабженаго краномъ. Паровозъ, нуждающійся въ водѣ, подходитъ къ отросткамъ элеватора, и машинистъ, свернувъ фланцы элеватора и патрубка, открываетъ кранъ послѣдняго; вслѣдствіе этого струя пара изъ котла направляется въ инжекторъ и производить поднятіе воды. Насколько выполнимы надежды, возлагаемыя братьями Кертингъ на ихъ элеваторъ, и насколько устройство подобнаго элеватора, или даже несколькиихъ штукъ ихъ, можетъ обеспечить правильность и непрерывность водоснабженія, предоставляемъ судить читателю; но нельзя не согласиться, что идея подобнаго элеватора (стоящаго притомъ крайне дешево) вовсе не такъ дурна, и если примѣненіе ея къ желѣзнодорожнымъ станціямъ и не можетъ устранить необходимости устройства специального водоподъемнаго зданія со всѣми его принадлежностями, то все-таки оно можетъ значительно уменьшить размѣры, а слѣдовательно и стоимость этого послѣдняго; въ случаѣ же порчи водокачальной машины, котла, баковъ или т. п. элеваторы могутъ быть положительно полезными. Не малую пользу могутъ принести они и въ такихъ, напримѣръ, случаяхъ, когда уже построенная и слѣдовательно снабженная извѣстной силы водокачками желѣзная дорога обязана вдругъ усилить тракцію. Главное препятствіе подобному усиленію движенія заключается, какъ извѣстно, прежде всего въ недостаточной величинѣ и силѣ водоснабжающихъ зданій и ихъ механизмовъ; расширять и усиливать эти послѣдніе, не прерывая движенія, почти немыслимо, между тѣмъ какъ установка потребнаго количества элеваторовъ можетъ быть произведена весьма быстро и съ весьма небольшими затратами, разумѣется если только источникъ, питающій станцію, богатъ водою. Опыты, произведенныя надъ элеваторами бр. Кертингъ, дали слѣдующіе результаты: при средней упругости пара въ котлѣ паровоза = 8 атмосферамъ, элеваторъ поднимаетъ въ 1 часть до 40 кубическихъ метровъ воды *); слѣдовательно для наполненія цѣлаго тендера, вмѣщающаго въ себѣ 8,6 куб. метра, потребно около 13 минутъ; а такъ какъ весь объемъ воды тендера никогда не расходуется, то приходится пополнять обыкновенно $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ и maximum $\frac{1}{2}$ его, т. е. 4,3 куб. метра, для поднятія же этого количества воды, считая и время, необходимое для заправки инжектора, потребно

*.) При этомъ во все время опыта упругость пара въ котлѣ почти не измѣнялась, хотя топка бездѣйствовала.

неболѣе 7—10 минутъ. Скорость же эта можетъ считаться вполнѣ достаточною, тѣмъ болѣе что она постоянна и независитъ, какъ въ случаѣ питанія тендера водоснабдительной колонною, отъ высоты стоянія воды въ бакѣ резервуарного зданія или отъ разстоянія этого зданія отъ водоснабдительной колонны. У насъ, въ Россіи, первый опытъ примѣненія котла паровоза къ поднятію воды на станціяхъ произведенъ былъ на Рижско-Вяземской желѣзной дорогѣ, причемъ поднятіе воды производилось не для непосредственнаго наполненія тендеровъ, а для питанія баковъ резервуарного зданія. Водоподъемнымъ механизмомъ служилъ въ этомъ случаѣ не инжекторъ, а прямо водоподъемникъ резервуарного зданія, именно специальный насосъ системы Тайлера, паровой двигатель котораго соединялся съ котломъ паровоза. Съ этой цѣлью, свободный паровозъ (маневрный или резервный) подъѣзжалъ къ резервуарному зданію и труба, питающая паромъ его инжекторъ, соединялась съ отросткомъ трубы, выдающимся черезъ отверстіе въ стѣнѣ зданія и соединеннымъ противоположнымъ своимъ концомъ съ паровымъ цилиндромъ насоса. Способъ этотъ лучше способа Кертинга въ томъ отношеніи, что механизмъ и колодезь защищены отъ атмосфернаго вліянія, что весьма важно въ нашемъ климатѣ; сверхъ того паръ расходуется въ этомъ случаѣ болѣе экономично, чѣмъ при работѣ инжекторомъ, и расходъ его менѣе отзывается на упругости пара въ котлѣ, такъ что паровозъ, тотчасъ по окончаніи работы, можетъ отправляться дѣлать маневры *). Но способъ братьевъ Кертингъ имѣеть то преимущество, что поднятіе воды элеваторомъ происходитъ независимо отъ основнаго водоподъемнаго механизма станціи и этотъ послѣдній можетъ работать одновременно съ нимъ, если того требуютъ обстоятельства. Во всякомъ случаѣ это дѣлаетъ еще новое и достоинства или недостатки его покажетъ время.

За тѣмъ къ числу подобныхъ же попытокъ можно отнести и попытку г. Лебедева примѣнить паровозы къ тушению пожаровъ на станціи водою, взятою изъ ихъ же тендеровъ. Конечно, сила паровознаго котла примѣняется здѣсь уже не на помощь къ поднятію воды въ водоемное зданіе станціи, а скорѣе въ ущербъ этого послѣднаго дѣйствія; но такъ какъ для тушенія пожара необходима всетаки вода и она все равно взята была бы изъ водоразборнаго или пожарнаго крановъ, питаемыхъ тою же водокачкою, то работа паровоза въ этомъ случаѣ должна быть также причислена къ работамъ по водоснабженію станціи.

Попытка г. Лебедева не увенчалась, впрочемъ, успѣхомъ и теперь почти забыта.

*.) По опытамъ на Рижско-Вяземской дорогѣ на накачиваніе бака въ 4 куб. сажени потребно отъ $1\frac{1}{2}$ до 3 часовъ времени, смотря по силѣ насоса, но независимо отъ силы паровоза и упругости пара въ его котлѣ, такъ что время это можетъ быть значительно сокращено употребленіемъ болѣе сильныхъ насосовъ.

Теперь умѣсто будетъ сказать нѣсколько словъ о дымовыхъ тру-
бахъ котловъ водоподъемныхъ зданій. Мы не будемъ при этомъ касаться
размѣровъ и подробностей устройства этихъ трубъ, такъ какъ объ этомъ
предметѣ будетъ говорено болѣе подробнѣ во II-мъ отдѣлѣ этого труда
при описаніи водоподъемныхъ зданій, а укажемъ только на мѣсто по-
мѣщенія трубъ и ихъ матеріаль. Какъ то, такъ и другое опредѣляются
самыми типомъ котла и тѣмъ путемъ, который проходитъ горячіе газы,
вышедшіе изъ его печи.

Если газы эти не утилизируются, то въ вертикальныхъ и горизонталь-
ныхъ локомотивныхъ котлахъ и котлахъ съ поперечными трубами желѣз-
ной дымовой трубы, по выходѣ изъ котла, образуетъ горизонтальное колѣно,
проходящее сквозь стѣну зданія наружу и тамъ впадающее въ собственно
дымовую трубу, по большей части также металлическую, иногда стоящую
на каменномъ фундаментѣ. Въ котлахъ постоянныхъ, имѣющихъ печи,
газы проводятся подземнымъ или стѣннымъ боровкомъ въ кирпичную
внѣшнюю трубу, стоящую на особомъ фундаментѣ.

Если же газы, отдаѣющіеся изъ котла, служатъ для нагреванія бака
(что имѣть мѣсто только въ котлахъ безъ обмазки), то желѣзная ды-
мовая труба, по выходѣ изъ котла, образуетъ колѣно, упирающееся флан-
цемъ своимъ въ дно бака (обыкновенно посрединѣ его), а затѣмъ вер-
тикальнымъ колѣномъ выводится черезъ крышу зданія наружу.

Отдельной дымовой трубы, вѣнѣ зданій, въ этомъ случаѣ, понятно, уже
не имѣется.

Въ заключеніе этой статьи, считаемъ необходимымъ сдѣлать неболь-
шое резюме всего сказанного о достоинствахъ и недостаткахъ котловъ
различныхъ системъ, въ примѣненіи ихъ къ рассматриваемому случаю.

Мы уже говорили выше о важности роли, которую играетъ вода въ
дѣлѣ желѣзодорожной эксплоатации, и о тѣхъ затрудненіяхъ, которыми
сопровождается всякая случайная неправильность дѣйствія станціоннаго
водоснабженія. При устройствѣ этого водоснабженія слѣдуетъ заботиться
прежде всего и больше всего о томъ, чтобы обеспечить станцію необхо-
димымъ для всѣхъ ея потребностей количествомъ воды и оградить ее
по возможности отъ всякихъ случайностей. Конечно, случайности эти
имѣются исходною точкою весьма разнообразныя причины: порчу меха-
низма, бака, трубъ, замерзаніе насосовъ и т. п., но не малая часть их
происходитъ въ нерациональномъ устройствѣ парообразователей.

Такъ, напримѣръ, станціи, питаемыя инжекторами (поглощающими
важъ известно, несравненно значительное количество пара, чѣмъ въ
другихъ водоснабжающіхъ механизмахъ), страдаютъ весьма часто отъ пер-
егрева въ питаний баковъ; перерывы же эти суть прямое слѣдствіе сбоевъ
парового котла. Устранивъ эту послѣднюю причину, мы устрани-

и большую часть поводовъ къ перерывамъ. Станції, снабженныя трубчатыми котлами, какъ показала практика, страдаютъ отъ частой порчи котловъ этой системы, особенно въ виду частой перемѣны прислуги и по большей части рѣдкой и дурной чистки котловъ. И въ этомъ случаѣ, какъ въ предыдущемъ, всякия случайности могли бы быть предупреждены замѣною локомобильного трубчатаго котла постояннымъ.

Если же принять въ соображеніе еще и экономическую сторону дѣла, то-есть стоимость единицы объема воды, доставляемой водокачкою, то легко убѣдиться, что въ этомъ отношеніи выборъ котла, соответствующей системы, есть дѣло первой важности.

Итакъ при проектированіи котла для водокачки необходимо имѣть въ виду слѣдующія условія: котелъ долженъ давать ровную и постоянную (хотя и не очень сильную), по отнюдь не прерывающуюся струю пара во все время его дѣйствія; конструкція его должна быть простой-шай и притомъ такая, чтобы всякая возможная порча могла быть исправлена на мѣстѣ средствами собственныхъ мастерскихъ дороги *). Уходъ за котломъ долженъ быть по возможности простъ, чистка удобна, опасность взрыва (даже при дурномъ уходѣ) наименьшая, наконецъ, при соблюденіи уже всѣхъ предыдущихъ условій, котелъ долженъ производить паръ наиболѣе экономичнымъ образомъ, сравнительно со всѣми другими системами котловъ, обладающими одинаковыми прочими достоинствами. Конечно, выборъ системы котловъ для желѣзнодорожнаго водоснабженія не можетъ быть названъ совершенно свободнымъ и много стѣсняется ограниченностью помѣщенія водоподъемнаго зданія, но все-таки и въ этомъ ограниченномъ помѣщеніи можно было бы иногда помѣстить котлы, болѣе соответствующіе и характеру дѣйствія водоподъемнаго снаряда, и условиямъ экономіи, чѣмъ тѣ, которые мы встрѣчаемъ въ дѣйствительности.

Теперь перейдемъ къ сравнительной оценкѣ котловъ всѣхъ вышеуказанныхъ системъ и типовъ и посмотримъ, которые изъ нихъ наиболѣе удовлетворяютъ всѣмъ основнымъ даннымъ проекта.

*) Мы сдѣлали послѣднюю оговорку, имѣя въ виду множество новыхъ системъ котловъ, появившихся въ послѣднее десятилѣтіе. Между этими котлами встречаются такие, которые, въ смыслѣ полнѣйшей и совершиеннѣйшей утилизациіи теплоты, развиваемой горючимъ матерьяломъ, дѣйствительно не оставляютъ желать ничего лучшаго и ближе всего подходитъ къ идеалу паропроизводителя. Таковъ, напримѣръ, прекрасный котелъ системы Мейна, многочисленныя и серьезныя теоретическія изслѣдованія дѣйствія котораго дали блестящіе результаты. Но строителю желѣзнодорожнаго водоснабженія отнюдь не слѣдуетъ увлекаться одною экономической стороной дѣла, а напротивъ того слѣдуетъ имѣть постоянно въ виду большую или меньшую сложность конструкціи котла и, какъ слѣдствіе ея, большую или меньшую трудность ухода за нимъ и стоимость ремонта. Котелъ же Мейна требуетъ самаго тщательнаго, педантически строгаго и разумнаго ухода, почти ежедневной чистки, и, въ случаѣ порчи, положительно не можетъ быть исправленъ домашними средствами на мѣстѣ.

Возьмемъ котель простѣйшей формы: цилиндрическій, вмазанный въ кирпичную кладку. Котель этотъ весьма простъ по конструкціи, вслѣдствіе чего возможна самая тщательная постройка его, а прямое слѣдствіе этого обстоятельства есть большая долговѣчность котла; во все времена службы своей (разумѣется, если непринимать въ соображеніе какой либо случайности, могущей имѣть мѣсто и въ совершенно новомъ котлѣ) онъ не требуетъ почти никакого ремонта; уходъ за нимъ чрезвычайно простъ, чистка печи (также простѣйшей формы) весьма удобна; наконецъ струя пара, доставляемая этимъ котломъ, разъ, что онъ приведенъ въ дѣйствіе, совершенно ровна, постоянна и независитъ отъ того, напримѣръ, что кочегаръ зазѣвался и опоздалъ подкинуть топлива. Но общая длина дымоходовъ въ этомъ котлѣ недостаточна для полнаго отдѣленія горячими газами ихъ теплоты, а потому значительная часть этой теплоты уносится безполезно въ трубу. Кроме того, вводъ въ котель свѣжей воды происходитъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ газы еще очень горячи, вслѣдствіе чего является огромная разность температуръ и излишняя потеря теплоты. Вслѣдствіе всего этого, съ экономической точки зрењія, цилиндрическій горизонтальный котель оставляетъ желать еще многаго.

Несравненно лучшимъ его во всѣхъ отношеніяхъ является котель съ подогревателемъ. Удовлетворяя, наравнѣ съ предыдущимъ типомъ котла, всѣмъ вышеприведеннымъ условіямъ и будучи только нѣсколько сложнѣе его (при хорошей работѣ эта сложность не оказываетъ вреднаго вліянія на долговѣчность котла, которая поэтому столь же велика, какъ и обыкновеннаго цилиндрическаго), котель съ подогревателемъ значительно превосходитъ его съ экономической точки зрењія.

Вслѣдствіе большой общей длины его дымоходовъ, газы успѣваютъ отдать большую часть заключенной въ нихъ теплоты; существование же противотеченія способствуетъ этому выдѣленію теплоты еще болѣе и предупреждаетъ безполезное охлажденіе газовъ холодною водою. Опасность взрыва котловъ этой системы, вслѣдствіе незначительности парового пространства, сравнительно съ водянымъ, совершенно почти устраивается и уходъ за котломъ можетъ быть порученъ даже неопытному кочегару. Чистка пролетовъ, при правильномъ устройствѣ печи, не представляетъ никакихъ затрудненій и можетъ быть производима еще рѣже, чѣмъ въ простыхъ цилиндрическихъ котлахъ съ однимъ оборотомъ дыма.

Всѣ эти достоинства ставятъ котель съ подогревателями на первое мѣсто въ ряду котловъ другихъ системъ, и потому, если является хотя малѣйшая возможность (хотя бы и съ нѣкоторымъ измѣненіемъ въ расположениіи частей печи, какъ это мы видѣли на Рижско-Вяземской дорогѣ) помѣстить въ водоподъемномъ зданіи котель съ кирпичною обкладкою, мы совѣтовали бы избрать именно систему котла съ подогревателемъ.

Хотя котлы съ жаровыми трубами (корнваллійские) распространены въ желѣзодорожныхъ водоснабженіяхъ несравненно болѣе, чѣмъ котлы съ подогрѣвателями, но это можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что объемъ этихъ котловъ, при одинаковой силѣ, выходитъ значительно меньше объема котловъ съ подогрѣвателями. Относительно же экономичности дѣйствія, ровности и постоянства струи пара и простоты ухода корнваллійские котлы много уступаютъ послѣднимъ.

Кромѣ того, вслѣдствіе крайней незначительности водяного пространства этихъ котловъ, сравнительно съ поверхностью нагрева, и существованія жаровой трубы, верхняя грань которой при малѣйшемъ недосмотрѣ кочегара можетъ обнажиться, они постоянно грозятъ опасностью взрыва и могутъ быть поручаемы лишь самымъ благонадежнымъ кочегарамъ. Но, уступая во многихъ отношеніяхъ котламъ съ подогрѣвателями, корнваллійские котлы превосходятъ во всѣхъ отношеніяхъ всѣ остальные системы котловъ, нами описанныя (котлы съ поперечными и прогарными трубами), доставляя болѣе ровную струю пара, не требуя паровой тяги, обладая значительно простѣйшею конструкціею, дозволяя тщательную чистку и, наконецъ, доставляя, благодаря существованію печи и оборотовъ, значительная экономическая выгода. Поэтому второе мѣсто послѣ котловъ съ подогрѣвателями, при выборѣ системы котла для станціоннаго водоснабженія, принадлежитъ котламъ корнваллійскимъ.

Если мѣсто не дозволяетъ поставить въ водоподъемномъ зданіи даже корнваллійского котла, приходится волею-неволею обратиться къ переноснымъ котламъ. Преимущество между этими послѣдними слѣдуетъ отдать вертикальнымъ котламъ безъ поперечныхъ и прогарныхъ трубокъ (*Система В*). Котлы эти не требуютъ паровой тяги; хотя и съ пѣ-которымъ трудомъ, но могутъ быть все-таки совершенно тщательно вычищены; горячие газы, дѣйствуя на значительную поверхность нагрева, не загрязненную нагаромъ и сажею, какъ въ трубчатыхъ котлахъ, отдаютъ болѣе значительную часть своей теплоты, вслѣдствіе чего полезное дѣйствіе этого рода котловъ нѣсколько болѣе полезнаго дѣйствія трубчатыхъ котловъ; наконецъ, водяное пространство въ нихъ настолько велико, что упругость пара не колеблется такъ сильно, какъ въ другихъ котлахъ, обладающихъ значительной поверхностью нагрева; струя пара выходитъ ровнѣе и постояннѣе и опасность взрыва не столь велика.

Менѣе всего соотвѣтствуютъ механизмамъ станціоннаго водоснабженія трубчатые котлы всѣхъ системъ, какъ вертикальные, такъ и горизонтальные. Въ нихъ всѣ тѣ обстоятельства, которыя принято считать достоинствами котла, принесены въ жертву быстрой паропроизводительной способности, которая дѣйствительно и является въ этихъ котлахъ весьма большою. Но, какъ мы уже имѣли случай замѣтить выше, эта быстрая паропроизводительность для разматриваемаго нами случая отнюдь не

может считаться достоинствомъ, между тѣмъ какъ вызываемые ею недостатки котла (съ которыми въ паровозахъ и пожарныхъ насосахъ можно еще помириться) выступаютъ на первый планъ и чрезвычайно вредно влияютъ на равномѣрность, обезпеченность и дешевизну водоснабженія.

Недостатки эти уже были перечислены нами выше. Они, какъ мы помнимъ, слѣдующіе: чрезвычайная сложность конструкціи котла, допускающая лишь поверхностную очистку его; крайняя незначительность водяного объема сравнительно съ поверхностью нагрева и происходящая отсюда опасность взрыва; крайняя неравномѣрность струи пара и трудность поддерживать въ котлѣ определенное давление; въ котлахъ съ прогарными трубками — быстрое нагараніе этихъ трубокъ, уменьшающее ихъ диаметръ, слѣдствіемъ чего является сильное сопротивленіе трубокъ тагъ и необходимость паровала дутья; въ котлахъ же съ поперечными трубами — быстрое образованіе накипи въ этихъ послѣднихъ, чрезвычайно вредно влияющее на расходъ горючаго материала, а при несвоевременномъ удаленіи накипи могущее произвести прогараніе трубъ и слѣдовательно полнѣйшую негодность котла къ дальнѣйшей службѣ; наконецъ необходимость постояннаго, можно сказать неусыпнаго, надзора за топкою, — обстоятельство крайне важное въ виду трудности отысканія надежныхъ кочегаровъ и отсутствія всякаго контроля надъ ними. Съ экономической точки зреінія недостатки трубчатыхъ котловъ еще серьезнѣе. Недостатки эти слѣдующіе: несравненно меньшее полезное дѣйствіе котла; огромная и крайне непроизводительная траты горючаго материала; большая потеря теплоты отъ лучеиспусканія; невозможность утилизировать отработавшій паръ машины на подогреваніе бака и вслѣдствіе этого необходимость устройства отдельныхъ подогреввателей, которые должны расходовать особый горючій материалъ; наконецъ необходимость употребленія совершенно чистой воды для питанія котла и лучшаго качества горючаго материала для его топки.

Послѣднее обстоятельство вовсе не такъ маловажно, какъ это привыкли обыкновенно думать, и на него слѣдуетъ обратить преимущественное вниманіе, если желаютъ сдѣлать котель болѣе долговѣчнымъ, эксплоатацию его болѣе дешевою и дѣйствіе водоснабженія болѣе обезпеченнымъ.

Послѣ этого краткаго и поверхностнаго обзора системъ паровыхъ котловъ, встречающихся въ водоподъемныхъ зданіяхъ станцій русскихъ желѣзныхъ дорогъ, и сравнительной оцѣнки ихъ достоинствъ и недостатковъ нетрудно убѣдиться, что употребленіе трубчатыхъ и вообще переносныхъ котловъ на тѣхъ станціяхъ, гдѣ размѣры водоподъемнаго зданія, или же самая система водоподъемника и его двигателя, позволяли бы поставить постоянный котель, вмазанный въ кирпичную кладку, — можетъ быть объяснено развѣ только желаніемъ съэкономить на первоначальныхъ издержкахъ. Другую разумную причину тому найти мы не беремся.

ГЛАВА II.

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ.

Типы паровыхъ машинъ, встрѣчающіеся въ водоподъемныхъ зданіяхъ желѣзнодорожныхъ станцій, отличаются чрезвычайнымъ разнообразіемъ. Разнообразіе это есть слѣдствіе большей свободы въ выборѣ той или другой системы машинъ. Правда, машины низкаго давленія, съ охлажденіемъ пара, несмотря на значительное полезное дѣйствіе ихъ, совершенно устраниены изъ употребленія въ рассматриваемомъ случаѣ, по причинѣ ихъ крайней громоздкости. Точно также машины съ расширениемъ пара встрѣчаются, сравнительно, весьма рѣдко *); за то машины высокаго давленія безъ расширенія пара, какъ простѣйшія и компактнѣйшія, господствуютъ и встрѣчаются въ самыхъ разнообразныхъ типахъ. Исчерпать всѣ эти типы нѣтъ никакой возможности. Поэтому мы ограничимся приведеніемъ главнѣйшихъ типовъ каждой системы. Касательно выбора той или другой системы машинъ можно сдѣлать слѣдующее общее замѣченіе: къ типу горизонтальныхъ машинъ прибѣгаютъ обыкновенно въ тѣхъ случаяхъ, когда насосъ помѣщенъ не въ самомъ водоподъемномъ зданіи, а въ колодцѣ, и когда, слѣдовательно, остается въ распоряженіи болѣе свободного мѣста, или же въ тѣхъ случаяхъ, когда насосъ, хотя и расположенный въ самомъ зданіи, получаетъ движение непосредственно отъ главнаго вала машины.

Въ тѣхъ же случаяхъ, когда свойства и уровень питающаго источника позволяютъ избѣжать рытья колодца и допускаютъ помѣщеніе насоса въ самомъ водоподъемномъ зданіи, или когда насосъ, хотя и опущенный въ колодезь, получаетъ движение посредствомъ зубчатой передачи,—избирается одинъ изъ типовъ вертикальной машины, какъ наиболѣе компактной.

Иногда, вмѣсто отдѣльныхъ парового котла и машины, ставится прямо горизонтальный локомобиль. Въ другихъ случаяхъ, отдѣльный паровой

*) Напр. на Московско-Нижегород. ж. д.

котель остается, по вмѣсто паровой машины и насоса ставится насосъ, соединенный со специальнымъ паровымъ двигателемъ, какъ механизмъ несравненно компактнѣйшій, дешевѣйшій и во всѣхъ отношеніяхъ выгоднѣйшій. Иногда ни паровой машины, ни насоса неставится вовсе, а роль ихъ замѣняетъ инжекторъ, который, вмѣстѣ съ питающимъ его котломъ, и составляетъ въ этомъ случаѣ весь механизмъ водокачки. Наконецъ на станціяхъ съ небольшимъ расходомъ воды, оставляя одинъ насосъ, неставятъ иногда вовсе ни парового котла, ни паровой машины и для приведенія въ дѣйствіе этого насоса прибѣгаютъ къ силѣ вѣтра или живыхъ двигателей.

Говоря вообще, строителю не приходится (подобно тому, какъ это имѣло мѣсто при устройствѣ паровыхъ котловъ) жаловаться на невозможность выбора наивыгоднѣйшей системы паровой машины, и если приходится иногда встрѣчать паровыя машины, по силѣ и системѣ своей несоответствующія силѣ и системѣ приводимыхъ ими въ движение водоподъемниковъ (что, понятно, весьма тяжко отзывается на потребленіи пара и изнашиваніи частей механизма), то виновать въ этомъ случаѣ, конечно, уже не недостатокъ мѣста.

Системы и типы паровыхъ машинъ.

СИСТЕМА А.

Горизонтальная постоянная паровая машина высокаго давленія.

Типъ 1. Горизонтальная паровая машина безъ расширенія пара, передающая движение вертикальному насосу посредствомъ зубчатой передачи и шатуна.

Расположеніе частей этой машины (см. чертежъ 8, фигуры А, В и С, таблицы V) слѣдующее: Къ чугунной станинѣ А прикрепленъ горизонтальный паровой цилиндръ В, передающій, помошью штока С, шатуна D и диска съ пуговицею Е (замѣняющаго кривошипъ), движение главному валу машины. На этомъ валу, кромѣ диска, на sagenы: маховикъ F, золотниковый эксцентрикъ G и зубчатая шестерня H. Эта послѣдняя сцепляется съ зубчатымъ колесомъ J, сидящимъ на передаточномъ валу. На противоположномъ концѣ этого передаточного вала (съ вѣнчайшей стороны подшипника) на sagenъ дискъ K, подобный диску главнаго вала. На пуговицу этого диска надѣвается ведущая тяга насоса, опущенного въ колодезь. Пуговица можетъ быть передвигаема по радиусу диска съ цѣлью увеличенія или уменьшенія хода поршня насоса. Оси главнаго и

передаточного валовъ расположены въ одной горизонтальной плоскости. Верхняя и нижня параллели отлиты въ одно цѣлое со станиною машины. Паръ для машины идетъ изъ вертикального котла съ поперечными водяными трубами. Паропроводная труба, примыкающая къ плоской крышѣ котла, поднимается кверху, а затѣмъ, пройдя горизонтально, снова опускается книзу и упирается въ боченокъ паровпускаго клапана, расположенный надъ золотниковымъ ящикомъ машины. Центробѣжный регуляторъ L, получающій движение отъ главнаго вала машины посредствомъ перекрестнаго ремня, охватывающаго непосредственно самый валъ и шкивъ регулятора, управляетъ круглою заслонкою, помѣщенною въ паропроводной трубѣ.*) Пароотводная труба, опустившись подъ полъ зданія и выйдя затѣмъ черезъ окно въ его цоколь наружу, выбрасываетъ паръ прямо въ атмосферу. Иногда, впрочемъ, она проходитъ черезъ бакъ и выводится вертикальнымъ колѣномъ на крышу зданія. Въ этомъ случаѣ мятый паръ утилизируется на нагреваніе воды въ бакѣ. Машины описаннаго типа примѣняются на станціонныхъ водокачкахъ въ трехъ различныхъ величинахъ, соотвѣтствующихъ силѣ въ 4, 6 и 8 паровыхъ лошадей. Онѣ превосходны по простотѣ своей конструкціи и легкости сборки и разборки, очень устойчивы и требуютъ самаго незначительнаго ремонта. Поэтому онѣ употребляются во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ только это дозволяетъ помѣщеніе. Стоимость ихъ также сравнительно весьма невелика.

Приводимъ главнѣйшіе размѣры одной изъ подобныхъ машинъ:

Сила машины	4 п. л.
Діаметръ поршня парового цилиндра	6"
Ходъ поршня	1'
Толщина поршня	3"
Діаметръ штока поршня	7/8"
Діаметръ пароприводной трубы (внутренній)	2 1/2"
Діаметръ пароотводной трубы (внутр.)	3"
Ширина шатуна	1 3/8"
Толщина шатуна	1"
Длина шатуна	3 1/2"
Длина кривошипа (разст. отъ центра пугов. до цент. вала)	6"
Разстояніе между параллелями	3"
Діаметръ главнаго вала	3 3/4"
Полная длина главнаго вала	1'10 1/2"
Діаметръ передаточнаго вала	3"
Полная длина передаточнаго вала	1'10 1/2"
Діаметръ маховика	4"

*.) Въ чертежѣ этой машины вкрались слѣдующія ошибки: на фигурѣ A проведены отъ регулятора къ валу двѣ параллельныя линіи, которыя слѣдуетъ уничтожить. Затѣмъ самый регуляторъ (см. ф. B) слѣдуетъ помѣстить противъ *свободнаго* мѣста на главномъ валу, т. е. нѣсколько передвинуть его кънизу.

	4 п. л.
Сила машины	$3\frac{3}{4}''$
Ширина обода маховика	$3\frac{1}{2}''$
Толщина обода маховика	6
Число спиц маховика	$1\frac{3}{4}''$
Диаметр диска главного вала	$8\frac{1}{2}''$
Диаметр зубчатой шестерни главного вала	$1\frac{5}{8}''$
Диаметр зубчатого колеса передаточ. вала	$1\frac{3}{4}''$
Диаметр диска передаточного вала	6"
Наим. разст. центра пальцев диска отъ цен. перед. вала	5 футн.
Вѣс шарошки регулятора (при $\delta = 2\frac{1}{2}''$)	$1\frac{4}{4}''$
Разстояніе между срединами подшипн. гд. вала	$1\frac{1}{2}''$
Разстояніе между срединами подш. перед. вала	1"
Разстояніе между осями главн. и перед. валовъ	$1\frac{1}{4}''$
Ширина подшипниковъ главного вала (съ вкладышами)	$3\frac{1}{2}''$
Шир. подш. передаточ. вала (съ вкладышами)	$2\frac{1}{2}''$
Длина скользящей плоскости ползуна	4"
Ширина ея	2"
Длина золотниковой коробки (наружная)	$9\frac{2}{3}''$
Ширина золот. ящика (безъ крышки)	$4\frac{1}{2}''$
Вышина золотникового ящика	$4\frac{1}{2}''$
Наибольшая ширина станины	1"
Вышина станины	$4\frac{1}{2}''$
Диаметръ фундаментныхъ болтовъ	1"

Машины болѣе сильныя, того же типа, имѣютъ слѣдующіе размѣры поршня и цилиндра:

	6 п. л.	8 п. л.
Диаметръ поршня парового цилиндра	8"	9"
Ходъ поршня	16"	18"

Машины описанной конструкціи примѣнены на многихъ станціяхъ Оренбургской и другихъ желѣзныхъ дорогъ.

На Оренбургской же дорогѣ употребляются паровыя машины только-что описанного типа, но съ нѣсколько измѣненнымъ расположениемъ зубчатой передачи. Измѣненіе это ограничивается тѣмъ, что передаточный вальь расположены не впереди, а позади главнаго ея вала, то-есть между этимъ послѣднимъ и цилиндромъ машины, нѣсколько всторону отъ цилиндра, причемъ оси главнаго и передаточнаго валовъ расположены по-прежнему въ одной горизонтальной плоскости. Эти машины употребляются также трехъ величинъ: въ 4, 6 и 8 п. л. Размѣры собственно машины, т. е. парового цилиндра, поршня, шатуна, кривошипа и пр., тѣ же, что и въ машинахъ вышеописанныхъ; измѣненія же касаются лишь маховика и зубчатой передачи. Въ машинѣ силою въ 6 паровыхъ лошадей измѣненія эти слѣдующія:

Диаметръ маховика	$4\frac{1}{6}''$
Ширина обода маховика	5"
Толщина обода маховика	$3\frac{1}{2}''$
Число спицъ маховика	6

Диаметръ главнаго вала	4"
Диаметръ передаточнаго вала	4"
Диаметръ зубчатой шестерни гл. вала	1'1"
Диаметръ зубч. колеса передаточ. вал.	2'11"
Ширина зубчатаго колеса и шестерни	3 ⁵ / ₈ "
Длина главнаго и передаточнаго валовъ	3'1"
Разстояніе между осями главн. и перед. вал.	2'
Разстояніе между середин. подш. гл. вала	2'1"
Разстояніе между середин. подшипн. перед. вала	1'10 ¹ / ₂ "
Разст. центра пуговицы диска перед. вала отъ цен. вала	7"
Диаметръ диска главнаго вала	2'3"
Диаметръ диска передаточ. вала	1'5"

Это измѣненное расположение зубчатой передачи 6-сильной машины изображено на фиг. \mathcal{D} чертежа 8-го таблицы V-ой.

Типъ 2. Горизонтальная паровая машина безъ расширения пара, сообщающая движеніе вертикальному насосу посредствомъ шатуна, кромысла и тяги.

Машина эта (см. чертежъ 9-й таблицы VI-ой) имѣеть значительную силу въ 16 паровыхъ лошадей, а потому расположена на солидной фундаментной станинѣ (коробчатаго сѣченія), покоящейся на каменномъ фундаментѣ не менѣе 1 сажени толщиною, къ которому она притянута болтами *). Паровой цилиндръ и параллели привернуты къ соотвѣтствующимъ гнѣздамъ той же станицы; наклонная же подушки подшипниковъ главнаго вала отлиты съ нею заодно для большей устойчивости всего механизма. Обѣ крышки парового цилиндра съемныя; задняя изъ нихъ глухая, передняя же снабжена отверстиемъ для прохода штока поршня и коробкою для его сальника. Чугунный поршень состоить изъ двухъ свертываемыхъ между собою чугунныхъ тарелокъ, въ промежуткѣ между которыми помѣщаются стальные набивочные кольца. Передній конецъ штока поршня вставляется въ соотвѣтствующее углубленіе желѣзного кулака, гдѣ и закрѣпляется натяженіемъ двухъ обратныхъ клиньевъ. Въ вилкообразное развѣтвленіе передней части этого кулака вставляется головка шатуна. Соединеніе между ними производится посредствомъ вставнаго валика, забиваемаго въ проушину кулака наглухо и служащаго осью вращенія для головки шатуна. Валикъ этотъ продолжается по обѣ стороны головы штока поршня и проходить черезъ отверстія двухъ ползуновъ,двигающихся между двумя парами параллелей, расположенныхыхъ симметрично по обѣ стороны штока. Эти ползуны направляютъ движеніе головы штока. Одинъ изъ концовъ соединительнаго ва-

*) Такая машина поставлена на станціи I-го класса Сызрань Морш.-Сызранской ж. д. при устройствѣ нового водоснабженія изъ р. Волги, взамѣнъ прежнаго изъ колодца, количество воды въ которомъ оказалось недостаточнымъ (1874 г.).

лика, выйдя изъ ползуна, оканчивается гайкою и контръ-гайкою; другой же, принявъ гайку и контръ-гайку, продолжается далѣе и оканчивается цапфою, на которую надѣвается ушко скалки питательного насоса.

Вследствіе подобнаго расположенія, скалка насоса получаетъ качательное движение непосредственно отъ штока поршня машины и устраивается необходимость ставитьъ, для приведенія въ дѣйствіе насоса, особый эксцентрикъ.*). Вилка шатуна надѣвается на шейку колѣнчатаго главнаго вала машины и закрѣпляется на ней обыкновеннымъ способомъ — посредствомъ хомута и клиньевъ. Колѣно дѣлить валъ машины на двѣ совершенно симметрическія части, покоящіяся своими шейками въ двухъ наклонныхъ подшипникахъ. По обѣ стороны этихъ подшипниковъ, въ свѣшенномъ положеніи, расположены два совершенно одинаковые маховика. Между однимъ изъ подшипниковъ и колѣномъ вала помѣщенъ парораспределительный эксцентрикъ, управляющій простымъ одиночнымъ золотникомъ машины. Передача движенія водоподъемному насосу производится слѣдующимъ образомъ: Втулка одного изъ маховиковъ (обращенного къ колодцу) снабжена съ вѣшней стороны цапфою, на которую надѣта вилка шатуна, опускающагося въ колодезь. Нижняя головка этого шатуна входитъ въ вилкообразное развѣтвленіе одного изъ концовъ равноплечаго коромысла, качающагося около неподвижной оси. Въ вилку другаго конца этого коромысла вставляется головка штанги, соединенной со штокомъ поршня водоподъемнаго насоса. Подобное устройство передачи даетъ возможность помѣщать насосъ на значительной глубинѣ. Оно возможно только при машинахъ значительныхъ размѣровъ, вращающихся неслишкомъ быстро, потому что число качаний насоснаго поршня, при передачѣ коромысломъ, равно числу оборотовъ главнаго вала машины. Съ точки зрѣнія выгодности потребленія полезной работы машины, устойчивости и прочности, передача коромысломъ должна быть предпочтена зубчатой передачѣ, которая весьма легко разстраивается. Цапфы коромысла покоятся въ двухъ подшипникахъ, опорою которымъ служатъ рельсы, задѣланные въ кладку стѣнъ колодца. Питательный насосъ машины прикрепленъ къ станинѣ сбоку. Скалка его, какъ уже было сказано, приводится въ дѣйствіе непосредственно отъ штока поршня машины. Насосный стаканъ имѣеть видъ длиннаго и узкаго цилиндра, къ заднему фланцу котораго привернута клапанная камера. Камера эта (представленная на чертежѣ отдельно, въ разрѣзѣ и въ увеличенномъ видѣ) снабжена двумя мѣдными дисковыми клапанами и сообщается: нижнимъ своимъ концомъ съ забирною трубою, верхнимъ же — съ подающею. Крышка въ верхнѣй части камеры

*.) На чертежѣ по ошибкѣ одинъ изъ концовъ соединительнаго валика (неимѣющей цапфы) не изображенъ.

служитъ для осмотра клапановъ въ случаѣ ихъ бездѣйствія. Она прикрѣпляется къ камерѣ скобою и нажимнымъ винтомъ. Форма наклонныхъ подшипниковъ главнаго вала, парораспределительного эксцентрика и поперечнаго сѣченія вѣтвей фундаментной станины видны изъ отдѣльныхъ изображеній ихъ, помѣщенныхъ на той же таблицѣ. Поперечный разрѣзъ машины (по средней плоскости золотниковой коробки) даетъ понятіе объ устройствѣ золотника и коробки, взаимномъ расположеніи пароприводной и пароотводной трубъ и ихъ каналовъ, наконецъ о формѣ поперечнаго сѣченія главной части фундаментной станины и способѣ прикрѣпленія ея къ фундаментной кладкѣ.

Устойчивость описанной машины весьма велика и вообще все устройство ея весьма солидно, но громоздкость ея, большой размѣръ фундамента и колодца (такъ какъ послѣдній долженъ вмѣстить въ себѣ коромысло съ подшипниками и ихъ опорами и еще представлять достаточное свободное пространство для опусканія въ него человѣка) и значительная стоимость какъ самой машины, такъ и фундамента ея даютъ возможность примѣнять этотъ типъ машинъ исключительно на станціяхъ I-го класса, обладающихъ большими и просторными водоподъемными зданіями. Главные размѣры описанной машины помѣщены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Элементы работы.

Сила машины	16 п. л.
Диаметръ поршня парового цилиндра.	11 $\frac{1}{2}$ "
Ходъ поршня парового цилиндра.	1'8"
Число оборотовъ машины въ 1 минуту.	30

Паровой цилиндръ.

Полная внутренняя длина парового цилиндра	2 $\frac{1}{4}$ "
Толщина поршня	3 $\frac{1}{2}$ "
Толщина стѣнокъ парового цилиндра.	7/8"
Толщина передней и задней крышекъ цилиндра.	1"
Толщина фланцевъ цилиндра и крышекъ	1 $\frac{3}{4}$ "
Диаметръ фланцевъ цилиндра и крышекъ его	1'6"
Число болтовъ, прикрѣпляющ. лапки цилиндра къ станинѣ	4
Диаметръ этихъ болтовъ.	3/4"
Ширина паропроводныхъ каналовъ цилиндра.	1/2"
Диаметръ пароприводной трубы (внутр.).	2"
Диаметръ пароотводной трубы (внутр.).	2 $\frac{1}{2}$ "

Золотникъ.

Ширина золотникового ящика (внутр.).	3"
Вышина его (внутренняя)	8 $\frac{1}{2}$ "
Длина его (внутренняя)	1'
Толщина стѣнокъ золотникового ящика	1"
Длина скользящей плоскости золотника (мѣднаго)	4 $\frac{1}{2}$ "
Вышина ея.	7"

	16 п. л.
Ширина золотника	$2\frac{1}{4}''$
Толщина отверстия золотника	$\frac{5}{8}''$
Диаметр золотникового штыка	$\frac{7}{8}''$
Высота золотникового штыка (включая рантку)	$1\frac{5}{8}''$
Первый диаметр конца золотников. эксцентрика	$1\frac{1}{16}''$
Диаметр эксцентрикового кружка	$10\frac{1}{2}''$
Эксцентриситет эксцентрика	$\frac{3}{4}''$
Ширина конца эксцентрика	$1\frac{7}{8}''$
Ширина эксцентрикового кружка	$3''$
Диаметр эксцентриковой тяги въ серединѣ по концамъ	$1''$ $\frac{3}{4}''$
Нижняя длина эксцентриковой тяги (до оси ушка).	$5\frac{1}{16}''$
Длина зода вальщика	$1\frac{1}{2}''$

Штаны, вуаль, параллели.

Диаметр шата пиршага	$1\frac{7}{8}''$
Диаметр шата пиршага (фланѣ альбатровой части).	$2\frac{4}{5}\frac{3}{4}''$
Диаметр вуали	$8\frac{1}{2}''$
Ширина вуали (считая по оси соединительного болта)	$6\frac{1}{2}''$
Диаметр отверстій въ вуали	$2\frac{3}{8}''$
Расстояніе между концами этихъ вуалей	$2''$
Глубина виши	$5''$
Диаметр шата соединительного винта	$1\frac{3}{4}''$
Диаметр виши, это (расчт. защищеннымъ въ вуалахъ)	$2\frac{3}{8}''$
Диаметр боковыхъ частей виши (расчищенныхъ); наибольши изъ концовъ	$2''$ $1''$
Длина горючей боковой части виши (отъ края)	$6\frac{1}{2}''$
Длина длины (расчищенной целикомъ) виши (отъ края)	$11\frac{1}{2}''$
Расстояніе срѣдн. концовъ (д. сажни горюч.) отъ конца штифта пиршага	$1\frac{1}{16}\frac{1}{4}''$
Диаметр виши	$1''$
Подиная ширина полуконуса съ задренными	$3''$
Вышина полуконуса (расстояніе между параллелями)	$4''$
Толщина полуконуса до срединѣ	$3''$
Длина скользящихъ плоскостей полуконуса	$5\frac{1}{2}''$
Ширина скользящихъ плоскостей полуконуса (и параллелей)	$2\frac{1}{2}''$
Подиная длина скользящихъ плоскостей параллелей	$22''$
Расстояніе (горизонтальное) между виши, краями параллелей	$1''$
Подиная длина параллелей	$21\frac{1}{4}\frac{1}{2}''$

Платформенный насосъ.

Диаметр скалки питательного насоса	$1\frac{1}{4}''$
Бархатный диаметр ушка скалки	$2\frac{1}{8}''$
Ширина ушка скалки	$1\frac{1}{4}''$
Норм. длина скалки съ крючкомъ	$210''$
Ходъ скалки	$1\frac{1}{8}''$
Внутренний диаметр насосного стакана	$1\frac{7}{8}''$
Толщина стыковъ стакана	$5\frac{1}{16}''$
Наружный диаметр стакана	$2\frac{1}{2}''$
Норм. длина стакана съ переди, и зади, фланцами	$2\frac{2}{3}''$

	16 п. л.
Сила машины	2"
Внутренній діаметръ клапанной камеры	$1\frac{1}{8}''$
Діаметръ забирной трубки.	$1\frac{1}{8}''$
Діаметръ подающей трубы	$1\frac{1}{2}''$
Діаметръ пропускного отверстія клапановъ	$1\frac{1}{2}''$
Наибольшій подъемъ клапановъ	1"
Полная высота клапанной камеры	$1'10''$
Длина соединительного патрубка клап. камеры	5"
Длина подающего патрубка клап. камеры	$7\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ клапанной камеры	$7\frac{1}{16}''$
Наружн. діаметръ патрубковъ камеры; верхняго	$3\frac{1}{4}''$
нижняго	$3\frac{3}{8}''$
Діаметръ крышки клапанной камеры	2"
Толщина крышки	1"

Шатунъ.

Толщина шатуна: въ средней части	$1\frac{1}{8}''$
по краямъ	$1\frac{7}{8}''$
Ширина шатуна: у головки	$2\frac{1}{2}''$
у вилки	$4\frac{1}{2}''$
Длина шатуна отъ центра головки до центра колѣна вала	$4'10''$

Маховики.

Діаметръ маховиковъ	$7'10\frac{1}{2}''$
Ширина обода маховиковъ	$4\frac{1}{2}''$
Толщина обода маховиковъ	$7\frac{1}{4}''$
Число спицъ маховиковъ	6
Ширина спицъ маховиковъ: у обода	$4''$
у втулки	$4\frac{1}{2}''$
Толщина спицъ маховиковъ: у обода	$2\frac{1}{2}''$
у втулки	$3\frac{1}{2}''$
Діаметръ втулки маховиковъ	$1'2''$
Толщина втулки	6"

Главный валъ.

Діаметръ шейки колѣна главнаго вала	$5\frac{1}{2}''$
Длина шейки колѣна	$3\frac{1}{2}''$
Діаметръ главнаго вала: у колѣна	6"
въ шейкахъ	$4\frac{7}{8}''$
въ концевыхъ головкахъ	$4\frac{3}{8}''$
Разстояніе между срединами шеекъ главн. вала	$3'2\frac{1}{4}''$
Длина шеекъ главнаго вала	$2\frac{1}{2}''$
Длина головокъ (концевыхъ) главнаго вала	7"
Полная длина главнаго вала машины	$3'10\frac{1}{2}''$
Разстояніе оси вала до оси шейки колѣна ($\frac{1}{2}$ хода поршня).	10"
Толщина плоскихъ реберъ колѣна гл. вала	$3\frac{1}{2}''$
Ширина реберъ (по срединѣ)	6"

Подшипники.

Толщина подшипниковъ съ вкладышами	$2\frac{1}{2}''$
Ширина подшипниковъ	10"

Сила машины	16 п.л.
Высота центра вкладыша подшипниковъ надъ станиною	7"
Внутренній діаметръ вкладышей	4 ⁷ / ₈ "
Толщина (наименьшая) вкладышей	1 ¹ / ₂ "

Передача руху.

Разстояніе центра пуговицы маховика до центра вала	6"
Діаметръ шейки пуговицы	2"
Діаметръ тяги, качающей коромысло	1 ³ / ₄ "
Длина тяги, качающей коромысло	13 ³ / ₄ "
Діаметръ болтовъ, соединяющихъ коромысло съ тягами	1 ¹ / ₂ "
Толщина коромысла по срединѣ	6 ¹ / ₂ "
Высота коромысла по срединѣ	10 ¹ / ₂ "
Діаметръ среднихъ дапфъ коромысла	2 ³ / ₄ "
Діаметръ штанги, качающей поршень насоса	1 ³ / ₄ "

Станица.

Фундаментъ.

Ширина фундамента подъ машиною	6"
Длина фундамента.	11'
Глубина фундамента не менѣе	7'
Диаметръ колодца для насоса	6'

Для приведенія въ дѣйствіе только-что описанной машины служить постоянный горизонтальный котель съ внутреннею жаровою трубою, вмазанный въ кирпичную кладку.

Типъ 3. Горизонтальная паровая машина безъ расширения пара, передающая движение, посредствомъ двухъ маховиковъ съ цапфами и двухъ шатуновъ, штокамъ поршней двухъ вертикальныхъ насосовъ.

Этотъ типъ паровой машины весьма похожъ на типъ, только-что
нами описанный, и отличается лишь болѣею простотою конструкціи и
инымъ устройствомъ передачи движенія насосамъ. Кромѣ всѣхъ тѣхъ
удобствъ, которыми отличается сызранская машина и которыя пере-
числены были нами выше, машина, о которой мы сейчасъ будемъ гово-
рить, имѣть еще то важное удобство, что она можетъ работать или
обоими насосами заразъ, или каждымъ въ отдѣльности, что весьма вы-

годно въ томъ отношеніи, что, въ случаѣ порчи одного изъ насосовъ, станція не останется безъ воды. Кромѣ того, этотъ способъ передачи дозволяетъ помѣщать насосы чрезвычайно глубоко.

Массивная чугунная станина А этой машины (смотр. чертежъ 10-й таблицы VII-ой) расположена въ водоподъемномъ зданіи такимъ образомъ, что вся передняя ея часть свѣщивается надъ колодцемъ, въ которомъ помѣщены насосы, и поддерживается двумя поперечными балками ВВ, вдѣлаными въ стѣнки этого колодца. Паровой цилиндръ, поршень его, параллели, ползунъ и шатунъ имѣютъ самое простое и обыкновенное устройство. Главный валъ машины, какъ и въ предыдущемъ типѣ, имѣть посерединѣ колѣно, дѣлящее его на двѣ симметричныя части. Два совершенно одинаковыхъ размѣровъ маховика помѣщены на концевыхъ головкахъ главнаго вала. Такъ какъ питаніе котла, движущаго эту машину (постоянного, горизонтальнаго, съ однимъ подогревателемъ), производится помошью инжектора, то питательного насоса машина не имѣеть и кромѣ парораспределительного эксцентрика, приводящаго въ движение простѣйшей формы одиночный золотникъ, на главномъ валу не имѣется никакихъ другихъ эксцентриковъ. Пароприводная труба опускается надъ золотниковымъ ящикомъ въ видѣ вертикального колѣна и привернута нижнимъ своимъ фланцемъ къ фланцу боченка паровпусканого клапана, помѣщенаго на золотниковой коробкѣ.

Уходъ за машиною, равно какъ и разборка ея чрезвычайно просты. Главнѣйшіе размѣры описанной машины слѣдующіе:

Элементы работы.

Сила машины	14 п. л.
Диаметръ поршня парового цилиндра	9"
Ходъ поршня	1'6"
Число оборотовъ машины въ 1 минуту	30

Паровой цилиндръ.

Полная внутренняя длина цилиндра	1'11"
Толщина поршня	4"
Толщина стѣнокъ парового цилиндра	9/16"
Наружный диаметръ закраинъ цилиндра и его крышекъ	1'1 1/2"
Толщина фланцевъ цилиндра и его крышекъ	1"
Равстояніе горизонт. оси цилиндра отъ поверхн. станины	6 3/4"
Внутренний диаметръ пароприводной трубы	2"
Внутренний диаметръ пароотводной трубы	2 1/2"
Диаметръ боченка паровпусканого клапана	4 5/8"
Высота боченка паровпусканого клапана	

Золотникъ.

Ширина золотниковой коробки (до крышки)	5"
Длина золотниковой коробки (безъ фланцевъ)	2 1/2"

Сила машины	14 п. л.
Вышина золотниковой коробки (безъ флянцевъ)	5 ¹ / ₂ "
Ширина и длина крышки золотниковой коробки	(9" \times 1'4 ¹ / ₄ ")
Толщина крышки (и флянцевъ коробки)	7/8"
Діаметръ шпилекъ, прикрѣпляющихъ крышку	3/4"
Діаметръ золотниковаго штока	5/8"
Діаметръ хомута золотниковаго эксцентрика	10"
Ширина хомута	2"
Эксцентрикитетъ эксцентрика	3/4"
Ходъ золотника	1 ¹ / ₂ "

Штокъ, ползунъ, параллели.

Діаметръ штока поршня пароваго цилиндра	1 ³ / ₄ "
Полная длина штока	3'1"
Ширина ползуна между закраинами (ширина параллелей)	4 ¹ / ₄ "
Длина скользящей плоскости ползуна	4 ¹ / ₂ "
Вышина ползуна, кромъ закраинъ (разст. между параллелями)	3"
Діаметръ болта, соединяющаго штокъ поршня съ ползуномъ	1 ³ / ₈ "
Длина болта	4 ¹ / ₄ "

Шатунъ.

Наружный діаметръ головки шатуна	3"
Ширина головки шатуна	1 ¹ / ₂ "
Ширина шатуна	1 ¹ / ₂ "
Высота шатуна: у головки	1 ¹ / ₂ "
у вилки	2 ³ / ₄ "
Длина шатуна (отъ центра головки до центра колѣна вала)	4 ¹ / ₄ "
Ширина вилки шатуна	2 ¹ / ₂ "
Разстояніе между отростками вилки	3 ¹ / ₂ "
Толщина отростковъ вилки	3/4"
Длина отростковъ вилки	6 ¹ / ₂ "
Ширина вкладыша въ вилкѣ шатуна	3 ¹ / ₂ "
Наименьшая толщина вкладыша	3/8"
Длина шейки колѣна главнаго вала	3 ¹ / ₂ "
Діаметръ шейки (внутр. діаметръ вкладыша шатуна)	3 ³ / ₈ "

Колѣно.

Длина колѣна (разст. центра шейки его до центра вала)	9"
Толщина реберъ колѣна	4"
Ширина реберъ: у шейки	3 ³ / ₈ "
у вала	4"

Валъ.

Діаметръ главнаго вала: у колѣна	4"
въ шейкахъ	3 ⁸ / ₁₂ "
въ головкахъ	4"
Разстояніе между срединами шеекъ	2 ⁷ 4 ¹ / ₄ "
Длина шеекъ вала	4 ¹ / ₄ "
Полная длина вала	3 ⁷ 5 ¹ / ₄ "

Подшипники.

Сила машины	14 п. л.
Ширина подшипниковъ: безъ вкладышей	3 ¹ / ₈ "
съ вкладышами	4 ¹ / ₄ "
Длина подушки подшипника	8"
Длина основанія подшипника	1 ¹ / ₄ "

Маховики.

Ширина обода маховиковъ	4"
Толщина обода маховиковъ	4"
Діаметръ маховиковъ	3'6"
Число спицъ маховиковъ	6
Ширина спицъ: у обода	2 ³ / ₄ "
у втулки	3 ¹ / ₄ "
Толщина спицъ	2 ¹ / ₂ "
Наружный діаметръ втулки маховиковъ	8"
Ширина втулки	4"
Разстояніе центра пуговицъ маховиковъ до оси вала	7"
Діаметръ пуговицъ маховиковъ	1 ¹ / ₂ "
Діаметръ насосныхъ штангъ	1 ³ / ₈ "
Длина ихъ	5'

Станина.

Вышина станины	6"
Ширина станины	2'8 ¹ / ₂ "
Длина станины	9'8 ¹ / ₂ "
Длина основанія подъ параллелями	2'9 ¹ / ₄ "
Ширина основанія подъ параллелями	10 ³ / ₄ "
Ширина и толщина брусьевъ, поддерживающихъ станину	7" × 7"
Ширина колодца для насосовъ	3'4 ¹ / ₂ "
Длина колодца	5'
Толщина фундамента подъ машиною не менѣе	7'

Машина описанной конструкціи примѣнена на большихъ станціяхъ Ряжско-Вяземской желѣзной дороги.

Вообще этотъ типъ паровыхъ машинъ (равно какъ и предъидущій, котораго онъ составляетъ только видоизмѣненіе) употребляется на станціонныхъ водоснабженіяхъ весьма часто. На нѣкоторыхъ дорогахъ передача движенія насосу устроена слѣдующимъ образомъ: штанга, надѣтая на пуговицу одного изъ маховиковъ машины, вместо того, чтобы быть опущеною въ колодезь, идетъ горизонтально и соединяется со штокомъ поршня горизонтального же насоса, расположенного рядомъ съ паровымъ цилиндромъ машины и прикрепленного къ общей съ послѣднею фундаментной станинѣ.

СИСТЕМА В.

Вертикальные постоянные паровые машины высокого давления.

Типъ 1. Вертикальная обращенная *) паровая машина безъ расширения пара, передающая движение вертикальному же насосу посредствомъ зубчатой передачи.

Расположение частей этой машины слѣдующее: Вертикальный паровой цилиндръ А (см. чертежъ 11-й таблицы VII) помѣщенъ на выдающейся верхней площадкѣ В вертикальной станины С, развѣтвляющейся къ основанию въ видѣ арки, чтобы пропустить, перпендикулярно къ ней идущій, главный валъ машины. Ноги станины опираются на чугунную плиту D, служащую въ то же время основаніемъ, рядомъ стоящему, вертикальному паровому котлу. Подшипники, служащіе опорою главному и передаточному валамъ машины, прикреплены къ той же плитѣ, обѣ же параллели отлиты заодно съ вертикальною станиною. Шатунъ L машины дѣйствуетъ на пуговицу диска Е, насаженного на главный валъ и замѣняющаго кри-
вошипъ. На томъ же валу насажены: маховикъ F и зубчатая шестерня G, спѣвляющаяся съ зубчатымъ колесомъ H передаточнаго вала машины. На этотъ же послѣдній насаженъ дискъ съ пуговицею I, ведущій тягу K вертикальнаго насоса, помѣщенаго въ колодцѣ. Парораспределитель находится въ задней части парового цилиндра, почему на чертежѣ и не представленъ. Онъ состоитъ изъ одиночнаго простѣйшей формы золотника, приводимаго въ дѣйствіе эксцентрикомъ. Пароприводная труба, весьма не длинная, примыкаетъ къ цилинду въ видѣ колѣна, на вертикальной вѣтви котораго помѣщенъ боченокъ паропускнаго клапана. Мятый паръ на станціяхъ Московско-Брестской желѣзной дороги, на которой примѣнены машины описываемаго типа и чертежомъ которой мы пользовались, направляется въ желѣзную дымовую трубу парового котла, которая, въ свою очередь, проходитъ черезъ бакъ водоемнаго зданія и нагреваетъ заключенную въ немъ воду. Котель, употребляемый при этой машинѣ, есть вертикальный цилиндрическій котель съ тремя поперечными водянными трубами. Машина расположена въ самомъ центрѣ зданія, такъ что къ ней можно подойти со всѣхъ сторонъ.

Вообще говоря, это небольшая машинка, легкой и непрочной конструкціи, мало устойчивая и весьма скоро расшатывающаяся, но за то весьма

*) Обращеніо вертикальною машиной принято называть такую вертикальную машину, главный валъ которой расположенъ *ниже* ея парового цилиндра и передача происходитъ *сверху внизъ*. Въ случаѣ же расположенія главнаго вала *выше* парового цилиндра и передачи *снизу вверхъ*, вертикальная паровая машина называется *прямою*.

недорогая, нетребующая грузного дорогоаго фундамента и легко разбирающаяся. Кроме того, она занимаетъ очень мало мѣста (по горизонтальному направлению) и можетъ быть помѣщена въ самомъ небольшомъ водоподъемномъ зданіи.

Размѣры 4-сильной машинки этого типа помѣщаемъ въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Элементы работы.

Сила машины	4 п. л.
Диаметръ поршня пароваго цилиндра	8"
Ходъ поршня	1'4"
Число оборотовъ въ 1 минуту	33

Паровой цилиндръ.

Толщина поршня пароваго цилиндра	3 ¹ / ₂ "
Внутренняя длина пароваго цилиндра	1'8"
Толщина стѣночка цилиндра	3/4"
Диаметръ крышечкъ цилиндра	1"
Толщина крышечкъ	1"
Наружный диаметръ цилиндра	9 ¹ / ₂ "
Внутренній диаметръ пароприводной трубы	2"
Диаметръ боченка паровпусканаго клапана	4 ¹ / ₂ "
Длина боченка	7 ¹ / ₄ "

Штокъ, ползунъ, параллели.

Диаметръ штока поршня пароваго цилиндра	1 ³ / ₈ "
Диаметръ болта, соединяющаго кулакъ съ шатуномъ	1 ³ / ₈ "
Разстояніе между параллелями	3 ⁵ / ₈ "
Длина скользящихъ плоскостей кулака	6"
Ширина скользящихъ плоскостей кулака (и параллелей)	2"

Шатунъ.

Наружный диаметръ головки шатуна	3"
Диаметръ шатуна	1 ¹ / ₂ "
Ширина вилки шатуна	3 ³ / ₄ "
Толщина вилки	2"
Длина шатуна (отъ центра головки до центра пуговицы диска)	2 ⁶ "

Главный валъ.

Диаметръ пуговицы диска главнаго вала	1 ⁷ / ₈ "
Разстояніе центра пуговицы отъ оси вала	8"
Диаметръ диска	1'8"
Толщина диска	1 ³ / ₄ "
Диаметръ главнаго вала машины	4"
Полная длина главнаго вала	3'
Разстояніе между срединами подшипниковъ	2'

Маховикъ.

Ширина втулки и обода маховика	3"
Толщина обода маховика	3"
Диаметръ маховика	3 ¹ / ₆ "

Сила спицких.	4 1/2 дн.
Было спицъ.	66
Ширинка спицъ.	22 1/2"
Толщина спицъ.	1 1/2"
Наружный диаметр втулки шалеина.	66 1/2"

Валы и зубчатые передачи.

Ширина зубьев шестерни шалеина.	38"
Диаметр зубчатой шестерни.	111"
Разстояние между осями спицъ и перед. валовъ.	22"
Диаметр передаточного вала.	4"
Толщина передаточного вала.	1 1/2"
Диаметр зубчатому болту на перед. валу.	53"
Диаметр диска передаточного вала.	1 1/2"
Толщина диска.	1 1/2"
Расстояние центра пуговицы диска от центра вала.	8"
Диаметр пуговицы, начающей насечку.	1 1/2"
Ширина подшипниковъ главного и передаточного валовъ.	38"
Высота подшипниковъ.	7"
Высота гориз. осей глава, и перед. валовъ надъ станиною.	4"

Станина и параллели.

Ширина вертикальной станины: вверху въ ногахъ.	11"
Толщина станины.	1"
Толщина усиливавшихъ реберъ станины.	1 1/2"
Толщина реберъ (связывающихъ плоскостей) параллелей.	1 1/2"
Ширина связывающихъ плоскостей параллелей.	2"
Ширина опорныхъ плоскостей параллелей.	3"
Толщина ихъ.	3/4"
Полная длина параллелей.	1 10 1/2"
Диаметр полуциркульной арки, образуетъ ногами станины.	1 1/2"
Высота арки надъ сундукентной доскою.	1"
Высота верхней кромки цилиндра надъ сунд. доскою.	6 1/2"

Фундаментная доска.

Ширина фундаментной доски.	3 1/2"
Высота фундаментной доски.	3 1/2"
Толщина станинь ея.	1"
Полная длина фундаментной доски (подъ машину и котломъ).	8 3/4"

Типъ 2. Вертикальная, прямого дѣйствія паросилъ машина, передающая движение вертикальному же насосу непосредственно отъ штоковъ параклиновъ поршня.

Устройство этой машины видно изъ чертежа 12-го таблицы VIII. Къ вѣтвѣ АА, срубленной изъ дубовыхъ брусьевъ и задѣланной въ пладку стѣнь водоподъемного санкія (на уровень его пола), привинчена чугунная платформа Въ, спаренная ребрами и снабженная параллелями СС.

отлитыми съ нею въ одно цѣлое. Къ верхней площадкѣ этой платформы привернуты ноги D,D вертикального пароваго цилиндра E. Къ той же платформѣ, помошью толстыхъ стержней съ заплечиками FF, прикрѣпленъ цилиндръ водоподъемнаго насоса G, въ такомъ положеніи, что ось его съ осью пароваго цилиндра E образуетъ одну вертикальную прямую. Штокъ H поршня пароваго цилиндра служитъ въ то же время и штокомъ насоснаго поршня. Въ средней части штока H на него надѣта на глухо (помошью чеки и клина) втулка кулака I, скользящаго между параллелями и снабженаго на противоположномъ своемъ концѣ цапфою K. Назначеніе ползуна I состоять не столько въ направленіи движенія штока поршня машины,—такъ какъ этотъ послѣдній направляется поршнями пароваго и насоснаго цилинровъ,—сколько для направленія цапфы K, которая могла бы быть свернута дѣйствіемъ шатуна L, надѣтаго на нее своею нижнею головкою. Противоположный (верхній) конецъ шатуна L дѣйствуетъ на кривошипъ M главнаго вала машины и тѣмъ приводить этотъ послѣдній во вращательное движеніе. Главный валъ расположень, какъ видно изъ чертежа, въ самомъ верху машины и покоится въ двухъ подшипникахъ, изъ которыхъ одинъ N снабженъ лапами и привернутъ ими къ верхней крышкѣ пароваго цилиндра; другой же O помѣщенъ въ углубленіи стѣны зданія, на уступѣ ея. Валъ этотъ служитъ для приведенія въ дѣйствіе питательнаго насоса S, посредствомъ эксцентрика R, для управлениія парораспределительнымъ золотникомъ T, посредствомъ эксцентрика P, и наконецъ для регулированія хода всего механизма, посредствомъ маховика Q. Изъ описанія и чертежа этой машины нетрудно замѣтить важные недостатки ея. Они заключаются въ слѣдующемъ: неустойчивость машины, и безъ того уже весьма значительная, увеличивается еще болѣе помѣщеніемъ главнаго вала съ тяжелымъ маховикомъ и другими принадлежностями его весьма высоко надѣ фундаментною доскою. Помѣщеніе одного изъ подшипниковъ главнаго вала на уступѣ стѣны не только не помогаетъ этому недостатку, но еще увеличиваетъ его, способствуя скорѣйшему разстройству всего движущаго механизма, несвязанного, какъ въ предыдущемъ случаѣ, общую фундаментною доскою. Затѣмъ связь между паровымъ и насоснымъ цилиндрами, какъ бы прочно и правильно ни была она произведена при установкѣ машины, отъ постояннаго подергиванія механизма мало по малу разстраивается; малѣйшая же неправильность во взаимномъ расположеніи пароваго и насоснаго цилинровъ влечетъ за собою перекашивание ихъ общаго поршневаго штока и неравномерное стираніе набивки поршней. Это же послѣднее обстоятельство не только вліяетъ на потребленіе машиною пара (образуя просвѣты между поршнемъ и стѣнками цилиндра, пропускающіе паръ изъ одной части цилиндра въ другую), но можетъ сдѣлать цилиндръ совершенно овальнымъ и потребовать въ скоромъ времени рас-

точки его. Наконецъ разборка машины весьма трудна и неудобна: чтобы вытащить изъ парового цилиндра поршень, нужно или разобрать предварительно насосъ, или же снять верхнюю крышку цилиндра, для чего необходимо вывести предварительно валъ съ маховикомъ. Единственное обстоятельство, говорящее въ пользу этого типа машины, есть ея замѣчательная компактность. Примѣняется она обыкновенно въ тѣхъ случаяхъ, когда уровень воды въ питающемъ источникеъ настолько высокъ, что не требуетъ помѣщенія насоса въ глубокомъ колодцѣ, и когда въ то же время мѣсто не позволяетъ поставить горизонтальную паровую машину съ горизонтальнымъ же насосомъ въ самомъ зданіи.

Приводимъ размѣры машины описанаго типа приблизительно употребительной силы:

Элементы работы.

Сила машины	6 п. л.
Диаметръ поршня пароваго цилиндра	6 $\frac{1}{2}$ "
Ходъ поршня	1 $\frac{3}{4}$ "
Число оборотовъ въ 1 минуту	40

Паровой цилиндръ.

Толщина поршня	3 ¹ / ₄ "
Толщина стѣнокъ цилиндра	3/ ₄ "
Полная внутренняя длина цилиндра	1'8 ¹ / ₂ "
Ширина паровыхъ оконъ	5/ ₈ "
Діаметръ крышекъ парового цилиндра (и фланцевъ его).	1"
Толщина крышекъ: верхней	1 ¹ / ₄ "
нижней	1"
Діаметръ пароприводной трубы	2"
Діаметръ пароотводной трубы	2 ¹ / ₂ "

Золотникъ.

Ширина золотникового ящика (внутрнняя).	3 ³ / ₄ "
Вышина ящика (внутр.).	7 ¹ / ₄ "
Длина ящика (внутр.).	8"
Длина золотника	5 ¹ / ₄ "
Ширина золотника	4"
Вышина золотника	2 ³ / ₈ "
Діаметр золотниковаго штока	5/ ₈ "
Длина его (съ рамкою)	1 ¹ 3 ³ / ₈ "
Діаметр эксцентриковаго хомута	8 ³ / ₄ "
Ширина эксцентриковаго хомута	2 ¹ / ₄ "
Діаметр эксцентриковой тяги	1"
Эксцентриситетъ эксцентрика	5/ ₈ "
Ходъ золотника	1 ¹ / ₄ "
Длина тяги	2 ¹ / ₂ "

Што въ, подзувъ параллели

Разстояние между параллелями	3 $\frac{3}{4}$ /8"
Ширина скользящих плоскостей параллелей	3 $\frac{3}{4}$ /4"
Длина скользящих плоскостей полузна	7 $\frac{1}{4}$ /4"

Сила машины	6 п. л.
Диаметръ штока поршня парового цилиндра	1 ³ / ₈ "
Длина штока (отъ поверхности поршня до конца)	2'8"
Диаметръ втулки, соединяющей штоки	3"
Длина втулки	6 ¹ / ₄ "
Полная длина отростка втулки	10"
Диаметръ части отростка, входящей въ ползунъ	2"
Диаметръ цапфы отростка	1 ³ / ₄ "
Длина цапфы	2 ¹ / ₂ "

Шатунъ.

Наружный диаметръ нижней головки шатуна	3 ³ / ₄ "
Диаметръ шатуна	1 ⁵ / ₈ "
Наружный диаметръ верхней головки шатуна	3 ³ / ₄ "
Толщина верхней головки шатуна	2 ³ / ₈ "
Длина шатуна между центрами головокъ	4'9"
Разстояніе оси шатуна отъ оси штока поршня	8 ⁵ / ₈ "

Кривошипъ.

Диаметръ шейки цапфы кривошипа	1 ¹ / ₂ "
Длина шейки цапфы	2 ³ / ₈ "
Длина кривошипа (между центрами цапфы и вала)	7 ¹ / ₂ "
Толщина верхней головки кривошипа	4 ¹ / ₄ "
Диаметръ ея	5 ³ / ₄ "
Толщина хвоста кривошипа	2"
Диаметръ нижней головки кривошипа	4 ¹ / ₂ "
Толщина ея	3"

Валъ и подшипники.

Диаметръ главнаго вала машины	3 ¹ / ₄ "
Диаметръ шеекъ его	2 ⁵ / ₈ "
Разстояніе между середин. шеекъ	2'2 ³ / ₈ "
Ширина подшипниковъ: съ вкладышами	4"
безъ вкладышей	3"
Разстояніе оси вала отъ верхней поверхности крышки цилиндра	11"
Полная вышина подшипника надъ крышкою цилиндра	1'3"
Полная длина главнаго вала	3 ¹ / ₂ "
Полная вышина стѣннаго подшипника	7 ¹ / ₂ "

Маховикъ.

Диаметръ маховика	5'1 ¹ / ₂ "
Ширина обода маховика	3"
Толщина обода маховика	5 ³ / ₈ "
Число спицъ маховика	6
Ширина спицъ: у обода	2 ¹ / ₄ "
у втулки	3 ³ / ₈ "
Толщина спицъ	1 ¹ / ₂ "
Диаметръ втулки маховика	6"
Ширина втулки	3 ¹ / ₂ "

58

Питательный насос.

Слева машинки.	6 1/2"
Диаметр скважин питательного насоса	2"
Полная длина скважин	1 1/2"
Ходъ скважин	4"
Диаметр экспансионной тяги, движущей насосъ	1"
Длина тяги (отъ хомута до ушка скважин)	2 1/4"
Диаметр хомута насосного эксцентрика	10"
Ширина хомута	2 1/4"
Эксцентричеситетъ эксцентрика	2"
Наружный диаметръ насосного ставана	3 3/8"
Полная высота насоса съ сальникомъ	1 1/2"
Диаметръ стержней, соединяющихъ паров. и насосн. цилиндры	2 3/4"
Диаметръ болтовъ, прикрепляющихъ платформу къ брусьямъ	1"

Клеть, платформа, станина.

Высота и ширина брусьевъ, образующихъ клеть	10" X 8"
Ширина клетки въ сбоку ¹⁾	4 3/4"
Ширина ногъ станины, опирающейся на клеть	1 1/4"
Толщина ногъ	1 1/2"
Ширина плоскостей, образующихъ углы ногъ	4 1/2" и 6 1/4"
Высота станины надъ клетью	10"
Размеры площадки, на которой расположены паровой цилиндръ	1" X 3"
Толщина этой площадки	1"
Ширина ногъ цилиндра	7 1/2"
Толщина ногъ	1"
Толщина скрывающихъ реберъ ногъ цилиндра	1"
Ширина скрывающихъ реберъ	3 1/2"

Геометрические размеры.

Высота нижней крышки парового цилиндра надъ площадкою станины	7 1/2"
Высота оси главного вала надъ поверхностью сруба	4 1/4"
Полная высота, занимаемая машиной надъ уровнемъ сруба	6' 11"
Полная длина, занимаемая машиной	5' 3" 1/2"
Полная ширина, занимаемая машиной (считая отъ стѣны)	2' 11"
Разстояніе оси парового цилиндра отъ стѣны зданія	2"
Разстояніе оси шатуна отъ оси первого подшипника (или оси цилиндра)	8 3/4"
Разстояніе оси первого подшипника до оси парораспределительного эксцентрика	8"
Разстояніе оси парораспределительного эксцентрика до оси насоснаго эксцентрика	7 1/8"
Разстояніе отъ оси насоснаго эксцентрика до оси маховика	5 1/2"
Разстояніе оси маховика до оси стѣннаго подшипника	6"

Машинъ этого типа примѣнена на станціяхъ III-го класса Оренбургской желѣзной дороги.

¹⁾ Длина клетки опредѣляется разстояніемъ между стѣнами зданія.

Типъ 3. Вертикальная обращенная паровая машина безъ расширения пара, съ поперечиною и двумя шатунами, передающая движение вертикальному же насосу, посредствомъ зубчатой передачи.

Машина этого типа, силою въ 10 паровыхъ лошадей, изображена на чертежѣ 13-омъ таблицы: IX-ой (фиг. А, В и С) и IX [А] (фиг. Д и Е) и имѣеть слѣдующее устройство: къ чугунной фундаментной плитѣ А, коробчатаго сѣченія, служащей опорою какъ собственно паровой машинѣ и передаточному механизму ея, такъ и паровому котлу, привернуты двѣ вертикальныя станины В, В, имѣющія видъ двухъ равнобедренныхъ треугольниковъ, обращенныхъ острыми углами кверху и снабженныхъ каждый тремя прорѣзами, усиленными ребрами. На пѣкоторой высотѣ надъ фундаментною доскою, станины эти связаны одна съ другою горизонтальною платформою С, которая привернута къ нимъ своими боковыми вертикальными плоскостями. Верхняя плоскость платформы С имѣеть круглое возвышеніе D, правильно обточенное и служащее поддономъ паровому цилиндру, который, будучи опущенъ на этотъ поддонъ, притягивается къ платформѣ наглухо шпильками. Подобное устройство устраниетъ всякую необходимость приливки къ цилиндру лапъ, ногъ или т. п. Верхняя крышка Е парового цилиндра съемная и снабжена отверстіемъ для прохода штока поршня, коробкою для сальника и маслянкою для смазки цилиндра. Поршень F (см. фиг. Д таблицы IX-ой [А]) состоитъ изъ собственно тѣла поршня (чугунаго), насаженнаго на конецъ штока G наглухо, и (чугунной же) снимающейся тарелки; въ колющеобразномъ пространствѣ, образуемомъ тѣломъ поршня и его тарелкою, помѣщены два двойныхъ стальныя набивочныхъ кольца. Тарелка притянута къ поршню четырьмя винтами съ потайными головками. Штокъ G, пройдя черезъ сальникъ верхней крышки цилиндра, оканчивается горизонтальною поперечиною H, которая, обхватывая своими втулкообразными оконечностями два круглыхъ вертикальныхъ стержня J, J (прикрепленные неподвижно къ вертикальнымъ станинамъ машины по обѣ стороны парового цилиндра), направляется послѣдними въ свое мѣсто качательномъ движеніи вверхъ и внизъ, и въ свою очередь направляетъ движение штока поршня *). Главный валъ машины расположенъ въ нижней ея части и поддерживается подшипниками К и L, привернутыми къ фундаментной станинѣ. На одномъ концѣ этого вала помѣщается дискъ М съ цапфою, замѣняющей кривошипъ, а на другомъ его концѣ—маховикъ N съ подобною же цапфою на вѣнчайшей поверхности его втулки. Качательное

*.) Устройство парового цилиндра и его поршня, парораспределительной коробки и золотника, питательного насоса; соединеніе штока поршня съ поперечиной и этой послѣдней съ шатунами, укрѣпленіе направляющихъ стержней и проч. и проч. отчетливо изображены на чертежахъ таблицы IX (А), фиг. Д, Е, изображающихъ всю среднюю часть паровой машины въ увеличенномъ масштабѣ ($1/4$ н. в.).

движение поперечины Н превращается во вращательное движение главного вала посредством шатуна О и Р, надетых верхними своими концами на концевые цапфы поперечины Н, нижними же — на пуговицы диска М и маховика Н. На главном же валу, въ промежутке между его подшипниками, помѣщены: эксцентрик Q и зубчатая шестерня R, передающая движение колесу V передаточного вала. Эксцентрик Q связанъ таго съ обыкновеннымъ одиночнымъ золотникомъ S. Золотникъ этотъ помѣщенъ въ золотниковый коробкъ, прилитой къ цилинду съ одной стороны; съ другой стороны къ нему прикрѣплена, посредствомъ двухъ лапокъ, питательный насосъ, соединенный боковымъ патрубкомъ съ клапанной камерою. Вилка скакки этого насоса надѣта на цапфу U поперечины Н, всѣдѣствіе чего скакка эта раздѣляетъ качательное движение штока поршня парового цилиндра. Зубчатое колесо V, заклиненное на передаточномъ валу, передаетъ ему вращательное движение, которое само оно получаетъ отъ шестерни R главного вала. На противоположномъ концѣ передаточного вала помѣщенъ кривошипъ W, ведущій штангу X погруженную въ колодезь вертикального насоса. Передаточный валъ поддерживается подшипниками Y и Z, привернутыми къ общей для всей машины фундаментной станинѣ A.

Машины только-что описанной конструкціи отличаются болѣею устойчивостью, такъ какъ въ нихъ главный валъ, маховикъ, зубчатыя колеса и вообще всѣ тяжелыя части расположены въ самомъ низу машины и потому центръ тяжести всей машины находится весьма близко отъ опорной плоскости ея. Кромѣ того, всѣ подшипники прикрѣплены къ одной общей фундаментной доскѣ, къ которой прикрѣплены также и паровой цилиндръ; а это обстоятельство весьма важно, такъ какъ неизмѣняемость относительного взаимнаго расположения движущихся частей механизма есть первое условіе правильности дѣйствія этого механизма и долговѣчности его. Въ рассматриваемомъ случаѣ выполненіе этого условія еще важнѣе, потому что машина снабжена зубчатою передачею, работающею при весьма значительной скорости.

Сравнительно съ силою своею, описываемая нами машина весьма компактна. Разборка ея не представляетъ никакихъ трудностей и много облегчается существованіемъ верхнаго горизонтальнаго болта, стягивающаго верхнія оконечности станинъ. При разборкѣ цилиндра къ этому болту легко прикрѣпить блокъ, или же можно просто перекинуть черезъ него веревку, къ которой привязанъ поршень или крышка цилиндра.

Машина эта примѣняется для станцій всѣхъ четырехъ классовъ строящейся Уральско-Горнозаводской желѣзной дороги, а потому ее можно встрѣтить четырехъ различныхъ величинъ, соответствующихъ силѣ въ 4, 6, 8 и 10 паровыхъ лошадей.

Главные элементы, опредѣляющіе работу каждой изъ этихъ машинъ, слѣдующіе:

Сила машины	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.
Диаметр поршня парового цилиндра . . .	$6\frac{1}{2}''$	$7\frac{1}{2}''$	$8\frac{1}{2}''$	$9\frac{1}{4}''$
Ходъ поршня	16	16	16	16
Число оборотовъ главнаго вала въ 1 минуту.	84	81	78	70

Подробные размѣры сильнѣйшей изъ этихъ 4-хъ машинъ помѣщены ниже:

Паровой цилиндръ, поршень, штокъ.

Полная внутр. длина цилиндра	1'8 ¹ / ₄ "
Толщина поршня	3 ¹ / ₂ "
Зазоръ между поршнемъ и дномъ цилиндра при мертвыхъ точкахъ	3 ³ / ₈ "
Ширина набивочныхъ колецъ	1 ¹ / ₄ "
Толщина набивочныхъ колецъ: наружныхъ	5 ⁵ / ₁₆ "
внутреннихъ	9 ⁹ / ₁₆ "
Толщина тѣла поршня	2 ³ / ₈ "
Толщина тарелки	1 ¹ / ₈ "
Диаметръ обѣихъ частей	9"
Диаметръ потайныхъ винтовъ поршня	5 ⁵ / ₈ "
Длина винтовъ	3"
Диаметръ хвоста штока поршня: вверху	1 ¹ / ₂ "
внизу	1 ⁵ / ₈ "
Длина хвоста штока	3 ¹ / ₂ "
Диаметръ штока поршня	1 ¹ / ₄ "
Длина штока отъ поршня до поперечины	2 ¹ / ₂ "
Диаметръ верхней части штока, заключ. въ поперечину	1"
Длина этой части (высота поперечины)	4 ¹ / ₂ "
Диаметръ рѣзьбы на концѣ штока	7 ⁷ / ₈ "
Длина нарѣзанной части штока	1 ¹ / ₂ "
Толщина клина, закрѣпляющаго штокъ въ поперечинѣ	3 ³ / ₈ "
Вышина клина	1 ¹ / ₄ "
Толщина стѣнокъ парового цилиндра	3 ³ / ₄ "
Толщина закраинъ цилиндра и его крышекъ	7 ⁷ / ₈ "
Зазоръ между закраинами цил. и фланцами крышекъ	4 ⁴ / ₈ "
Диаметръ закраинъ цилиндра и его крышекъ	1'2 ⁵ / ₈ "
Толщина крышекъ по срединѣ	7 ⁷ / ₈ "
Глубина впадинъ въ крышкахъ	7 ⁷ / ₈ "
Полная толщина верхней и нижней крышекъ	1 ³ / ₄ "

Сальникъ цилиндра.

Наружный диаметръ сальниковой коробки	$3\frac{3}{4}''$
Внутренний ея диаметръ (наружный диаметръ сальника).	$2\frac{1}{4}''$
Глубина сальниковой коробки	$2\frac{1}{2}''$
Диаметръ флянцевъ сальника и его коробки	$5\frac{5}{8}''$
Толщина флянцевъ	$\frac{7}{8}''$

Суда машины	10 д.п.
Диаметр сальниковой втулки	3 ⁵ / ₈ "
Диаметр шайбель сальника	1 ¹ / ₂ "
Полная длина шайбель	4 ¹ / ₂ "

Складываемая плоскость коробки.

Ширина поперечного складывания золотниковой коробки	5 ⁷ / ₈ "
Цена поперечного складывания	6 ¹ / ₂ "

Паровыи окна.

Ширина окна, сообщающая пространство подъ золотникомъ съ отверстиемъ канализации	1 ¹ / ₂ "
Высота окна	4 ¹ / ₂ "
Ширина паровыи окна	3 ¹ / ₄ "
Высота окна	4 ¹ / ₂ "
Толщина стекла, отделяющаго паров. каналы отъ зол. коробки	5/ ₈ "
Разстояніе вогнутенія ребра паров. цилиндра отъ плоскости складывания золотник. коробки	3"

Золотник.

Внутренняя длина полости, заключенной внутри золотника	3 ³ / ₈ "
Ширина этой полости	4 ¹ / ₂ "
Диаметр золотника	5 ⁷ / ₈ "
Ширина золотника	5 ¹ / ₈ "
Направленія толщины отъ золотника	2 ¹ / ₂ "
Диаметр канала въ золотнике для поиздѣнія штока	3/ ₄ "

Золотниковый штокъ.

Диаметр направляющаго хвоста золотникового штока	2 ¹ / ₂ "
Диаметр самаго штока	2 ¹ / ₄ "
Диаметр направляющаго хвоста	4 ¹ / ₈ "
Диаметр золотникового штока отъ золотника до центра ушка	9"
Борозды на штокѣ разстояніе оси золотникового штока отъ оси воршеваго штока	9 ³ / ₈ "
Диаметр ушка золотникового штока	1 ¹ / ₂ "
Ширина ушка	1"
Диаметр болта, соединяющаго ушко съ вилкою эксцентриковой тиги	2 ¹ / ₂ "

Эксцентриковая тига.

Ширина языка вилки	2 ¹ / ₂ "
Глубина вилки	1 ⁷ / ₈ "
Диаметръ эксцентриковой тиги у вилки	3/ ₄ "
У хомуту эксцентрика	1 ¹ / ₂ "

Золотниковая коробка.

Внутрення длина золотниковой коробки (размѣр оси цилиндра)	10 ¹ / ₄ "
Внутрення ширина коробки	7 ¹ / ₂ "
Внутрення высота коробки (размѣр по радиусу цилиндра)	4"
Толщина крышки золотниковой коробки	3/ ₄ "

Сила машины	10 п.л.
Толщина ея стѣнокъ	5/8"
Длина крышки золотниковой коробки.	1'1½"
Ширина крышки	9"
Наружный діаметръ сальниковой коробки.	2½"
Внутренній діаметръ сальниковой коробки (наружный втулки).	1⁹/₁₆"
Вышина сальниковой коробки	1½"
Вышина сальниковой втулки.	2"
Длина направляющей втулки (включая нарѣзанную часть).	3⁷/₈"
Толщина стѣнокъ ея	1/2"

Паровые трубы.

Внутренній діаметръ пароотводной трубы (мѣдная)	2⁷/₈"
Толщина стѣнокъ ея	1/8"
Ширина канала, сообщающаго коробку съ отводною трубою.	1"
Вышина канала.	4"
Внутренній діаметръ патрубка пароприводной трубы.	2¹/₄"
Толщина его стѣнокъ.	1/2"
Толщина фланцевъ патрубка.	3/₄"
Діаметръ патрубковаго флинца.	6¹/₄"
Полная длина патрубка	2³/₄"

Питательный насосъ.

Ширина плоскостей, къ которымъ привернуты лапки насоснаго стакана	5³/₄"
Вышина этихъ плоскостей.	4³/₈"
Діаметръ шпилекъ, прикрепляющихъ лапки насоса	5/8"
Діаметръ рабочей части скалки питательного насоса	1¹/₄"
Длина рабочей части скалки.	1'11"
Діаметръ верхней части скалки	7/₈"
Длина этой части.	5⁷/₈"
Длина вилки скалки	3¹/₂"
Ширина вилки	1¹/₄"
Діаметръ ушковъ вилки.	1⁷/₈"
Діаметръ болта, соединяющаго вилку съ поперечиною.	1"
Разстояніе оси скалки насоса отъ оси штока поршня.	9"
Внутренній діаметръ насоснаго стакана	1⁷/₈"
Полная внутренняя вышина стакана	1'5³/₈"
Толщина стѣнокъ стакана.	7/₁₆"
Діаметръ пробки въ днѣ стакана.	1¹/₂"
Внутренній діаметръ сальниковой коробки (наружный сальника).	2¹/₈"
Глубина сальниковой коробки	2"
Полная вышина сальниковой втулки	2³/₄"
Внутренній діаметръ патрубка, соединяющаго насосъ съ клапанною камерой	1³/₄"

Клапанная камера.

Внутренній діаметръ клапанной камеры: въ средней части.	2"
въ верхней	3"
Разстояніе оси клапанной камеры отъ оси насоснаго стакана.	4¹/₄"

Сила машины	10 п.л.
Ширина шатуновъ: у головокъ.	2"
посрединѣ.	2 ¹ / ₂ "
Разстояніе между осями шатуновъ.	3'4"
Разстояніе между осями станичныхъ ногъ.	2'

Дискъ, цапфы.

Главный валъ, подшипники.

Диаметр шеекъ главнаго вала машины	$3\frac{1}{2}''$
Длина шеекъ	5"
Толщина вкладышей подшипниковъ	$5\frac{5}{8}''$
Полная ширина вкладышей	5"
Ширина подушки подшипника	$3\frac{5}{8}''$
Полная высота подушекъ	$1\frac{1}{2}''$
Диаметръ средней части главнаго вала	$4\frac{3}{8}''$
Разстояніе между серединами шеекъ вала	$1\frac{1}{10}''$
Полная длина главнаго вала	3'
Высота оси главнаго вала надъ поверхностью фундаментной доски	$8\frac{1}{2}''$

Маховикъ.

Парораспредѣлительный эксцентрикъ.

Толщина хомута парораспределительного эксцентрика	2"
Диаметръ хомута	11 $\frac{1}{4}$ "
Эксцентрикитетъ эксцентрика ($\frac{1}{2}$ хода золотника)	1"

Передача.

Сила машины	10 п.л.
Диаметр зубчатой шестерни главного вала (по начальной окружности)	1'5 ¹ / ₄ "
Число зубцовъ на шестернѣ	33
Шагъ зацѣпленія зубцовъ (общій)	1 ³ / ₄ "
Ширина зубцовъ (общая)	4"
Толщина стѣнокъ втулки посерединѣ	2 ¹ / ₈ "
Толщина скрѣпляющаго ребра спицъ	5/ ₈ "
Толщина обода шестерни	1 ¹ / ₈ "
Диаметръ зубчатаго колеса (по начальной окружности)	4'3 ¹ / ₂ "
Число зубцовъ на зубчатомъ колесѣ	94

Передаточный валъ.

Разстояние между осями главного и передаточного валовъ	$2'10^3/8''$
Диаметръ передаточного вала	$5''$
Диаметръ шеекъ его	$4^{1}/4''$
Длина шеекъ	$5^{1}/2''$
Разстояние между серединами шеекъ	$1'6''$
Полная длина передаточного вала	$2'10^4/2''$
Вышина оси передаточного вала надъ фундаментною доскою	$8^{1}/2''$

Зубчатое колесо.

Ширина втулки зубчатого колеса	5"
Диаметр втулки	8 ¹ / ₄ "
Число спицъ зубчатого колеса.	8
Ширина спицъ: у обода	2"
у втулки	2 ³ / ₄ "
Толщина спицъ	3/4"
Толщина скрѣпляющаго ребра.	3/4"
Толщина обода зубчатого колеса.	1"

Подшипники.

Ширина подшипниковъ передаточного вала: съ вкладышами	$5\frac{1}{2}''$
безъ вкладышей.	$4\frac{1}{2}''$
Полная высота подушки подшипниковъ	$1'$
Длина подушки.	$1''$
Длина основанія подушки	$1'3''$

Кривошипъ.

Толщина верхней головки кривошипа	$4\frac{3}{8}''$
Діаметръ ея	$7''$
Толщина нижней головки кривошипа.	$3\frac{1}{4}''$
Діаметръ ея	$4''$
Діаметръ хвоста цапфы кривошипа.	$2''$
Діаметръ шейки цапфы	$2''$
Длина шейки цапфы.	$1\frac{3}{4}''$
Разстояніе центра цапфы до центра вала.	$7''$
Діаметръ штанги, ведущей насосъ	$1\frac{1}{4}''$

Плита и станины.

Сила машины	10 п.л.
Наибольшая высота фундаментной плиты	7 ¹ / ₄ "
Толщина металла плиты	1"
Ширина вертикальныхъ станинъ у основанія	2'6"
Толщина ихъ вверху (на уровнѣ скрѣпляющаго болта)	11"
Вышина станинъ отъ оси скрѣпляющаго болта до поверхности фунда- ментной доски	7'
Діаметръ скрѣпляющаго болта	1 ¹ / ₈ "
Разстояніе между внутренними поверхностями станинъ	1'9"
Длина и ширина платформы подъ цилиндромъ	1'9"×1'3"
Толщина металла платформы	1"
Вышина и ширина боковыхъ реберъ платформы	5 ³ / ₄ "×1'3"
Вышина платформы надъ фундаментною доскою	2 ¹ / ₂ "

Геометрические размѣры.

Разстояніе оси лѣваго шатуна отъ оси лѣваго подшипника	8 ³ / ₈ "
Разстояніе оси лѣваго подшипника отъ оси зубчатой шестерни	9 ¹ / ₄ "
Разстояніе оси шестерни отъ оси парораспределительного эксцентрика	10"
Разстояніе оси эксцентрика отъ оси праваго подшипника	3"
Разстояніе оси праваго подшипника отъ оси маховика	5"
Разстояніе оси маховика отъ оси праваго шатуна	3 ⁵ / ₈ "
Разстояніе оси штанги, качающей насосъ, отъ оси лѣваго подшипника передаточнаго вала	9 ⁵ / ₈ "
Разстояніе оси лѣваго подшипника отъ оси праваго подшипника	1'6"
Разстояніе оси праваго подшипника до оси зубчатаго колеса	5 ⁵ / ₈ "
Полная длина площади, занимаемой машиной	7'5"
Полная ширина этой площади	4'11"
Полная вышина машины надъ фундаментною доскою	7'4"

СИСТЕМА С.

Горизонтальная локомобильная машины.

На нѣкоторыхъ станціяхъ нашихъ желѣзныхъ дорогъ, для приведенія въ дѣйствіе насосовъ, вместо постоянной паровой машины и такого же котла, поставлены горизонтальные локомобили (преимущественно системы Кайль и К°.), движеніе которыхъ передается насосамъ посредствомъ безконечныхъ ремней. При этомъ, вслѣдствіе значительной скорости этого движенія, очевидно, долженъ быть употребленъ передаточный приводъ.

Выгода этой системы заключается въ быстротѣ, съ которой можетъ быть устроена или перенесена съ мѣста на мѣсто водоснабдительная станція, въ отсутствіи необходимости устраивать тяжелые и дорогие фундаменты подъ котель и машину и наконецъ въ дешевизнѣ первоначального устройства. Неудобства же ея состоятъ, главнымъ образомъ,

въ сложности конструкции, а потому въ частой порче котла, парализующей действие машины, которая, въ свою очередь, хотя и не очень сложна, но отличается вообще избыточностью жесткостью конструкции. Трудность решения также представляет не малое недостаток этого рода машинъ.

Мы не приводяя чертежей и подробнаго описания локомобилей, такъ какъ устройство ихъ достаточно известно, вслѣдствіе приложенія ихъ для самыхъ разнообразныхъ промышленныхъ цѣлей, и ограничимся лишь краткими замѣтками касательно взаимнаго расположения различныхъ частей механизма въ локомобиляхъ различной силы.

Локомобили силой отъ 2 до 10 паровыхъ лошадей имѣютъ одинъ паровой цилиндръ; свыше 10 и. л.—обыкновенно два. Расположеніе цилиндръ самое разнообразное; чаще же всего они располагаются надъ топкой, что упрощаетъ передачу движенія. Въ предупрежденіе потери теплоты отъ охлажденія, парораспределительная коробка помѣщается обыкновенно въ самъ котлъ или паровомъ колпакѣ его; при этомъ никакихъ наружныхъ трубъ для проведения пара не существуетъ. Съ этой же цѣлью цилиндръ одѣтъ рубашкою. Въ машинахъ съ однимъ цилиндромъ шатунъ дѣйствуетъ на колѣно колѣнчатаго главнаго вала машины; въ машинахъ же съ двумя цилиндрами шатуны соединяются съ двумя кривошипами, насаженными на концы главнаго вала. Распределительный и расширительный золотники и питательный насосъ ведутся особыми эксцентриками. Расширение устраивается по большей части перемѣнное. Питательный насосъ расположенъ въ нижней части котла, сбоку. При установкѣ локомобиля въ водоподъемномъ зданіи его обыкновенно снимаютъ съ колеснаго хода и располагаютъ на деревянномъ срубѣ, наблюдая за тѣмъ, чтобы корпусъ котла имѣлъ горизонтальное положеніе.

Нижній край поддувала приходится при этомъ на уровень земли, дымовая же коробка подперта козлами. Подъ поддуваломъ выкальвается яма для скопленія золы, съ выгребомъ для ее удаленія. Для ухода за локомобилемъ необходимо назначать людей самыхъ трезвыхъ и добросовѣстныхъ, такъ какъ къ трудности ухода за сложнымъ паровымъ котломъ присоединяется еще трудность ухода за паровою машиною, части которой движутся чрезвычайно быстро и сверхъ того мало доступны.

Сгараніе подшипниковъ, заѣданіе параллелей и эксцентриковыхъ хомутовъ, порча зеркала золотниковой коробки—случаи самые обыкновенные при маломальски невнимательномъ уходѣ за локомобилемъ.

Примѣненіе локомобиля къ станціоннымъ водокачкамъ довольно распространено на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ; въ особенности много ихъ на Киево-Брестской желѣзной дорогѣ. Локомобили свыше 8 силъ употребляются весьма рѣдко, и то въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ совершенно достаточно было бы поставить локомобиль 6-сильный.

Въ нижеслѣдующей табличкѣ помѣщены главнѣйшіе размѣры горизонтальныхъ локомобилей французскихъ фабрикъ:

Сила машины локомобиля	3 п. л.	4 п. л.	6 п. л.	8 п. л.	10 п. л.	*
Діаметръ поршня пароваго цилиндра	4,7"	5,9"	7,1"	9"	7,1"	
Ходъ поршня	9,4"	11,8"	11,8"	12"	11"	
Число оборотовъ въ 1 минуту	120	140	100	135	150	
Скорость поршня въ 1 секунду	3,1'	4,6'	3,3'	4,5'	4,6'	
Діаметръ поршня питат. насоса	1,6"	1,6"	1"	1"	1,6"	
Ходъ поршня насоса	3"	5"	11,8"	11,8"	11,8"	
Діаметръ маховика	3'9"	3'9"	4'	5'	5'	
Упругость пара въ котлѣ	5 ат.	5 ат.	6 ат.	5 ат.	8 ат.	
Отсѣчка	1/2	1/3	1/2	1/4	3/4	

Мы уже имѣли случай замѣтить выше, что иногда водоподъемныя зданія не имѣютъ вовсе отдѣльныхъ паровыхъ машинъ, дорогихъ и громоздкихъ, а пользуются специальными паровыми насосами, у которыхъ двигатель соединенъ съ самимъ насосомъ и передача движенія производится отъ поршня двигателя къ поршню насоса непосредственно. Хотя подобная же передача возможна и при обыкновенной паровой машинѣ (система В, типъ 2), но тамъ этотъ способъ передачи нисколько не уменьшаетъ объема машины и она все-таки должна быть снабжена шатуномъ, валомъ, маховикомъ, эксцентриками и проч. Въ специальныхъ же двигателяхъ ничего этого неѣтъ и весь механизмъ состоитъ изъ пароваго цилиндра и золотника (въ поршневыхъ специальныхъ двигателяхъ), или же изъ круглой раковины (въ специальныхъ ротативныхъ двигателяхъ). Вслѣдствіе этого специальные двигатели занимаютъ крайне ограниченное пространство и могутъ быть не только поставлены въ самомъ небольшомъ водоподъемномъ зданіи, но, въ случаѣ нужды, даже опущены въ колодезь.

Изъ многочисленныхъ типовъ вышеупомянутыхъ двухъ системъ специальныхъ двигателей мы разсмотримъ исключительно тѣ, которые или уже примѣнены къ водоснабженію станцій русскихъ желѣзныхъ дорогъ, или же примѣняются въ видѣ опыта въ настоящее время; изъ остальныхъ же типовъ укажемъ лишь на наиболѣе замѣчательные во всѣхъ отношеніяхъ, которые хотя и не примѣнены еще, но желательно чтобы были примѣнены къ станціонному водоснабженію.

^{*)} Инженеры Brown & May (North Wilts, Devizes, Англія) изготавливаютъ локомобили съ однимъ цилиндромъ силою отъ 2^{1/2} до 12 п. л., и съ двумя цилиндрами силою отъ 10 до 20 п. л.

СИСТЕМА D.

Специальные поршневые двигатели, съ поступательнымъ движеніемъ поршня.

Типъ 1. Специальный двигатель системы Гейварда Тайлера (Hayward Tyler). *)

Паровой двигатель Тайлера представляетъ собою паровую машину, не имѣющую ни вала, ни шатуна, ни кривошипа, ни маховика, ни эксцентриковъ, а состоять изъ одного лишь парового цилиндра и заключенного внутри его золотника, получающаго движение непосредственно отъ поршня парового цилиндра, безъ всякихъ промежуточныхъ передачъ. Три разрѣза этого двигателя, изображенныя на чертежѣ 14-мъ (фиг. А, В и С), таблицы X [A], достаточно уясняютъ основную идею и всѣ подробности его устройства. Паровой цилиндръ А, обыкновенаго устройства, отличающійся лишь значительною длиною (превосходящею въ 4 раза его диаметръ), помѣщенъ на подставкѣ Р', отлитой съ нимъ заодно и могущей быть привернутую къ любой балкѣ или парѣ рельсовъ. Въ цилиндрѣ А движется поршень В, также чрезвычайно длинный (длина его больше $\frac{1}{2}$ всей внутренней длины цилиндра), чѣмъ и объясняется значительная длина парового цилиндра.

Поршень этотъ представляетъ собою цилиндръ съ широкимъ внутреннимъ, цилиндрической формы, каналомъ. Каналъ этотъ прикрыть съ обоихъ боковъ тарелками С и D и открыть (отъ точки О до точки Р) сверху. Задняя тарелка С глухая, передняя же D снабжена втулкою, въ которой укрепленъ штокъ поршня Е. Штокъ этотъ, какъ видно изъ чертежа, состоитъ изъ желѣзного стержня, одѣтаго снаружи латуневою трубкою. Хвостъ стержня (не одѣтый латунью) закрѣпленъ во втулкѣ D посредствомъ клина. Задняя крышка К' парового цилиндра глухая и имѣеть съ внутренней стороны шестигранное углубленіе для помѣщенія въ немъ гайки поршня при крайнемъ правомъ положеніи его.

Передняя крышка L' снабжена отверстиемъ, въ которое ввернуть медный сальникъ, состоящій изъ слѣдующихъ частей: нарѣзанной коробки Н', ввернутой въ соответствующую рѣзьбу крышки L' и оканчивающейся фланцемъ, плотно входящимъ въ углубленіе крышки; сальниковой втулки или собственно сальника, входящаго въ промежуто克ъ между штокомъ поршня и внутренними стѣнками сальниковой коробки, и затѣмъ гайки, которая, будучи навертываема на рѣзьбу коробки, заставляетъ сальникъ входить въ углубленіе коробки и надавливать на плеченку. Приливъ крышки L', имѣющій видъ полуокруглого жолоба, про-

*) Изобрѣтеніе этого типа двигателей принадлежитъ собственно Maxwell'ю, но они болѣе известны подъ именемъ Тайлераъскихъ, т. к. Тайлеръ—владѣлецъ привилегій и фабрикантъ этого рода двигателей.

тивоположнымъ своимъ концомъ прилитъ къ крышкѣ насоса и такимъ образомъ образуетъ прочное и неизмѣнное соединеніе парового и насоснаго цилиндровъ, необходимое при общности штока этихъ послѣднихъ и непосредственной передачѣ движенія. Краны J'J', ввернутые въ нижнюю часть цилиндра, близъ передней и задней крышекъ его, служатъ для продувки цилиндра передъ началомъ работы. Въ верхней части цилиндра помѣщена маслянка, снабженная двумя кранами (на чертежѣ видна только нижняя ея часть). Возвратимся снова къ поршню. Кромѣ широкаго центральнаго канала, поршень В имѣетъ еще два болѣе узкихъ горизонтальныхъ канала F и G, служащихъ для сообщенія внутренней полости поршня (т. е. центральнаго канала его) съ правою (каналъ F) и лѣвою (каналъ G) частями парового цилиндра. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ эти каналы упираются въ крышки С и D поршня, эти послѣднія снабжены соотвѣтствующими отверстіями. Для болѣе плотнаго прилеганія поршня къ стѣнкамъ цилиндра и герметического отдѣленія правой его части отъ лѣвой, служать два мѣдныхъ, пружинныхъ, набивочныхъ кольца G', G'', заложенныхъ въ соотвѣтствующія имъ кольцеобразныя канавки поршня В.

Далѣе поршень имѣетъ еще слѣдующіе каналы:

Четыре совершенно симметрически расположенные канала *), продѣланные въ цилиндрическихъ стѣнкахъ самаго поршня и направленные по радиусамъ цилиндра, такъ что однѣ оконечности этихъ каналовъ (J и L) открываются въ пространства X и Y, составляющія часть *внутренней* полости поршня; другія же ихъ оконечности (К и М) выходятъ на *наружную* боковую поверхность поршня и, слѣдовательно, упираются во внутреннія стѣнки парового цилиндра.

Въ центральный каналъ поршня В вставленъ цилиндрической формы золотникъ Q, плотно прилегающій своею внѣшнею поверхностью къ внутренней поверхности этого канала. Золотникъ этотъ снабженъ двумя круглыми донышками, вслѣдствіе чего съ каждой стороны поршневаго канала образуется цилиндрическая (перемѣннаго объема) камера, герметически отдѣленная отъ остальной части золотника, а слѣдовательно и отъ верхней полости поршня. Въ эти-то камеры X и Y и открываются верхними своими оконечностями каналы IK, LM и симметричные съ ними каналы, видные на фігурѣ С. Верхняя часть трубчатаго золотника открыта и находится въ постоянномъ сообщеніи съ верхнею полостью поршня; а какъ послѣдняя, въ свою очередь, находится въ прямомъ сообщеніи съ отверстиемъ пароприводнаго канала, то какъ она, такъ и внутренняя полость золотника Q постоянно наполнены паромъ.

*) На фіг. (A) видны только два изъ нихъ, именно: IK и LM; на фіг. (C)—всѣ четыре; наконецъ на фіг. (B) снова только два, парные, т. е. расположенные въ одной и той же части парового цилиндра.

Нижняя часть золотника Q имѣетъ въ разрѣзѣ видъ обыкновенного золотника, т. е. снабжена двумя парораспределительными окнами R и S, приходящими въ поперемѣнное сообщеніе съ окнами U и V каналовъ F и G, и однимъ отводнымъ окномъ, расположеннымъ по срединѣ между двумя первыми и служащимъ для сообщенія тѣхъ же оконъ U, V съ отверстиемъ W отводящей трубы. Кроме этого отверстія W, паровой цилиндръ имѣетъ еще слѣдующія отверстія: 1) отверстіе Z и другое симметричное съ нимъ (не видное на фиг. A, но показанное на фигурѣ C), служащія для выпуска мятаго пара изъ каналовъ поршня (IK, LM и др.) приходящихъ съ ними въ поперемѣнное сообщеніе; 2) прямоугольное отверстіе D'E', сообщающее цилиндръ съ пароприводною трубою, и наконецъ, 3) отверстія A' и B', A'' и B'' представляющія собою крайнія оконечности двухъ кривыхъ каналовъ A'B' и A''B'' (форма ихъ видна изъ фиг. B, на которой представленъ одинъ изъ этихъ каналовъ пунктиромъ), начинающихся въ одномъ мѣстѣ внутренней поверхности цилиндра и оканчивающихся въ другомъ мѣстѣ той же поверхности, нѣсколько ниже, именно на одномъ уровне съ нижними отверстіями каналовъ IK и LM.

Ознакомившись со всѣми этими подробностями устройства составныхъ частей механизма, не трудно уже будетъ уяснить себѣ и самое дѣйствіе этого механизма. Оно состоитъ въ слѣдующемъ: въ положеніи механизма, изображенномъ на чертежѣ, поршень B двигается справа налево и прошелъ уже половину своего хода. Рабочій паръ при этомъ, наполняющей, какъ мы уже знаемъ, всю внутреннюю полость золотника Q, направляясь черезъ окна S и U и каналъ F въ правую часть цилиндра, производить вышеупомянутое движеніе поршня справа налево. Мятый же паръ, изъ лѣвой части цилиндра устремляясь по каналу G и пройдя окно V, направляется золотникомъ (какъ показываетъ стрѣлка) въ отводящее отверстіе W. Золотникъ Q сохраняетъ при этомъ, во все продолженіе хода поршня справа налево, свое положеніе, означенное на чертежѣ. Это положеніе золотника поддерживается упругостью пара, заключеннаго въ пространствѣ Y*) и запертаго въ немъ герметически, такъ какъ единственный возможный для пара выходъ, черезъ отверстіе L канала LM**), въ данномъ положеніи поршня невозможенъ. Продолжая свое движеніе справа налево, поршень достигнетъ наконецъ такого положенія, что отверстіе K (канала IK) и отверстіе B' (канала A'B'), расположенные, какъ мы знаемъ, на одномъ уровне, совпадутъ, грань же T поршня перейдетъ за грань T' отверстія A', вслѣдствіе чего это послѣднее очутится въ сообщеніи съ внутреннею полостью поршня, напол-

*) Мы тотчасъ увидимъ, какъ этотъ паръ туда попалъ.

**) И другаго, симметричного съ нимъ, открывающагося въ ту же камеру.

ненною рабочимъ паромъ. Какъ только это произойдетъ, рабочій паръ изъ только-что названной полости устремится въ отверстіе А' и пройдя по обводному каналу А'В' выйдетъ черезъ отверстіе В'; встрѣтивъ же здѣсь примкнутое къ послѣднему отверстіе Къ канала ИК, онъ будетъ продолжать свое движение по этому каналу и достигнетъ наконецъ камеры X. Въ этотъ же самый моментъ отверстіе М канала LM и нижнее отверстіе другаго, симметричнаго съ нимъ, канала придутъ въ сообщеніе съ отводящими отверстіями Z и симметричными съ ними, (сообщенными, какъ мы знаемъ, съ отводящимъ отверстіемъ W пароотводной трубы). Вслѣдствіе подобнаго взаимнаго расположенія каналовъ, паръ, заключенный въ камерѣ Y, выйдетъ вонъ, упругость же пара, вошедшаго въ камеру X, tolknетъ золотникъ слѣва направо и поставитъ его въ такое положеніе, что окно V канала G придетъ въ сообщеніе съ окномъ R золотника, окно же U канала F перекроется золотникомъ, такимъ образомъ, что придетъ въ сообщеніе со среднею полостью золотника, а слѣдовательно и съ отводящимъ отверстіемъ W. Когда это произойдетъ, паръ изъ внутренней полости золотникового цилиндра устремится черезъ окна R, V и каналъ G въ лѣвую часть цилиндра и начнетъ двигать поршень въ обратную сторону, то-есть слѣва направо. Въ то же время мятый паръ изъ правой части цилиндра черезъ каналъ F и окна U, W начнетъ выходить вонъ. Принятое золотникомъ положеніе, а слѣдовательно и только-что описанное распределеніе пара, будетъ имѣть мѣсто въ продолженіе всего хода поршня слѣва направо и измѣнится только тогда, когда отверстіе M канала LM придетъ въ сообщеніе съ отверстіемъ В" канала А"В", отверстіе же А" очутится во внутренней, наполненной рабочимъ паромъ, полости поршня. Какъ только это произойдетъ, свѣжій паръ, войдя въ отверстіе А" и обогнувъ кривой каналъ А"В", выйдетъ черезъ отверстіе В" и, попавъ въ отверстіе M канала LM, войдетъ по этому послѣднему въ камеру Y. А такъ какъ въ это же самое время нижняя отверстія канала ИК и симметричнаго съ нимъ—придутъ въ сообщеніе съ отводящими отверстіями Z и симметричными съ нимъ, то паръ изъ камеры X выйдетъ вонъ, паръ же, вошедши въ камеру Y, tolknетъ золотникъ справа налево и снова поставитъ его въ изображенное на чертежѣ положеніе. Вслѣдствіе же подобнаго положенія золотника снова измѣнится и парораспределеніе: рабочій паръ начнетъ входить въ правую часть цилиндра, мятый же паръ—выходить изъ лѣвой. Такимъ образомъ, открывъ паровпускной клапанъ и впустивъ паръ въ цилиндръ, мы получимъ совершенно автоматическое движение золотника, а потому и управляемаго имъ поршня парового цилиндра. Чтобы при быстромъ ходѣ машины разбѣгомъ золотника не вышибло крышекъ поршня, отверстія I, L и симметричные съ ними расположены не у самыхъ крышекъ, а нѣсколько отступая отъ нихъ. Вслѣдствіе этого золотникъ,

двигающійся, положимъ, справа нальво, выгоняя мятый паръ изъ пространства X, закроетъ отверстіе I прежде, чѣмъ онъ дойдетъ до передней тарелки поршня. Отъ этого небольшое количество пара, заключенное по лѣвую сторону отверстія I, останется запертымъ въ пространствѣ X и, сжимаясь подъ дѣйствиемъ давленія набѣгающаго на него золотника, увеличить свою упругость и окажетъ нѣкоторое сопротивленіе золотнику, который уже не въ состояніи будетъ удариться о тарелку D. Подобное же упругое сопротивлѣніе встрѣчаетъ золотникъ при обратномъ своемъ ходѣ и въ правой части цилиндра. Вслѣдствіе этого, описанная машина работаетъ совершенно безъ всякаго шума. Штокъ поршня пароваго цилиндра въ двигатель Тайлера служитъ въ то же время и штокомъ поршня насоса, который получаетъ такимъ образомъ свое движеніе отъ пароваго цилиндра непосредственно.

Для предупрежденія поворачиванія золотника въ поршнѣ и этого послѣдняго въ паровомъ цилиндрѣ (что могло бы измѣнить взаимное расположение оконъ и произвести бездѣйствіе всего механизма) служатъ полуокруглые шпонки (видныя на фиг. В), входящія въ соответствующія имъ канавки, продѣланныя по всей длине золотника и поршня.

Крышки С и D золотника стянуты двумя длинными болтами. Для разборки поршня и золотника стбить только отвернуть гайки этихъ болтовъ и снять крышку С.

Шпильки, изображенныя на фиг. С и В, служать для прикрепленія къ выступающимъ плоскостямъ цилиндра фланцевъ пароприводной и пароотводной трубъ. Взаимное расположение этихъ плоскостей видно изъ тѣхъ же фигуръ. Ножки парового цилиндра и насоса прикрепляются или къ брусу, вдѣланному въ стѣны зданія на высотѣ, удобной для ухода за механизмомъ и разборки его, или же къ кирпичному фундаменту. Въ случаѣ же очень низкаго уровня питающаго источника, двигатель и насосъ его опускаются прямъ въ колодезь, куда направляется и паропроводная труба изъ котла.

Въ виду важности, съ одной стороны, точнаго уясненія себѣ всѣхъ подробностей устройства двигателя Тайлера (весмы простаго въ сущности, но трудно поддающагося описанію и чертежу), и чтобы дать возможность, съ другой стороны, лицамъ пользующимся этимъ механизмомъ приготовлять нѣкоторыя запасныя части его домашними средствами, мы сочли не лишнимъ помѣстить въ нашемъ атласѣ еще одинъ чертежъ этого двигателя, оригиналъ для котораго служилъ точный и подробный конструкторскій чертежъ, исполненный на заводѣ Тайлера. Чертежъ этотъ помѣщенъ на таблицѣ X-ой [С] (фигуры А, В и С.) При описаніи этого чертежа мы не будемъ повторять всего того, что сказано уже было нами по этому поводу выше, а ограничимся лишь указаніемъ на тѣ измѣненія, которыми двигатель таблицы X [С] отличается отъ двигателя таблицы

Х [A], и приведеніемъ размѣровъ его. Измѣненія эти заключаются въ слѣдующемъ: поршень Е, будучи снабженъ также центральнымъ каналомъ, переднею и заднею крышками и распределительными каналами (J, K), не открытъ сверху, какъ въ насосѣ предъидущаго типа, а имѣеть видъ сплошнаго цилиндра, снабженаго только однимъ боковымъ продольговатымъ отверстиемъ, сообщающимъ съ пароприводною трубою.

Вместо направляющихъ полуокруглыхъ шпонокъ, для направленія движенія поршня и предупрежденія поворачиванія его служить отростокъ болта, ввинченаго въ стѣнку цилиндра; отростокъ этотъ входитъ въ узкую продольную канавку поршня и устраниетъ всякую возможность поворачиванія поршня. Золотникъ F точно также имѣеть видъ сплошнаго цилиндра, закрытаго сверху и снабженаго, для пропуска въ его внутреннюю полость рабочаго пара, двумя боковыми отверстіями, приходящимися на одномъ уровне съ подобными же отверстіями поршня.

Затѣмъ самое укрѣпленіе двигателя къ неподвижной опорѣ производится нѣсколько иначе: основаніемъ двигателю и насосу его служить общая фундаментная доска D'D', прикрепленная двумя рядами болтовъ B'B' къ фундаменту. Два параллельныхъ выступа этой доски, сдѣланные на разстояніи нѣсколько большемъ ширины основанія ножки A' пароваго цилиндра, служатъ для помѣщенія между ними этой ножки. Четыре отверстія въ доскѣ D', совершенно соответствующія подобнымъ же отверстіямъ ножки, служатъ для пропуска скрѣпляющихъ болтовъ. Горизонтальное перемѣщеніе механизма предупреждается клиньями E'E', загнанными въ промежутки между краями ножки и выступами доски D'. Ножка A' имѣеть въ сѣченіи крестовидную форму.

Затѣмъ всѣ остальные части механизма: паровой цилиндръ А, штокъ поршня Q, набивочные кольца V, V, пароприводная труба Р, пароотводная труба О, каналы S, S', R, R' и друг., крышки цилиндра В, С, сальникъ D, соединительный жолобъ В' и проч. и проч. — совершенно схожи съ соответствующими имъ частями двигателя, изображенаго на таблицѣ X (A) и описанного нами выше. Дѣйствіе обоихъ двигателей тоже, понятно, буквально одинаковое.

• Приводимъ параллельные размѣры обоихъ двигателей:

Элементы работы.

Сила машины	2 п. л.	5 п.л.
Диаметръ поршня парового цилиндра	5"	9 ¹ / ₂ "
Ходъ поршня	8"	12"
Число двойныхъ качаний въ 1 минуту	80	70

Паровой цилиндръ.

Полная внутренняя длина парового цилиндра	1 ⁷ / ₈ "	2 ⁴ / ₈ "
Толщина стѣнокъ цилиндра: въ средней части	1 ¹ / ₈ "	1 ¹ / ₈ "
по краямъ	7/ ₈ "	1 ³ / ₄ "

Сила машины	2 п. л.	5 п. л.
Толщина закраинъ парового цилиндра и крышекъ	$\frac{3}{4}''$	$1\frac{1}{4}''$
Диаметръ закраинъ и крышекъ	$8\frac{1}{2}''$	$1\frac{4}{4}''$
Полная толщина крышекъ	1"	2"
Толщина выступовъ для паровыхъ трубъ	$1\frac{1}{2}''$	2"

Паровые трубы.

Диаметръ выступ. и фланц. трубы (круглыхъ): пароприв.	—	$5\frac{3}{8}''$
пароотв.	—	6"
Большая и малая оси выступовъ и фланцевъ (эллиптич.):		
пароприводн.	$(3\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'')$	—
пароотводн.	$(4'' \times 2'')$	—
Диаметръ шпилекъ, прикрепляющихъ трубы	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$
Длина шпилекъ	$2\frac{1}{2}''$	$2\frac{1}{2}''$
Толщина фланцевъ пароприводн. и пароотводн. трубы	$\frac{5}{8}''$	$\frac{5}{8}''$
Внутренній диаметръ пароприводной трубы	$\frac{3}{4}''$	2"
Внутренній диаметръ пароотводной трубы	1"	3"
Толщина стѣнокъ трубы (мѣдныхъ)	$\frac{1}{8}''$	$\frac{1}{8}''$

Окна и каналы цилиндра.

Ширина паровпускного окна въ стѣнкѣ цилиндра	$1\frac{1}{2}''$	4"
Вышина паровпускного окна	1"	2"
Ширина пароотводного окна въ стѣнкѣ цилиндра	$1\frac{1}{2}''$	$4\frac{1}{2}''$
Вышина пароотводного окна	$1\frac{1}{2}''$	$2\frac{5}{8}''$
Ширина пароотводного канала	$1\frac{1}{2}''$	$4\frac{1}{2}''$
Вышина пароотводного канала: у отводящей трубы	1"	3"
подъ золотникомъ	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{1}{2}''$
по срединѣ	$\frac{3}{4}''$	1"

Площадь съченія кривыхъ обходныхъ каналовъ цилиндра ($\frac{5}{8}'' \times \frac{3}{8}''$) ($\frac{5}{8}'' \times \frac{3}{4}''$)
Разстояніе внутреннихъ граней этихъ отверстій отъ сре-

дины цилиндра	$6\frac{1}{2}''$	$9\frac{3}{8}''$
Диаметръ продувныхъ отверстій цилиндра	$1\frac{1}{2}''$	$\frac{3}{4}''$

Ножка цилиндра.

Толщина реберъ ножки цилиндра	$\frac{3}{4}''$	1"
Толщина основанія ножки	$\frac{5}{8}''$	1"
Ширина и длина основанія ножки цилиндра (квадратнаго).	$6\frac{1}{2}''$	10"
Толщина фундаментной доски	—	1"

Фундаментная доска.

Ширина фундаментной доски	—	$1\frac{6}{8}''$
Диаметръ болтовъ, соединяющихъ цилиндръ съ доскою	—	1"
Диаметръ болтовъ, соединяющихъ доску съ фундаментомъ	—	$1\frac{1}{8}''$
Ширина и толщина клиньевъ	—	1"

Поршень и его штокъ.

Диаметръ набивочныхъ колецъ поршня	5"	$9\frac{1}{2}''$
Ширина колецъ	$\frac{1}{4}''$	1"
Толщина колецъ	$\frac{1}{4}''$	$\frac{1}{2}''$
Полная длина поршня	$11\frac{1}{2}''$	$1\frac{4}{5}\frac{1}{8}''$
Внутренній диаметръ центральнаго канала поршня	$2\frac{1}{2}''$	$3\frac{3}{4}''$

	2 п. л.	5 п. л.
Сила машины		
Толщина стѣнокъ поршня: въ средней части	$\frac{5}{16}''$	$\frac{1}{2}''$
по краямъ	$1\frac{1}{4}''$	$1''$
Толщина закраинъ крышекъ поршня.	$\frac{5}{16}''$	$\frac{1}{2}''$
Толщина крышекъ	$\frac{1}{2}'' \text{ и } \frac{3}{4}''$	$1''$
Вышина втулки передней крышки.	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{3}{4}''$
Діаметръ отверстія во втулкѣ.	$\frac{3}{4}''$	$1\frac{3}{8}''$
Ширина и толщина клина	$(\frac{1}{4}'' \times \frac{5}{8}'')$	$(\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{8}'')$
Наружный діаметръ штока (трубки) поршня	$1''$	$1\frac{1}{4}''$
Внутренній діаметръ штока поршня (діаметръ стержня).	$\frac{3}{4}''$	$\frac{3}{4}''$
Діаметръ заплечика штока.	$1''$	$2\frac{1}{4}''$
Толщина заплечика штока.	$\frac{3}{16}''$	$\frac{3}{4}''$
Длина отверстія въ верхній части поршня.	$4\frac{3}{8}''$	$—$
Ширина выступовъ поршня, прилегающихъ къ цилиндуру	$1\frac{7}{8}''$	$2\frac{3}{4}''$
Вышина парораспределительныхъ каналовъ поршня.	$\frac{7}{16}''$	$1''$
Ширина ихъ	$1\frac{3}{8}''$	$2\frac{3}{4}''$
Площадь съченія каналовъ герметическихъ камеръ	$(\frac{3}{8}'' \times \frac{1}{2}'')$	$(\frac{1}{2}'' \times \frac{3}{4}'')$
Разстояніе внутреннихъ краевъ этихъ каналовъ отъ средины поршня.	$3\frac{3}{8}''$	$5\frac{1}{2}''$
Ширина боков. отверст. для впуска пара въ поршень.	$—$	$6''$
Вышина ихъ.	$—$	$1''$
Діаметръ болтовъ, соединяющихъ переднюю и заднюю крышки поршня	$\frac{1}{2}''$	$\frac{5}{8}''$
Полная длина болтовъ (отъ головки).	$11\frac{5}{8}''$	$1'5\frac{1}{4}''$

Золотникъ.

Наружный діаметръ золотника.	$2\frac{1}{2}''$	$3\frac{3}{4}''$
Толщина стѣнокъ его (боковыхъ).	$\frac{1}{4}''$	$\frac{3}{8}''$
Толщина днищъ золотника	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$
Длина золотника между внѣшними стѣнками днищъ.	$7\frac{1}{8}''$	$10\frac{3}{4}''$
Ширина боков. отверстій для впуска въ золотн. пара.	$—$	$4\frac{7}{8}''$
Вышина этихъ отверстій	$—$	$1''$
Длина продольн. отверст. въ верхн. части золотника.	$4\frac{3}{8}''$	$—$
Ширина его (по хордѣ).	$2\frac{1}{4}''$	$—$
Глубина цилиндрическаго передняго выступа золотника.	$1\frac{3}{16}''$	$1\frac{7}{8}''$
Ширина пропускныхъ оконъ въ золотникѣ.	$\frac{5}{8}''$	$1''$
Длина пропускныхъ оконъ.	$1\frac{1}{2}''$	$2\frac{3}{4}''$
Разстояніе между внутренними краями оконъ и срединой золотника	$3\frac{3}{16}''$	$8\frac{1}{2}''$

Сальникъ.

Діаметръ рѣзьбы сальниковой коробки.	$1\frac{7}{8}''$	$3''$
Внутренній діаметръ коробки (наружн. діам. сальника).	$1\frac{5}{16}''$	$2''$
Ширина кольцеобразн. пространства, наполн. набивкою.	$\frac{1}{8}''$	$\frac{7}{16}''$
Полная длина коробки сальника.	$3''$	$4\frac{1}{4}''$
Длина втулки сальника	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{7}{8}''$
Вышина гайки	$1\frac{1}{2}''$	$2\frac{1}{2}''$

Соединительный жолобъ.

Толщина круглыхъ бортовъ соединительного жолоба	$1\frac{1}{8}''$	$1''$
Толщина стѣнокъ жолоба	$\frac{5}{8}''$	$\frac{3}{4}''$
Внутренній діаметръ жолоба	$5''$	$9\frac{1}{2}''$

Въ заключеніе считаемъ не лишнимъ привести сравнительную табличку главнѣйшихъ размѣровъ двигателей Тайлера различной силы, основанную на прейскурантахъ дома «Hayward Tyler &c».

№ 1. № 2. № 3. № 4. № 5. № 6. № 7.

Машина для насоса, подающаго воды								
въ 1 часъ	куб. фут.	115	250	400	500	600	800	1100
Диаметръ поршня парового цилиндра.	"	4"	4"	4"	5"	9"	9"	12"
Ходъ поршня.	"	6"	7"	7"	8"	12"	12"	18"
Число двойныхъ ударовъ въ 1 минуту	100	100	80	80	70	65	50	
Диаметръ насоснаго поршня	"	2"	3"	4"	4"	4"	5"	6"
Диаметръ пароприводной трубы	"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1 1/2"	1 1/2"	2"
Диаметръ пароотводной трубы	"	1"	1"	1"	1"	2"	2"	2 1/2"
Полная длина площади, занимаемой ма-								
шиною и насосомъ	"	3'	3'	3'6"	3'10"	4'10"	4'10"	5'6"
Полная ширина этой площади.	"	10"	1'	1'1"	1'1"	1'5"	1'5"	2'2"
Вѣсъ машины и насоса въ пудахъ.		4	5	7	8	20	20	45
Цѣна въ фунт. стерл. franco London.		22	28	33	39	66	66	110

Упругость пара, необходимаго для приведенія въ дѣйствіе двигателей Тайлера, зависитъ отъ высоты подъема воды.

Зависимость эта выражается слѣдующимъ образомъ:

При упругости пара въ котлѣ въ 20 фунт.	30 фунт.	40 фунт.	50 фунт.	60 фунт.
Насосъ № 1 подним. въ часъ	к. ф. на выс.			
" № 2	120—80'	115—120'	90—160'	80—200'
" № 3	270—35'	240—50'	225—70'	190—85'
" № 4	495—20'	440—30'	400—40'	320—50'
" № 5	640—30'	560—50'	495—60'	400—80'
" № 6	640—100'	495—150'	320—200'	270—255'
" № 7	800—65'	720—95'	640—130'	560—160'
	1285—80'	1125—120'	965—160'	800—200'
				640—240'

А такъ какъ 1 паровая лошадь поднимаетъ въ 1 минуту 364 кубич. фута воды на высоту 1 фута, то, слѣдовательно, сила, потребляемая насосами вышеприведенныхъ 7 размѣровъ, будетъ измѣняться, соотвѣтственно измѣненію упругости пара въ котлѣ, слѣдующимъ образомъ:

При возрастаніи упругости пара въ котлѣ отъ 20 до 60 фунт. на \square дюймъ.

Сила двигателя № 1 измѣняется соотвѣтственно отъ 0,5 до 0,75 п. л. номинальн.

"	"	№ 2	"	"	0,5	"	2,2	"	"
"	"	№ 3	"	"	0,5	"	0,8	"	"
"	"	№ 4	"	"	1	"	1,5	"	"
"	"	№ 5	"	"	3	"	3,3	"	"
"	"	№ 6	"	"	2,4	"	3,1	"	"
"	"	№ 7	"	"	5	"	7	"	"

Дѣйствительная же сила этихъ №№, вслѣдствіе увеличенія степени упругости рабочаго пара, выходитъ обыкновенно нѣсколько большею.

Руководствуясь этою табличкою, по данной силѣ котла и данному суточному расходу воды на станціи—не трудно уже выбрать соотвѣт-

ствующи^й № специального двигателя, хотя, изъ предосторожности, лучше всегда ставить двигатель нумеромъ выше избраннаго.

Изъ сдѣланнаго нами выше подробнаго описанія специального двигателя Тайлера нетрудно замѣтить всѣ неопытнныя выгоды и преимущества этой системы двигателей, сравнительно со всѣми другими системами паровыхъ машинъ, по крайней мѣрѣ въ разсматриваемомъ нами случаѣ.

Хотя примѣненіе двигателей Тайлера къ водоснабженію станцій, какъ дѣло у насъ въ Россіи новое, до сихъ поръ еще встрѣчается администраціями желѣзныхъ дорогъ съ порядочнымъ недовѣріемъ и допущено, въ видѣ исключенія, лишь на станціяхъ III-го и IV-го классовъ, но можно надѣяться, что прекрасные результаты, которые дала практика этихъ механизмовъ, не замедлятъ упрочить за ними видное мѣсто въ ряду другихъ паровыхъ двигателей, употребленіе которыхъ освящено давностію.

Специальныхъ двигателей, подобныхъ Тайлера, существуетъ довольно много, но остроумнѣйшимъ изъ нихъ является все-таки двигатель Тайлера. Соперничать съ нимъ по простотѣ и остроумію своей основной идеи можетъ развѣ только специальный паровой двигатель, изобрѣтенный въ послѣднее время (1876 г.) Юлиусомъ Якоби и примѣненный уже съ большимъ успѣхомъ къ выкачиванію воды изъ рудничныхъ шахтъ въ Богеміи. Онъ можетъ быть соединенъ съ насосомъ любой конструкціи и, обладая всѣми достоинствами Тайлера, превосходитъ его болѣею простотою и дешевизною. Все это даетъ намъ право смѣло рекомендовать его для станціонныхъ водоснабженій. Устройство двигателя Якоби видно изъ фігуръ А и В таблицы X-ой [В], представляющихъ его въ продольномъ и поперечномъ вертикальныхъ разрѣзахъ. Паровой цилиндръ А и поршень В этого двигателя имѣютъ самое простое устройство и ничѣмъ не отличаются отъ соответствующихъ частей другихъ паровыхъ машинъ. Вся суть его заключается въ особаго устройства автоматическомъ золотникѣ. Золотникъ этотъ состоитъ изъ 4-хъ поршней: D, E, F и G *), соединенныхъ шейками попарно и связанныхъ общимъ стержнемъ K. Каждая пара поршней заключена въ особую цилиндрическую камеру. Устройство и расположение этихъ камеръ H и H' видно изъ чертежа. Пароприводная труба L развѣтвляется на двѣ вѣтви, открывающіяся въ верхнія части камеръ H и H' какъ разъ по срединѣ ихъ длины. Каналъ U, примыкающій къ нижнимъ частямъ тѣхъ же камеръ и сообщающій съ отверстиемъ S пароотводной трубы Y, служить для разряженія камеръ, т. е. для удаленія изъ нихъ мятаго пара. Четыре другихъ канала: O, P, Q и R—служатъ для сообщенія ци-

*) Изъ нихъ существенную роль играютъ только два: E и F, остальные же два: D и G никакого участія въ парораспределеніи не принимаютъ и служатъ лишь для направленія движенія поршней E и F. Чтобы они не могли нарушить равновѣсія золотника, ихъ просверливаютъ рядомъ сквозныхъ отверстій, такъ что упругость по обѣ стороны поршней D и G всегда одинакова.

линдра А съ камерами Н и Н'. Каналы эти расположены попарно, — по два въ каждой части цилиндра, и открываются въ него такимъ образомъ, что отверстія ихъ приходятся какъ разъ по обѣ стороны поршня В, когда этотъ послѣдній находится въ той или другой мертввой точкѣ своего хода. Верхнія отверстія каналовъ О, Р, Q, R открываются въ камеры Н и Н' такъ, какъ показано на чертежѣ. Окна М и N служатъ для непосредственнаго сообщенія камеръ Н и Н' съ паровымъ цилиндромъ А. Эти окна, затѣмъ четыре канала и поршневой золотникъ и составляютъ весь механизмъ автоматическаго распределенія пара въ двигателѣ Якоби. Дѣйствіе этого механизма состоить въ слѣдующемъ: въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, рабочій паръ входитъ черезъ окно N въ лѣвую часть цилиндра А и заставляетъ поршень его В двигаться по направлению стрѣлки, т. е. слѣва направо; верхнія отверстія каналовъ О и Р упираются въ это время въ боковыя поверхности поршней D и Е, и потому входъ по нимъ пара въ камеру Н невозможенъ; отверстія же каналовъ Q и R, какъ верхнія, такъ и нижнія, при этомъ ничѣмъ не закрыты, вслѣдствіе чего часть мятаго пара, вытѣсняемаго изъ правой части цилиндра, уходитъ по этимъ двумъ каналамъ въ камеру Н' и располагается по обѣ стороны поршня F, производя на обѣ грани поршня одинаковыя давленія и потому не нарушая равновѣсія золотника.

Остальная, значительнѣйшая, часть мятаго пара, черезъ окно М, каналъ U и отверстіе S трубы У, выбрасывается въ атмосферу. Такимъ образомъ вся система золотниковыхъ поршней находится въ равновѣсіи и рабочій паръ продолжаетъ входить въ лѣвую часть цилиндра, вытѣсняя мятый паръ изъ правой его части, въ продолженіе всего хода поршня слѣва направо. Но какъ только поршень В приблизится къ своей правой мертввой точкѣ и нижнее отверстіе канала Q очутится въ лѣвой, наполненной рабочимъ паромъ, части цилиндра, паръ этотъ устремится по каналу К въ камеру Н' и расположится позади поршня F, пройдя черезъ отверстія поршня G до неподвижной стѣнки камеры. А такъ какъ упругость его больше упругости мятаго пара, расположеннаго по другую сторону глухаго поршня F, то онъ и передвинетъ этотъ послѣдній, а съ нимъ и весь золотникъ, справа налево. Какъ только золотникъ займетъ такое положеніе, что окно М очутится между поршнями F и G, поршень же Е перекроетъ окно N (на что нужно всего одно мгновеніе), рабочій паръ устремится черезъ окно М въ правую часть цилиндра, впускъ же его въ лѣвую часть цилиндра прекратится. Вслѣдствіе этого поршень В двинется въ обратный путь, вытѣсняя мятый паръ изъ лѣвой части цилиндра, частью въ камеру Н (по открытymъ каналамъ О и Р), частью же, черезъ окно N, каналъ U и отверстіе S, въ атмосферу. Золотникъ же при этомъ будетъ оставаться въ сообщенномъ ему положеніи (крайнемъ, лѣвомъ) до тѣхъ поръ, пока поршень В не достигнетъ

своей лѣвой мертвой точки и отверстіе канала О не очутится въ рабочей части пароваго цилиндра. Какъ только это произойдетъ, рабочій паръ устремится по каналу О въ камеру Н, расположится между заднею гранью поршня Е и заднею же крышкою камеры Н и, не встрѣчая равнаго ему сопротивленія съ противоположной стороны, передвинетъ поршень Е, а съ нимъ и весь золотникъ, слѣва направо. Золотникъ же при этомъ тотчасъ перемѣнитъ распределеніе пара и заставитъ поршень В двинуться снова слѣва направо и т. д. Такимъ образомъ, — разъ что паръ впущенъ въ колѣно L пароприводной трубы, — движеніе золотника, а слѣдовательно и поршня пароваго цилиндра, происходитъ совершенно автоматически.

Изъ только-что сдѣланнаго описанія нетрудно замѣтить, что хотя основная идея двигателя Якоби въ общихъ чертахъ и напоминаетъ основную идею Тайлеровскаго двигателя, но выполненіе ея у Якоби несравненно проще и практичнѣе. Въ его двигателѣ нѣтъ ни сложнаго поршня, ни не менѣе сложнаго золотника, ни множества оконъ и каналовъ; вслѣдствіе этого въ немъ положительно нечemu ломаться и единственный возможный ремонтъ въ немъ — это перемѣна набивки въ паровомъ, или золотниковыхъ поршняхъ; да и при этомъ для осмотра, напримѣръ, золотника не надо раскрывать цилиндра и разбирать его поршень, какъ въ Тайлеровскомъ двигателе, а стоитъ лишь снять крышку одной изъ камеръ; и обратно — для осмотра пароваго поршня не надо разбирать золотника. Не только собрать и пустить въ ходъ двигатель Якоби можетъ всякий простой слесарь, но и построить его не затруднится самый недалекій монтёръ, такъ какъ строгое сочетаніе геометрическихъ размѣровъ не играетъ здѣсь такой существенной роли, какъ въ Тайлеровскомъ двигателе. Для постройки двигателя Якоби можно воспользоваться какимъ угодно цилиндромъ, придавъ ему только соотвѣтственныя золотниковые камеры. Даже каналы О, Р, Q и R, въ случаѣ необходимости, могутъ быть не отлиты въ самомъ тѣлѣ цилиндра, а замѣнены обыкновенными трубками изъ красной мѣди, привернутыми къ цилинду надѣ соотвѣтствующими отверстіями, продѣланнными въ его стѣнкахъ. Но вообще дѣло выполненія механизма въ разбираемомъ нами случаѣ не играетъ столь важной роли, какъ уходъ за нимъ и его эксплоатациѣ. Эти же послѣдніе въ только-что описанной системѣ двигателя до нѣльзя прости.

Способъ прикрепленія двигателя Якоби къ балкамъ или брусьямъ показанъ на чертежѣ. Главнѣйшіе размѣры изображенаго двигателя, силою въ 4 паров. лошади, помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Сила машины	4 п. л.
Діаметръ поршня пароваго цилиндра	6"
Ходъ поршня	1'2"

Сила машины	4 п. л.
Число двойныхъ ударовъ въ 1 минуту	80
Полная внутренняя длина цилиндра	1'5 ⁵ /8"
Толщина поршня	2 ¹ /4"
Толщина пружинныхъ набивочныхъ колецъ	3/4"
Діаметръ штока поршня	1 ¹ /4"
Толщина стѣнокъ парового цилиндра	7/8"
Толщина закраинъ цилиндра и его крышекъ	7/8"
Полная толщина крышекъ	1 ³ /8"
Высота сальниковой коробки	1 ¹ /2"
Наружный ея діаметръ	2 ³ /4"
Внутренній ея діаметръ (наружный діам. сальника)	1 ⁷ /8"
Высота втулки сальника	1 ³ /4"
Толщина кольцеобразного пространства для набивки	5/16"
Діаметръ фланцевъ коробки и втулки сальника	4 ¹ /2"
Діаметръ отверстій косыхъ каналовъ парового цилиндра	3/4"
Вышина паровыхъ оконъ цилиндра	5/8"
Ширина оконъ	1"
Толщина верхней стѣнки цилиндра	1 ¹ /4"
Ширина стѣнки, соединяющей цилиндръ съ камерами	3 ¹ /4"
Діаметръ паропускного канала и пароотводной трубы	1 ¹ /2"
Внутренній діаметръ золотниковыхъ камеръ	3 ¹ /2"
Полная внутренняя длина ихъ	9"
Взаимное разстояніе ихъ между внутр. гранями передн. крышекъ	7 ¹ /2"
Толщина стѣнокъ и закраинъ камеръ	1/2"
Толщина крышекъ (заднихъ)	1"
Діаметръ заднихъ крышекъ	6 ¹ /4"
Вышина отверстія паропровидныхъ вѣтвей	1 ¹ /2"
Ширина отверстія	1"
Внутренній діаметръ пароприводной трубы	7/8"
Толщина стѣнокъ паропровидной трубы и каналовъ	1 ¹ /2"
Толщина распределительныхъ поршней	3 ³ /4"
Толщина направляющихъ поршней	1 ⁷ /8"
Разстояніе между лапками распред. поршней	2 ¹ /2"
Разстояніе между распределительнымъ и направляющимъ поршнями	1 ¹ /2"
Діаметръ соединительной шейки поршней	1 ¹ /4"
Длина стержня между распределительными поршнями	9"
Растояніе оси золотниковыхъ поршней отъ оси парового цилиндра	8 ¹ /2"
Ширина и длина опорныхъ плоскостей ножекъ	(8"×9 ¹ /2")
Толщина ихъ	1"

Перейдемъ теперь къ описанію специальныхъ двигателей, въ которыхъ поршни, взамѣнъ поперемѣнаго поступательного, имѣютъ вращательное движеніе около своей оси. Главная цѣль, которую имѣли въ виду изобрѣтатели этихъ двигателей,—это возможное упрощеніе механизма, и цѣль эта ими вполнѣ достигнута, такъ какъ двигатели ихъ не имѣютъ ни шатуна, ни кривошипа, ни маховика, ни эксцентриковъ, и вращеніе главному валу машины сообщается непосредственно отъ заклиненнаго на

немъ и вращающагося же поршня. Двигатели, въ основу устройства которыхъ положена эта идея, носятъ назнаніе *колоцратныхъ* или *ротативныхъ машинъ*. Изъ многочисленныхъ системъ ротативныхъ двигателей мы опишемъ двѣ системы, отличающіяся наибольшею простотою устройства. Первая изъ нихъ предложена американцемъ *Беренсомъ* и нашла уже себѣ обширное примѣненіе въ Америкѣ и Франціи. Вторая, предложенная въ новѣйшее время саксонцемъ *Шреблеромъ* и, что особенно интересно, примѣненная впервые у насъ въ Россіи, только еще начинаетъ входить въ употребленіе.

СИСТЕМА Е.

Ротативная машина Беренса.

Машина эта сдѣлалась известна въ Европѣ со времени парижской всемірной выставки 1867 г. и съ тѣхъ поръ успѣла уже завоевать себѣ прочное мѣсто въ ряду другихъ паровыхъ двигателей. Она строится въ довольно разнообразномъ числѣ типовъ, причемъ дѣйствуетъ или безъ расширенія пара, или съ расширеніемъ по системѣ Вульфа. Мы не будемъ вдаваться въ подробное описание этихъ типовъ, а ограничимся лишь объясненіемъ основной идеи машины, для чего совершенно достаточно разрѣзного чертежа простѣйшей изъ этого рода машинъ, приведенного на фігурѣ (A) таблицы X [D]. На этомъ чертежѣ GG представляетъ собою разрѣзъ (по среднему скрѣпляющему ребру) кожуха или коробки, которая въ машинѣ Беренса играетъ ту же роль, какая принадлежитъ паровому цилинду въ машинахъ обыкновенного устройства. Внутренняя полость этого кожуха имѣетъ видъ двухъ горизонтальныхъ цилиндровъ, соединенныхъ между собою по двумъ ихъ производящимъ, вслѣдствіе чего въ поперечномъ вертикальномъ разрѣзѣ (который именно и представленъ на чертежѣ) она представляется въ видѣ двухъ пересѣкающихся круговъ, во всѣхъ же прочихъ (нормальныхъ къ этому) сѣченіяхъ—въ видѣ прямоугольника. Оси A и B, совпадающія съ геометрическими осями цилиндровъ кожуха, несутъ на себѣ специальной формы поршни E и F и могутъ вращаться въ подшипникахъ, прикрѣпленныхъ къ противолежащимъ плоскимъ стѣнкамъ кожуха GG. Два сплошныхъ металлическихъ барабана C и D, сквозь центральные каналы которыхъ проходятъ оси E и F, прикрѣплены наглухо къ тѣмъ же боковымъ стѣнкамъ кожуха вслѣдствіе чего между внѣшними цилиндрическими поверхностями этихъ барабановъ и внутренними, цилиндрическими же, поверхностями кожуха, образуются два кольцеобразныхъ пространства, ширины равной толщинѣ поршней E и F, такъ что эти послѣдніе, при вращеніи своемъ, прилегаютъ совершенно плотно: наружною своею поверхностью къ кожуху, а

внутреннею къ барабану. Но такъ какъ эти кольцеобразныя пространства не образуютъ двухъ полныхъ окружностей, а заходятъ одно въ другое, то, для свободнаго прохода поршней по всей окружности, оба барабана имѣютъ соотвѣтствующія вырѣзки. Контуры этихъ вырѣзокъ опредѣляются пересѣченіемъ продолженной внутренней окружности одного изъ кожуховъ съ окружностью барабана другаго кожуха. Въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, выемка лѣваго барабана занята наружною поверхностью праваго поршня, выемка же праваго барабана свободна, но при дальнѣйшемъ вращеніи поршней машины, по направленію стрѣлокъ, она будетъ занята наружною поверхностью лѣваго поршня. Какъ поршни Е и F, такъ равно и барабаны С и D имѣютъ ширину, равную внутренней ширинѣ кожуха, и боковыми (плоскими) поверхностями своими соприкасаются съ плоскими же стѣнками кожуха. Вслѣдствіе этого вышеописанныя кольцеобразныя пространства замыкаются и съ боковъ и при извѣстномъ положеніи поршней Е и F образуютъ камеры, герметически отдѣленныя отъ остальной внутренней полости кожуха.

Съ вѣшней стороны кожуха оси А и В снабжены спѣпляющимися другъ съ другомъ зубчатыми колесами М и Н одинакового діаметра. Вслѣдствіе этого движеніе одного изъ поршней раздѣляется и другимъ, но направленія вращенія ихъ различны, какъ это видно изъ чертежа. Въ точкахъ пересѣченія окружностей, представляющихъ собою внутренній контуръ цилиндровъ кожуха, къ этому послѣднему примыкаютъ трубы: пароприводная К и пароотводная L. Одна изъ осей машины (А или В) продолжается въ кожуха на требуемую длину и служить для приведенія въ дѣйствіе любаго исполнительного механизма. Дѣйствіе описанной машины заключается въ слѣдующемъ: въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, паръ входитъ по трубѣ К и наполняетъ часть кольцеобразнаго пространства, ограниченаго: наружнымъ контуромъ поршня Е, внутреннимъ контуромъ поршня F и боковою поверхностью барабана С (кромѣ того, разумѣется, боковыми, плоскими стѣнками самаго кожуха).

При этомъ онъ оказываетъ во всѣ стороны одинаковыя давленія. Но такъ какъ барабанъ С неподвиженъ, а поршень Е занимаетъ такое положеніе, что давленіе пара дѣйствуетъ на него по касательной, то ни одну изъ этихъ частей паръ не въ состояніи перемѣстить; за то, дѣйствуя на поршень F по нормали, паръ заставляетъ его сдвинуться съ мѣста и повернуться около его оси, по направленію стрѣлки. По мѣрѣ вращенія поршня F, въ оставляемое имъ за собою пространство входятъ все новыя и новыя количества рабочаго пара, который и заставляетъ поршень вращаться все далѣе и далѣе. Это будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока верхній край поршня F не очутится внизу и не перейдетъ за отверстіе пароотводной трубы L, причемъ еще раньше этого онъ закроетъ

паровпускное окно и прекратить входъ рабочаго пара въ кольцеобразное пространство, о которомъ идеть рѣчь. Какъ только это произошло, паръ, замкнутый въ этомъ пространствѣ, найдя себѣ свободный выходъ, устремляется черезъ трубу L въ атмосферу, и вслѣдъ затѣмъ поршень F не подвергается уже никакому давленію пара и если продолжаетъ двигаться, то единственно оттого, что связанъ зубчатымъ сдѣлленіемъ съ поршнемъ E, который въ это время подвергается давленію рабочаго пара. Этотъ рабочій паръ входитъ теперь въ кольцеобразное пространство, образованное внутреннею поверхностью поршня E, наружною поверхностью поршня F, боковою цилиндрическою поверхностью барабана D и наконецъ боковыми стѣнками кожуха. Дѣйствуя по касательной на поршень F и по нормали на поршень E, паръ заставляетъ этотъ послѣдній вращаться и вращать сдѣлленій съ нимъ поршень F. Спустя нѣкоторое время, поршень E (тѣмъ концомъ своимъ, который изображенъ наверху) закроетъ паровпускное окно и прекратить выпускъ пара въ вышеописанное кольцеобразное пространство, а спустя нѣсколько мгновеній послѣ этого—противоположный конецъ поршня E откроетъ окно паровыпусканой трубы и дастъ этимъ возможность отработавшему пару выйти въ атмосферу. Вслѣдъ затѣмъ поршень E будетъ продолжать свое движение уже не самостоятельно, а вслѣдствіе сдѣлленія своего съ поршнемъ F, который въ это время снова подвергается давленію рабочаго пара. Такимъ образомъ половину своего полнаго оборота поршни совершаютъ подъ вліяніемъ дѣйствія на нихъ рабочаго пара, а другую половину—вслѣдствіе взаимнаго сдѣлленія своего черезъ посредство зубчатыхъ колесъ. При этомъ рабочій полуходъ одного поршня всегда соотвѣтствуетъ холостому полуходу другаго. Вслѣдствіе подобнаго вращенія поршней, при каждомъ полномъ оборотѣ ихъ, очевидно, встрѣтятся два такихъ случая, когда нижній конецъ одного поршня встрѣчается съ верхнимъ концомъ другаго поршня. Встрѣчу эту необходимо устроить такимъ образомъ, чтобы одинъ поршень нисколько не задерживалъ движенія другаго. Чтобы предупредить возможность подобной задержки одного поршня другимъ, концамъ поршней придаютъ такие контуры, что при встрѣчи ихъ выпуклый контуръ одного поршня скользить по вогнутому контуру другаго, но отнюдь не давить на него и не задерживаетъ его движенія. Если это соприкасаніе устроено совершенно правильно и имѣть място въ каждой точкѣ контуровъ, то-есть во все время встрѣчи поршней, то опасаться задержки одного поршня другимъ нечего. Подобная же правильность соприкасанія двухъ поверхностей, вращающихся около неподвижныхъ центровъ, возможна, очевидно, только тогда, когда контуры этихъ поверхностей представляютъ собою эпициклоиды, образованныя каченiemъ круга, радиуса равнаго половинѣ разстоянія между центрами вращенія, по другому кругу того же радиуса. Подобные

контуры и придаются въ дѣйствительности оконечностямъ поршней въ Беренсовой машинѣ.

Пространство, заключенное между концевыми профилями поршней и боковою поверхностью соответствующаго барабана, есть, очевидно, вредное пространство въ Беренсовой машинѣ. Вліяніе его весьма значительно, и потеря полезной работы пара на преодолѣніе сопротивленія этого вреднаго пространства составляетъ отъ $\frac{1}{11}$ до $\frac{1}{7}$ всего количества этой работы; а какъ въ машинахъ съ поступательнымъ движениемъ поршня потеря эта составляетъ не болѣе $\frac{1}{20}$, то изъ этого видно, что машина Беренса, въ такомъ видѣ, какъ мы ее описали, является весьма неэкономичною; но, съ примѣненiemъ къ ней принципа расширенія пара, вліяніе вреднаго пространства уменьшается до того minimum'a, котораго нельзя избѣжать и въ паровыхъ машинахъ обыкновенного устройства. Главная причина этого уменьшенія заключается въ томъ, что, при существованіи извѣстной степени расширенія, рабочій паръ входитъ въ кожухъ уже тогда, когда поршни разошлись и вышеописанное вредное пространство уже разомкнулось, т. е. уничтожилось. Въ этомъ случаѣ остается только небольшое сравнительно вредное пространство между концевымъ профилемъ одного изъ поршней и наружною (цилиндрическою) поверхностью другаго.

Въ III-емъ отдѣлѣ нашего труда мы дадимъ подробныя формулы для опредѣленія работы машины системы Беренса, какъ съ расширениемъ, такъ и безъ расширенія пара, теперь же приведемъ одинъ числennyй примѣръ, изъ котораго можно вывести наглядное заключеніе о характерѣ и выгодности работы этого двигателя. Примѣромъ этимъ будетъ служить для насъ опытъ, произведенный въ Парижѣ, въ 1870 году, инженеромъ Mangin'омъ надъ машиною Беренса усовершенствованного устройства. Усовершенствованія этой машины состояли въ томъ, что къ ней примѣненъ былъ принципъ Вульфовскаго расширенія. Съ этою цѣлью машина устроена была слѣдующимъ образомъ: два кожуха, одинъ небольшихъ размѣровъ, другой же значительно болѣшихъ, помѣщались одинъ подлѣ другаго и связаны были общими осями. Рабочій паръ входилъ предварительно въ маленький кожухъ и, произведя въ немъ работу полную своего упругости, переходилъ затѣмъ въ другой (большій) кожухъ, гдѣ расширялся и дѣйствовалъ уже съ меньшою упругостью.

Размѣры обоихъ кожуховъ и поршней ихъ были слѣдующіе:

Наружный діаметръ поршней малаго кожуха	0,270	метра.
Внутренній діаметръ этихъ поршней	0,135	"
Ширина поршней (по оси)	0,055	"
Наружный діаметръ поршней большаго кожуха	0,270	"
Внутренній ихъ діаметръ	0,135	"
Ширина поршней (по оси)	0,165	"

Отношение объема, описываемого поршнями, работающими расширенным паромъ, къ соответствующему объему, описываемому поршнями, работающими упругимъ паромъ, было = 3. Отработавшій паръ оставлялъ машину съ упругостью равной 1 атмосферѣ.

Упругость пара въ котлѣ во все время опыта равнялась 4-мъ атмосферамъ.

При этихъ условіяхъ машина дѣлала 272 оборота въ 1 минуту и представляла теоретическую работу въ 5,6 лош. силъ.

Значительное преимущество машины Беренса сравнительно съ ротативными машинами другихъ системъ состоить въ томъ, что треніе, неизбѣжное во всѣхъ ротативныхъ машинахъ, не оказываетъ въ ней столь вреднаго вліянія на продолжительность службы и правильность дѣйствія механизма, какъ въ другихъ ротативныхъ машинахъ, части которыхъ весьма быстро изнашиваются. Незначительность же тренія происходитъ вслѣдствіе того, что трущіяся поверхности въ машинѣ Беренса сравнительно весьма велики. Если желаютъ уменьшить это треніе еще болѣе, необходимо поддерживать безпрерывную смазку поршней.

Для правильного и возможно-экономичнаго дѣйствія машины Беренса отнюдь не слѣдуетъ чрезмѣрно увеличивать ея скорость, а избравъ наивыгоднѣйшую скорость для каждого типа и размѣра двигателя, сообразовать съ нею впускъ рабочаго пара въ машину.

При самой постройкѣ машины не слѣдуетъ упускать изъ виду двухъ обстоятельствъ, могущихъ сильно повлиять на величину полезной работы. Первое изъ нихъ заключается въ томъ, что, вслѣдствіе расширенія поршней отъ дѣйствія на нихъ горячаго пара, они могутъ нажать на боковыя стѣнки кожуха и произвести сильное треніе, на преодолѣніе котораго израсходуется значительное количество полезной работы. Чтобы предупредить возможность возникновенія этого побочнаго тренія, слѣдуетъ оставлять между краями поршней и стѣнками кожуха небольшой зазоръ. Второе обстоятельство состоить въ томъ, что, вслѣдствіе неправильной формы поршней, оси ихъ нагружены неравномѣрно и центръ тяжести лежитъ въ центре вращенія, а это обстоятельство также вызываетъ излишнюю, совершенно непроизводительную трату полезной работы. Чтобы помочь этому, дѣлаютъ иногда, вмѣсто 2-хъ поршней, 4-ре и располагаютъ ихъ въ одномъ и томъ же кожухѣ и на одинѣхъ и тѣхъ же общихъ осяхъ, но такимъ образомъ, чтобы поршни каждой оси расположены были по одному общему діаметру. Вслѣдствіе этого центръ тяжести переносится на ось вращенія и движение системы поршней значительно облегчается.

Если, не измѣняя никакъ внутренняго устройства машины Беренса, измѣнить направлениe входящаго и выходящаго пара, т. е. паропроводную трубу сдѣлать пароотводною и наоборотъ, то вращеніе главнаго вала произойдетъ въ другую сторону, съ прежнею скоростью и прежнимъ расходомъ пара.

Если же сообщить одну изъ осей машины Беренса съ какимъ либо двигателемъ посредствомъ, напримѣръ, ремня и, приведя ее такимъ образомъ въ движение, соединить паровпускную ея трубу съ какимъ либо резервуаромъ, наполненнымъ водою, то ротативная машина превратится въ ротативный же насосъ, который будетъ выбрасывать воду изъ той трубы, которая въ паровомъ двигателе служила для выпуска мятаго пара. Такимъ образомъ машина Беренса можетъ быть примѣнена или какъ паровой двигатель для какого угодно исполнительного механизма, или же въ качествѣ насоса при какомъ угодно паровомъ двигателе. Чаще же всего она примѣняется и какъ насосъ, и какъ двигатель. Съ этою цѣлью строятся два кожуха, отдѣленные одинъ отъ другаго перегородкою и имѣющіе общую вращающуюся ось. Одинъ изъ кожуховъ соединенъ съ паровымъ котломъ и атмосферою, и служитъ паровымъ двигателемъ, другой же, соединенный съ колодцемъ и бакомъ, приводится въ движение первымъ и служитъ насосомъ. Въ этомъ-то видѣ ротативный механизмъ Беренса и можетъ быть рекомендованъ для станціоннаго водоснабженія *).

СИСТЕМА Ф.

Ротативная машина Шреблера.

Въ машинахъ этой системы, точно также какъ и въ машинахъ Беренса, рабочій паръ производить непосредственное вращеніе главнаго вала машины; но приемниками рабочей силы пара являются не кривыя поверхности поршней, а плоскія грани лопатокъ, вкладываемыхъ извѣстнымъ образомъ въ чугунный шкивъ, надѣтый на главный валъ машины. Такихъ лопатокъ двигатель имѣетъ двѣ и характеръ дѣйствія ихъ весьма сходенъ съ характеромъ дѣйствія поршней въ Беренсовой машинѣ, а именно: каждая изъ лопатокъ первую половину своего полнаго оборота совершаеть подъ вліяніемъ дѣйствія на нее упругой силы

*.) Машина Беренса, снабженная Вульфовскою системою расширенія пара и паровымъ кожухомъ, предупреждающимъ охлажденіе, стоитъ въ Петербургѣ:

5 сильная	600 р. с.
---------------------	-----------

10 >	1000 >,
----------------	---------

15 >	1500 >, и т. д.
----------------	-----------------

Цѣны эти заимствованы изъ прейскуранта П. Я. Тикстона, владѣльца привилегіи и производителя машинъ Беренса въ Россіи.

пара, вторую же половину этого оборота — вслѣдствіе связи своей съ другою лопаткою, которая въ это время подвергается дѣйствію рабочаго пара. Вслѣдствіе этого рабочей полуоборотъ одной лопатки всегда соотвѣтствуетъ холостому полуобороту другой и наоборотъ.

На фигурахъ (С) и (Д) таблицы X (D) изображены поперечный и продольный разрѣзы одной половины двухцилиндроваго двигателя Шреблера, поставленного имъ въ октябрь 1876 года на винтовой катеръ фрегата «Генералъ-Адмираль». Другая половина двигателя, примыкающая къ первой и связанныя съ нею общею осью, имѣеть совершенно подобное же устройство и потому на чертежѣ не изображена. Какъ видно изъ этихъ чертежей, двигатель Шреблера состоитъ изъ горизонтальнаго цилиндрическаго кожуха G, G, снабженаго приливами R, R, служащими для прикрепленія его къ станинѣ SS. Въ верхней части кожуха G, G къ нему прилита парораспределительная коробка B', снабженная простой формы золотникомъ L. Устройство этого золотника и способъ нажатія его къ плоскости скольженія золотниковой коробки видны изъ чертежей. Штокъ N золотника выходитъ черезъ сальникъ коробки B' наружу и соединяется помошью двуплечнаго угловаго рычага съ эксцентрикомъ, надѣтымъ на главный валъ, вслѣдствіе чего при вращеніи вала и качаніи рычага около горизонтальной оси получается періодическое передвиженіе золотника. Для простоты можно отпѣтить эксцентрикъ отъ золотниковаго штока, причемъ золотникъ ставится отъ руки въ извѣстное положеніе, сохраняемое имъ во все продолженіе работы. Три окна, продѣланнага въ скользящей плоскости золотниковой коробки, отѣрываются въ соотвѣтствующіе три канала, имѣющіе слѣдующее назначеніе: каналъ H служить для выпуска мятаго пара изъ кожуха подъ золотникъ L; каналъ I — для дальнѣйшаго выпуска изъ подъ золотника въ камеру K, сообщающуюся съ пароотводною трубою; наконецъ третій каналъ, означенный на чертежѣ пунктиромъ, служить для впуска рабочаго пара изъ золотниковой коробки въ кожухъ. Въ золотниковую же коробку паръ попадаетъ черезъ отверстіе M пароприводной трубы. Замѣтимъ, что только второй изъ этихъ каналовъ (каналъ I) имѣеть одно постоянное назначеніе; роль же, которую играютъ первый и третій каналы (боковые), опредѣляется положеніемъ золотника, и надлежащо перестановкою этого послѣдняго можно совершенно измѣнить ихъ роли, то-есть сдѣлать третій каналъ паровыпускнымъ, а первый — паровпускнымъ. Объ этомъ будетъ, впрочемъ, еще сказано ниже.

Фланцы С'С', которыми снабжены обѣ оконечности кожуха (одинъ изъ нихъ, принадлежащиій второму кожуху, на чертежѣ не показанъ), служатъ для прикрепленія къ нимъ наружныхъ крышекъ (изъ нихъ видна также только одна лѣвая крышка A'). Крышки эти снабжены соотвѣтствующими отверстіями, въ которыхъ вставлены мѣдныя

втулки Z, служащія подшипниками главному валу машины. Въ предупрежденіе прохода пара, обѣ крышки снабжены сальниками. Валъ A машины расположено въ кожухѣ эксцентрично съ его внутреннею поверхностью, то-есть геометрическая ось этого вала не совпадаетъ съ геометрическою осью цилиндрическаго кожуха. На валу A заклинена втулка BB, связанная посредствомъ сплошнаго диска съ широкимъ ободомъ D'D', который, очевидно, также имѣеть эксцентричное положеніе относительно внутренней поверхности кожуха. Наружный радиусъ обода D'D' равенъ наименьшему разстоянію между центромъ вала A и внутреннею окружностью кожуха. Вслѣдствіе этого, въ какой бы точкѣ полнаго оборота своего ни находился ободъ D'D', онъ всегда будетъ соприкасаться верхнимъ ребромъ своей цилиндрической *наружной* поверхности съ нижнимъ же ребромъ *внутренней* цилиндрической поверхности кожуха (см. фиг. C), а потому переходъ пара изъ лѣваго канала въ правый или обратно, *между этими*, двумя соприкасающимися *поверхностями* совершенно невозможенъ. Ободъ D'D' идетъ почти во всю ширину кожуха и соприкасается (съ легкимъ треніемъ) съ одной стороны съ перегородкою, отдѣляющею одинъ кожухъ двигателя отъ другаго, съ другой же стороны съ особымъ дискомъ, расположеннымъ въ кожухѣ совершенно свободно и притомъ параллельно крышкѣ A', отъ которой онъ отстоитъ на известное разстояніе. Дискъ этотъ съ вѣнчаной стороны снабженъ скосенными выступами, расположенными по кругу и соприкасающимися съ подобнымъ же образомъ, но въ обратную сторону скосеннымъ кольцомъ X. Кольцо это, посредствомъ весьма простаго приспособленія, состоящаго изъ винта V, вращающагося верхнею своею шейкою въ неподвижномъ гнѣздѣ и входящаго нижнимъ нарѣзаннымъ своимъ концомъ въ нарѣзанную же втулку кольца X, можетъ быть поднято или опущено и затѣмъ удержано въ известномъ положеніи. Изъ фиг. D, на которой скосенные кольцо и приливы изображены въ разрѣзѣ, не трудно замѣтить, что при поднятіи кольца дискъ нажимается къ ободу D'D' *), при опусканіи же кольца нажатіе это прекращается. Степень этого нажатія сообразуется такъ, чтобы паръ, заключенный во внутренней полости кожуха, не могъ проходить между боковыми поверхностями обода D'D' съ одной стороны и диска и перегородки съ другой, но чтобы въ то же время треніе между этими поверхностями не возрасло настолько, что на преодолѣніе его потребовалась бы траты значительного количества полезной работы.

Итакъ мы имѣемъ внутри кожуха герметическое пространство, ограниченное: внутреннею поверхностью самаго кожуха, наружную по-

*) Заставляя послѣдній прижаться противоположною своею плоскостью къ перегородкѣ.

верхностью соприкасающагося съ нимъ обода D'D' и боковыми стѣнками диска и перегородки. Это герметическое пространство дѣлится лопатками E, E на двѣ перемѣнного объема части, наполненные, по очереди, то рабочимъ, то мятымъ паромъ. Лопатки E, E представляютъ собою двѣ плоскія планки, продолжающіяся во всю свободную ширину кожуха, т. е. отъ перегородки до диска, и соприкасающіяся съ этими послѣдними съ небольшимъ тренiemъ. Вышина этихъ лопатокъ (размѣръ по радиусу кожуха) равна разности радиусовъ втулки BB и обода D'D'. Онъ проходятъ черезъ особые прорѣзы въ ободѣ D'D' (и скрѣпляющемъ его дискѣ), плотно прилегая къ стѣнкамъ этихъ прорѣзовъ, но не будучиничѣмъ закрѣплены въ нихъ. Внутреннія грани лопатокъ (обращенные къ валу машины) снабжены, каждая, двумя цилиндрическими углубленіями, которыми лопатки (не будучи еще вложены въ кожухъ) надѣваются на соответствующіе имъ выступы двухъ колецъ CC,ничѣмъ не связанныхъ съ прочими частями машины. При накладываніи лопатокъ на выступы колецъ, въ углубленія лопатокъ закладываются предварительно упругія спиральныя пружины D, D. Вслѣдствіе этого, когда кольца съ надѣтыми на нихъ лопатками будутъ вложены въ кожухъ (черезъ снятую боковую крышку A' послѣдняго), пружины расширятся и придавятъ лопатки верхними ихъ гранями къ внутренней поверхности кожуха. Понятно, что кольца будутъ при этомъ удерживаться въ извѣстномъ положеніи, не смотря на то, что ониничѣмъ не связаны съ прочими частями машины. Впрочемъ, для болѣе устойчиваго положенія всей этой системы лопатокъ и колецъ, устроено слѣдующее приспособленіе, нисколько не вредящее ея подвижности: внутреннія (т. е. обращенные къ валу машины) грани лопатокъ опираются каждая на два мѣдныхъ ползуна, скользящіе совершенно свободно по двумъ концентрическимъ съ кольцами C, C ободьямъ, прилитымъ съ внутренней стороны къ нажимному диску и перегородкѣ кожуха и, слѣдовательно, сохраняющимъ неподвижное положеніе. Головки ползуновъ входятъ при этомъ въ соответствующіе прорѣзы лопатокъ, нижня же ихъ части, имѣющія вогнутую поверхность, соответствующую кривизнѣ направляющихъ ободьевъ, обхватываютъ эти послѣдніе. Ползуны эти (T, T) представлены на фиг. D въ разрѣзѣ. Вслѣдствіе значительнаго нажатія лопатокъ къ внутренней поверхности кожуха и плотнаго замѣщенія ими прорѣзовъ обода D'D', лопатки представляютъ собою герметическія перегородки, дѣлящія внутреннее пространство кожуха (границы котораго перечислены были нами выше) на двѣ части и не дозволяющія пару, заключенному въ одной изъ этихъ частей, переходить въ другую часть. Чтобы предупредить царапаніе лопатками внутренней поверхности кожуха, онъ снабженъ на наружныхъ граняхъ своихъ желобчатыми выемками, въ которыхъ закладываются (при вставкѣ лопатокъ въ кожухъ) мѣдные или

чугунные вальки F, F, външняя поверхность которыхъ притерта къ внутренней цилиндрической поверхности кожуха и имѣеть одинаковую съ нею кривизну. Вследствіе существованія вышеописанныхъ опорныхъ ползуновъ, лопатки не могутъ перекоситься и верхнія грани ихъ сохраняютъ постоянно положеніе, параллельное оси вращенія; а потому и вкладные вальки F, F находятся въ постоянномъ взаимномъ соприкосновеніи съ поверхностью кожуха по всей ихъ длины. Такъ какъ система лопатокъ и колецъ расположена внутри кожуха совершенно свободно и лопатки только проходятъ сквозь прорѣзы барабана D'D', то понятно, что если, напримѣръ, начать вращать валъ A, то заклиненный на немъ барабанъ D'D', раздѣляющій это движение, увлечетъ за собою и систему лопатокъ; и наоборотъ: если заставить вращаться хотя одну изъ лопатокъ, то вращеніе ея тотчасъ же сообщится всей системѣ лопатокъ и колецъ, а потому и барабану D'D' и соединенному съ нимъ валу A. Вращаясь, лопатки будутъ постоянно сохранять свое концентрическое положеніе относительно внутренней поверхности кожуха; а такъ какъ ободъ D'D' заклиненъ на эксцентрической относительно этой поверхности оси, то, вращаемый лопатками, онъ будетъ то совершенно убирать эти лопатки (по очереди, разумѣется) въ свои прорѣзы, то совершенно выпускать ихъ изъ этихъ прорѣзовъ. При этомъ совершенное исчезновеніе въ прорѣзѣ обода одной лопатки (на чертежѣ, напримѣръ, верхней) сопровождается наибольшимъ выдвиганіемъ изъ прорѣза другой лопатки, ей противоположной (на чертежѣ—нижней); вообще: при всякомъ положеніи обода D'D', сумма вышинъ выдвинутыхъ частей лопатокъ всегда равна наиболѣшему разстоянію между наружною поверхностью обода D'D' и внутреннею поверхностью кожуха; при одномъ же изъ слагаемыхъ этой суммы, равномъ 0, другое ея слагаемое=maximum'у. Вследствіе подобнаго взаимнаго расположенія составныхъ частей механизма, паровая пространства, наполненные рабочимъ и мятымъ паромъ, имѣютъ перемѣнный объемъ, причемъ границею между ними служатъ, какъ приемники рабочей силы пара—лопатки; а вслѣдствіе этого характеръ дѣйствія описываемаго двигателя весьма близко подходитъ къ характеру дѣйствія обыкновенной паровой машины съ поступательнымъ движениемъ поршня.

Разсмотримъ же подробнѣе, въ чёмъ состоитъ дѣйствіе двигателя Шреблера. При положеніи золотника, изображенномъ на чертежѣ, свѣжій паръ входитъ, черезъ трубу M, лѣвое золотниковое окно и пунктирный каналъ, въ лѣвую часть герметического пространства кожуха, ограниченную: наружною поверхностью обода D'D', внутреннею поверхностью самого кожуха, боковыми плоскими стѣнками диска и перегородки и, наконецъ, лѣвою боковою гранью нижней лопатки. Вся правая часть герметического пространства кожуха наполнена въ это время мятымъ па-

ромъ, который по каналу Н входитъ подъ золотникъ, а отсюда по каналу Ј уносится въ пароотводную трубу. Такъ какъ рабочій паръ еще продолжаетъ входить въ лѣвую часть кожуха, то нижняя лопатка также продолжаетъ свое движение (слѣва направо), начиная мало-по-малу прятаться въ прорѣзь обода D'D'. Въ то же время верхняя лопатка, спрятанная до сихъ поръ въ ободѣ, начинаетъ изъ него выходить и, дѣстигнувъ острого угла, которымъ паровпускной каналъ примыкаетъ къ внутренней полости кожуха, отрѣзывается совершенно дальнѣйшій входъ пару въ пространство, находящееся подъ нею. При этомъ всякое давленіе пара на переднюю лопатку этого пространства прекращается и это пространство несетъ затѣмъ свой отработавшій паръ въ правую часть кожуха. Когда же вышеупомянутая передняя лопатка (бывшая внизу) приметъ такое положеніе, что острый уголъ выпускнаго канала очутится въ пространствѣ, о которомъ идетъ рѣчь, мятый паръ изъ этого послѣдняго начнетъ выходить, извѣстнымъ уже путемъ, въ атмосферу. Въ это же самое время, опорожненная уже отъ своего мятаго пара, противоположная часть кожухового пространства, расположенная надъ заднею лопаткою (бывшею вверху), наполняется рабочимъ паромъ, который, производя на верхнюю грань этой лопатки упругое давленіе, заставляетъ вращаться какъ ее самое, такъ и соединенную съ нею переднюю лопатку, а слѣдовательно и барабанъ D'D'. Такимъ образомъ каждая лопатка подвергается рабочему давленію пара только въ продолженіе первой половины своего оборота, въ теченіе же всей второй половины этого оборота она ведется другою лопаткою. Такъ какъ въ моментъ прекращенія дѣйствія рабочаго пара на одну изъ лопатокъ другая лопатка подвергается уже, въ свою очередь, значительному давленію этого пара, то мертввой точки двигатель Шреблера совершенно не имѣетъ и можетъ быть пущенъ въ ходъ съ любой точки полнаго оборота вала.

Если передвинуть золотникъ L такимъ образомъ, чтобы онъ перекрылъ каналъ Ј и пунктирный каналъ, и открылъ каналъ Н, то рабочій паръ устремится, вмѣсто лѣвой части кожухового пространства, въ правую его часть, мятый же паръ будетъ при этомъ выходить черезъ лѣвую. Вслѣдствіе этого валъ начнетъ вращаться въ противоположную сторону, совершенно при тѣхъ же условіяхъ и съ такою же скоростью, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

Если конецъ золотниковаго штока N сообщить съ тягою эксцентрика, заклиниеннаго на валу А, то можно произвести желаемую степень расширенія пара. Двигатель, изображенныи на нашемъ чертежѣ, снабженъ двумя подобными эксцентриками, приводящими въ движение два отдѣльные и самостоятельные золотника обоихъ цилиндровъ его. Для быстрой остановки машины ставятъ (посредствомъ особыхъ рукоятокъ) одинъ изъ эксцентриковъ на передній ходъ, а другой—на задній; вслѣдствіе чего

валъ, побуждаемый къ вращенію въ противоположныя стороны, останавливается. Въ двигателяхъ, изготавляемыхъ въ настоящее время Фридландомъ *) для станціоннаго водоснабженія (ему заказано нѣсколько двигателей, соединенныхъ съ насосами, для Московско-Брестской желѣзной дороги), расширительного золотника не имѣется вовсе, а выпускъ пара въ цилиндръ производится просто посредствомъ небольшаго паровпускнаго клапана, расположеннаго въ нижней части цилиндра и соединеннаго съ пароприводною трубою. Это значительно упрощаетъ постройку и уменьшаетъ стоимость двигателя, нисколько не умаляя его достоинствъ, такъ какъ задній ходъ ротативныхъ двигателей, соединенныхъ съ насосами, совершенно не употребляется. Чтобы еще болѣе упростить внутреннее устройство своего двигателя, Шреблеръ уничтожаетъ теперь склоненные приливы и кольцо, производящіе нажатіе диска къ барабану, и производить это нажатіе прямо нѣсколькими нажимными винтами, пропущенными сквозь нарѣзанныя гнѣзда въ крышкѣ кожуха; но этотъ способъ, по нашему мнѣнію, не такъ удобенъ, какъ первый, раньше описанный. Вмѣсто двухъ колецъ (С, С) онъ ставить по одному, а вмѣсто ползуновъ, бѣгающихъ по эксцентрическимъ прилива姆ъ, дѣлаетъ эти приливы нѣсколько большаго діаметра и заставляетъ по нимъ скользить прямо самыя кольца; наконецъ вкладные вальки, вмѣсто мѣдныхъ, ставить чугунные.

Если привести валъ Шреблеровской машины во вращательное движение отъ какого-либо другаго двигателя и соединить пароприводную трубу его съ резервуаромъ, наполненнымъ водою, а пароотводную—съ какимъ либо приемникомъ, то ротативный двигатель Шреблера превратится въ ротативный насосъ. Впрочемъ, примѣняемый въ качествѣ насоса, двигатель Шреблера строится еще проще и будетъ описанъ впослѣдствіи въ статьѣ о насосахъ.

Не вдаваясь въ подробную оценку достоинствъ и недостатковъ двигателя Шреблера, которые еще не выяснились и могутъ выясниться только послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго примѣненія этого двигателя къ практикѣ, мы не можемъ, однако же, не замѣтить *à priori*, что, несмотря на значительную сложность конструкціи этого ротативнаго двигателя, сравнительно съ ротативною машиной Беренса, и на значительное трение, распределенное на небольшую сравнительно поверхность труящихся частей, двигатель Шреблера является все-таки механизмомъ чрезвычайно остроумнымъ, компактнымъ, удобнымъ для ухода и сравнительно-экономичнымъ. Соединенный съ подобной же системы насосомъ, онъ можетъ быть смѣло рекомендованъ для станціонныхъ водоснабженій, особенно же на тѣхъ станціяхъ, которыя обладаютъ источ-

*) Подъ непосредственнымъ наблюдениемъ Шреблера.

никами съ весьма низкимъ уровнемъ воды, требующими погружения водоподъемника на значительную глубину въ самый колодезь. Съ точки зрѣнія компактности, съ двигателемъ Шреблера могутъ конкурировать только, такъ называемыя, «американки»; конструкція же его гораздо проще конструкціи послѣднихъ. Что же касается сравнительной экономичности этихъ двухъ системъ двигателей, то, повторяемъ, она можетъ выясниться окончательно только по истеченіи извѣстнаго промежутка времени дѣйствительной службы двигателей Шреблера, которые въ данный монентъ еще только выходятъ изъ мастерской.

Приводимъ главнѣйшіе размѣры двухцилиндроваго двигателя Шреблера, поставленнаго имъ на паровой катеръ фрегата „Генераль-Адмираль“.

Сила соединенной машины	5 п. л.
Внутренній діаметръ кожуховъ GG	11 ¹ / ₄ "
Толщина стѣнокъ кожуховъ	5/8"
Наружный діаметръ барабановъ D'D'	9 ³ / ₄ "
Толщина обода барабановъ	7/ ₁₆ "
Наружный діаметръ колецъ СС	5 ³ / ₄ "
Толщина колецъ	4/ ₄ "
Толщина лопатокъ ЕЕ	1 ¹ / ₂ "
Вышина лопатокъ	3 ¹ / ₁₆ "
Діаметръ вала А	1 ³ / ₄ "
Діаметръ втулки ВВ	5 ¹ / ₄ "
Наибольшее выдвиганіе лопатокъ	1 ¹ / ₂ "
Діаметръ цилиндрич. каналовъ въ лопаткахъ	4/ ₂ "
Глубина каналовъ	1 ¹ / ₂ "
Ширина боковыхъ паропропускныхъ каналовъ	4 ¹ / ₁₆ "
Ширина средняго паропропускнаго канала	1"
Діаметръ паропроводной трубы	17/ ₁₆ "
Ширина и вышина пароотводнаго отверстія	1 ¹ / ₂ "×2 ¹ / ₂ "
Внутренняя вышина золотниковой коробки	2 ¹ / ₁₆ "
Внутренняя длина ея	8"
Ширина пропускныхъ каналовъ золотника	5/ ₁₆ "
Ширина средней полости золотника	2"
Длина ея	4 ³ / ₁₆ "
Вышина ея	1/ ₂ "
Діаметръ золотниковаго штока	11/ ₁₆ "
Вышина камеры К	2 ¹ / ₂ "
Ширина камеры К	4 ¹³ / ₁₆ "
Длина камеры К	6 ¹ / ₄ "
Толщина крышки золотниковой коробки	1/ ₂ "
Ширина лопатокъ ЕЕ и барабановъ D'D'	67/ ₈ "
Ширина втулки ВВ	47/ ₈ "
Ширина колецъ СС	1 ¹ / ₂ "
Толщина скрѣпляющаго диска барабана D'D'	1"
Толщина вжимнаго диска	5/8"
Зазоръ между дискомъ и крышкою	3/ ₄ "
Діаметръ эксцентрич. ободовъ, по которымъ бѣгаютъ ползуны	4 ¹ / ₄ "

Сила соединенной машины	5 п. л.
Толщина ихъ	$1\frac{1}{16}''$
Толщина фланцевъ кожуха	$5/8''$
Диаметръ фланцевъ кожуха	$15\frac{5}{8}''$
Число оборотовъ въ минуту	110

На станціяхъ съ небольшимъ разборомъ воды употребляется иногда, для приведенія въ дѣйствіе насосовъ, ручной способъ. Ручные приводы разсчитываются обыкновенно на усиліе двухъ человѣкъ и имѣютъ весьма разнообразное устройство. На фигурахъ С и D таблицы X (В) изображенъ ручной приводъ, служащій для приведенія въ дѣйствіе двухъ соединенныхъ всасывающихъ насосовъ простаго дѣйствія. Устройство его слѣдующее: штанги O,O насосовъ E,E' надѣты своими верхними головками P,P на цапфы двухъ зубчатыхъ колесъ Q,Q, совершенно одинаковыхъ размѣровъ, заклиненныхъ на двухъ концахъ общей оси и расположенныхъ симметрично по обѣ стороны цилиндрическаго чугуннаго устоя Y. Устой этотъ служить опорою всему движущему механизму и прикрепленъ къ двумъ поперечнымъ брусьямъ K и Z, расположеннымъ на уровне пола зданія и вдѣланымъ своими концами въ стѣны колодца, вмѣщающаго въ себѣ насосы. Пуговицы колесъ расположены подъ угломъ въ 180° одна относительно другой, вслѣдствіе чего поднятію поршня въ одномъ изъ насосовъ соотвѣтствуетъ опусканіе его въ другомъ. Подшипниками для общей оси колесъ Q,Q служатъ втулки T,T, прилитыя къ устою Y и снабженныя мѣдными вкладышами. Колеса Q,Q сцепляются съ шестернями R,R, сидящими также на общей оси S. Ось эта поконится въ подшипникахъ U,U, стоящихъ на кронштейнахъ, прилитыхъ къ верхней части устоя Y. Концы оси S, принявъ шестерни R,R, продолжаются далѣе и несутъ на концахъ своихъ маховики U,U, совершенно одинаковые и симметрично расположенные. Каждый изъ маховиковъ снабженъ рукояткою, на которую дѣйствуетъ одинъ человѣкъ. Рукоятки расположены подъ угломъ въ 180° одна относительно другой. Дѣйствіе этого ручнаго привода понятно. Главные размѣры составныхъ частей его помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Диаметръ зубчатыхъ колесъ привода	11	2'
Диаметръ зубчатыхъ шестерней его	10	6"
Передача	10	4
Ширина зубцовъ колесъ и шестерней	38	3"
Диаметръ вала, несущаго колеса	30	2 $\frac{1}{4}''$
Диаметръ вала, несущаго шестерни	25	1 $\frac{1}{2}''$
Разстояніе между срединами обода зубч. колесъ	100	18"
Разстояніе между осями верхняго и нижняго валовъ	100	13"
Диаметръ втулокъ, поддерживающихъ нижній валъ	40	4"

Длина втулокъ	2 ³ / ₄ "
Полная длина нижняго вала	2 ¹ / ₂ "
Полная длина верхняго вала	2'11"
Наружный діаметръ устоя: по срединѣ	1'
у основанія.	1'8"
Полная вышина устоя	2'10"
Вышина оси нижняго вала надъ поломъ зданія	1'9"
Вышина оси верхняго вала надъ поломъ зданія.	3'
Ширина подшипниковъ верхняго вала	2"
Вышина подшипниковъ	4 ¹ / ₂ "
Разстояніе между средними осями обода маховиковъ	2'7 ¹ / ₂ "
Діаметръ маховиковъ	4'
Ширина обода маховиковъ	1"
Толщина обода маховиковъ	3 ¹ / ₂ "
Длина плеча рукоятокъ	1'
Разстояніе центра цапфъ зубчатыхъ колесъ отъ центра вала	5 ¹ / ₂ "
Діаметръ цапфъ	1 ¹ / ₄ "
Длина шеекъ цапфъ	1 ⁷ / ₈ "
Діаметръ головокъ насосныхъ штангъ	3 ¹ / ₂ "
Діаметръ насосныхъ штангъ	1 ¹ / ₄ "
Разстояніе между осями штангъ	2'2"
Длина рукоятокъ маховиковъ	1'

Приведемъ размѣры еще двухъ ручныхъ приводовъ, служащихъ для той же цѣли:

1) Приводъ состоитъ изъ горизонтальнаго вала, на одномъ концѣ котораго наложена обыкновенная рукоятка, а на другомъ—маховикъ, снабженный подобною же рукояткою. Шестерня, сидящая на этомъ же валу (между рукояткою и маховикомъ), сдѣлывается съ зубчатымъ колесомъ другаго вала, снабженного двумя колѣнами. Колѣна эти расположены подъ угломъ въ 180° и ведутъ штанги двухъ всасывающихъ насосовъ простаго дѣйствія, имѣющихъ общую забирную и общую подъемную трубу. Весь приводъ заключенъ въ станину, состоящую изъ двухъ трехъугольныхъ ногъ, связанныхъ болтами и привернутыхъ къ полу зданія надъ насоснымъ колодцемъ.

Размѣры привода:

Діаметръ шестерни	6 ³ / ₄ "
Діаметръ зубчатаго колеса	1'5"
Передача отъ шестерни къ колесу	0,4
Длина колѣнъ, ведущихъ штанги насосовъ	5 ¹ / ₂ "
Длина плеча рукоятокъ	1'4"
Длина рукоятокъ	1'6"
Ширина зубчатой шестерни	3"
Ширина зубчатаго колеса	2 ¹ / ₂ "

Діаметръ маховика	4'8"
Ширина обода маховика	3"
Толщина обода маховика	3"
Діаметръ первого вала.	1 ³ / ₄ "
Діаметръ второго вала и его колѣнъ.	2 ¹ / ₄ "
Полная длина обоихъ валовъ	3'1 ¹ / ₂ "
Высота оси валовъ надъ поломъ зданія.	3'2"
Толщина станинныхъ ногъ.	2"
Ширина ногъ: у основанія	2'7"
на уровнѣ колѣнчат. вала	7"

2) Весь приводъ состоить изъ неравноплечаго рычага, качающагося около неподвижной оси. На длинное плечо его дѣйствуетъ сила движителя, къ короткому же подвѣшена штанга всасывающаго, простаго дѣйствія, насоса. Осью качанія рычага служить болтъ, пропущенный черезъ отверстіе самаго рычага и вилку особаго кронштейна, привернутаго къ полу.

Длина длиннаго плеча рычага	3'5"
Длина короткаго его плеча.	1'
Уголь качанія рычага	50°
Высота оси качанія надъ поломъ.	3'

Кромѣ силы живыхъ двигателей, прибѣгаютъ иногда, для приведенія въ дѣйствіе насосовъ, къ силѣ вѣтра.

Приемникомъ этой силы служатъ въ такомъ случаѣ обыкновенные мельничные крылья. Одинъ изъ двигателей этого рода, примѣненный на станціи Ухолово, Рижско-Моршанской желѣзной дороги, изображенъ на чертежѣ 15-омъ таблицы XI-ой. Водоемное зданіе этой станціи съ каменными стѣнами, выведенными до основанія водяного бака, и деревяннымъ шатромъ, окружающимъ самый бакъ, снабжено приемникомъ, состоящимъ изъ 5-ти наклонныхъ крыльевъ, сидящихъ на наклонной же желѣзной оси. Подшипники этой оси приклепаны къ стѣнкамъ желѣзного колпака, надѣтаго флянцемъ своимъ на флянецъ вертикальной желѣзной трубы, укрѣпленной въ деревянной клѣткѣ, занимающей середину крыши зданія. Труба эта служитъ футляромъ всему движущему механизму, въ ней заключенному. Въ промежуткѣ между подшипниками верхней наклонной оси крыльевъ—на нее насажена коническая шестерня, сдѣплающаяся съ другою подобною же коническою шестернею, наложенную на конецъ длиннаго вертикального вала. Валъ этотъ проходитъ чрезъ всю трубу и все зданіе, прорѣзывая бакъ и оканчиваясь на уровнѣ пола зданія пяткою, покоящеюся въ чугунномъ подпятнике, прикрепленномъ къ кладкѣ пола. Для поддержанія вала въ вертикальномъ положеніи служатъ, помѣщенные въ трубѣ, двѣ муфты, приклепанныя своими крыльями къ стѣнкамъ трубы и снабженныя, правильно провѣшен-

ными, отверстиями, въ которыхъ валъ можетъ свободно вращаться. При проходѣ вала черезъ днище бака онъ окружается двумя длинными сальниками, расположенными одинъ надъ дномъ бака, другой подъ нимъ и служащими для предупрежденія просачиванія, черезъ отверстіе дна бака, воды. Въ нижней части стоячаго вала на него насажено коническое зубчатое колесо, скрѣпляющееся съ другимъ, подобнымъ же ему по размѣрамъ и формѣ, колесомъ, насаженнымъ на горизонтальный колѣнчатый валъ. Валъ этотъ помѣщенъ между двумя станинами, прикрепленными къ полу зданія, и на противоположномъ концѣ снабженъ маховикомъ съ рукояткою, такъ что, въ случаѣ безвѣтряя, насосъ можетъ быть приведенъ въ дѣйствіе ручною силою. Къ колѣну горизонтальнаго вала присоединяется штанга насоса, опущенного въ колодезь. Соединеніе верхняго колпака съ трубою производится не наглухо, а посредствомъ, особаго устройства, фланца съ закраинами, охватывающаго обыкновенный фланецъ трубы и дающаго возможность поворачивать колпакъ (а съ нимъ и крылья) по направленію вѣтра. Шестеренка оси крыльевъ бѣгаетъ при этомъ по колесу стоячаго вала. Для управлѣнія крыльями служитъ противовѣсь, за который въ случаѣ надобности можно ухватиться, взойдя на помостъ, окружающей крышу зданія. Главнѣйшіе размѣры вѣтрянаго двигателя, описанной конструкціи, приведены ниже.

Длина крыльевъ (отъ центра скрѣпляющаго диска).	6' 2"
Ширина крыльевъ: у основанія	1' 2 $\frac{1}{2}$ "
по концамъ	1' 5 $\frac{1}{2}$ "
Толщина крыльевъ	1"
Число крыльевъ	5
Уголъ наклона оси крыльевъ къ горизонту	15°
Діаметръ оси крыльевъ	1"
Длина оси крыльевъ	2' 1"
Діаметръ зубчатой шестеренки этой оси	8"
Діаметръ зубчатаго колеса на стоячемъ валу	8"
Діаметръ стоячаго вала	1 $\frac{1}{2}$ "
Полная длина стоячаго вала *).	21'
Толщина стѣнокъ направляющихъ муфтъ	1"
Вышина муфты	11"
Діаметръ сальниковыхъ коробокъ	6"
Высота сальниковыхъ коробокъ	7"
Высота сальниковъ	6"
Діаметръ соединительныхъ фланцевъ сальниковыхъ коробокъ	1' 1"
Длина и діаметръ соединительныхъ муфтъ	5" \times 3"
Внутренній діаметръ трубы	11"
Толщина стѣнокъ ея	1 $\frac{1}{2}$ "
Вышина верхняго колпака трубы	1' 1"
Діаметръ зубчатаго колеса въ нижней части стоячаго вала	1' 7"

*.) Онъ сдѣланъ изъ трехъ кусковъ, соединенныхъ глухими муфтами.

Диаметр зубчатого колеса на горизонтальном валу	1'7"
Длина горизонтального вала	2'4"
Длина колена горизонтального вала	4"
Разстояние между станинами	1'2"
Полная высота станин	2'
Разстояние оси горизонтального вала от пола	1'9"
Диаметр наховика	3'3"
Толщина наховика	1 ¹ / ₂ "
Длина плача рукоятки наховика	1'2"
Диаметр штанги, качающей насоса	1"

Въ заключеніе статьи о двигателяхъ считаемъ необходимымъ сдѣлать слѣдующую оговорку: въ первой строкѣ всѣхъ таблицъ, приведенныхъ нами при описаніи устройства паровыхъ машинъ различныхъ системъ и типовъ, помѣщена,—какъ читатель вѣроятно помнить,—величина полезной работы машины въ паровыхъ лошадахъ. Цифры, выражающія эту работу, или разсчитаны нами, на основаніи данныхъ размѣровъ машинъ, по известнымъ формуламъ, или же прямо заимствованы изъ офиціальныхъ, такъ сказать, чертежей машинъ. Въ послѣднемъ случаѣ мы ограничились тѣмъ, что подъискали соответствующую упругость пара въ котлѣ, которая необходима для того, чтобы машина могла произвести приписываемую ей полезную работу. А какъ при этомъ обыкновенно получалась упругость весьма значительная, то это обстоятельство свидѣтельствуетъ о томъ, что размѣры машинъ не всегда соответствуютъ приписываемой имъ силѣ. При вычисленіи же работы тѣхъ машинъ, которыхъ работа офиціально не назначена, мы сообразовались съ размѣрами и системою котла, питающаго машину, и принимали, соответственно этому, упругость пара отъ 3 до 4 атмосферъ.

Упругость пара въ задней (нерабочей) части цилиндра мы принимали вездѣ равной 1 атмосфера (такъ какъ всѣ, описанныя нами, системы машинъ суть машины безъ охлажденія пара), коэффиціентъ же полезной работы машины—равнымъ 0,5. Въ тѣхъ случаяхъ, где неизвѣстна была скорость машины, мы подъискали ее, сообразуясь съ силою насоса и размѣрами зубчатой передачи, не выходя притомъ изъ предѣловъ, предписываемыхъ теорію.

Какъ сводъ всего вышесказанного, мы предлагаемъ нижеслѣдующую табличку, представляющую величину полезной работы и условія, ее опредѣляющія, для всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами системъ и типовъ паровыхъ машинъ. Эта табличка можетъ служить съ пользою для справокъ и соображеній при составленіи проекта водоснабженія и выборѣ системы паровой машины.

Типы паровыхъ машинъ.	Диаметръ поршня.	Ходъ поршня.	Сила ма-шины паръ въ котлѣ	Упругость пары въ атмосф.	Число об-ратовъ въ 1'	
1) Горизонталь-ная машины:	Типъ 1. Системы А.	6"	12"	4	4½	
	» 2. » А.	11½"	20"	16	4½	
	» 3. » А.	9"	18"	14	5	
2) Вертикальные машины:	Типъ 1. Системы В.	8"	16"	6	4	
	» 2. » В.	6½"	15"	6	5	
	» 3. Сист. В. № 1.	6½"	16"	4	3½	
	» » » В. № 2.	7½"	16"	6	4	
3) Локомоб. горизонт. машины: Сист. С. № 1.	» 3. Сист. В. № 3.	8½"	16"	8	4	
	» » » В. № 4.	9¼"	16"	10	4	
	4,7"	9,4"	3	5	120	
	» » » С. № 2.	5,9"	11,8"	4	5	
4) Машины системы Тайлера (Типъ по фабричн. черт. табл. X (C)) .	» » » С. № 3.	7,1"	11,8"	6	6	
	» » » С. № 4.	9"	12"	8	5	
	» » » С. № 5.	7,1"	11"	10	8	
	№ 1.	4"	6"	0,8	3	
5) Машины системы Якоби	№ 2.	4"	7"	1	3	
	№ 3.	4"	7"	0,8	3	
	№ 4.	5"	9"	1,5	3	
	№ 5.	9"	12"	6	3	
	№ 6.	9"	12"	5	3	
	№ 7.	12"	18"	11	3	
	6"	14"	2	4½	80	
6) Машины системы Беренса . . при	Наруж. діам. порш.=0,27 м.	Средней ок-ружности, описываемой порш.=0,7 м.	5,6	4	272	
7) Машины системы Шреблера	внутр. діам. порш.=0,135 м.	Наибольшей площ. допат- ки=10" кв.	{ Средн. окруж. опис. допат- кою=30,6"}	5	5	110

ГЛАВА III.

ВОДОПОДЪЕМНИКИ ЖЕЛЪЗНОДОРОЖНЫХЪ СТАНЦІЙ.

Огромное большинство водоподъемниковъ, примѣненныхъ къ станціоннымъ водоснабженіямъ нашихъ желѣзныхъ дорогъ, суть обыкновенныя поршневые насосы, вертикальные или горизонтальные, простаго или двойнаго дѣйствія. Одни изъ нихъ получаютъ движение отъ главнаго вала паровой машины (посредствомъ шатуна или коромысла), другіе — отъ передаточнаго вала, соединенного съ главнымъ черезъ посредство зубчатой передачи, третыи, наконецъ,—непосредственно отъ штока поршня парового цилиндра машины. Иногда, вмѣсто механической силы, насосы эти приводятся въ дѣйствіе силою вѣтра, или живыхъ двигателей. Устройство всѣхъ ихъ болѣе или менѣе одинаково, и отличіе одного типа отъ другаго состоить преимущественно въ различномъ устройствѣ водораспредѣляющихъ аппаратовъ ихъ или, что то же, „клапанныхъ камеръ.“

Междуд осталымъ меньшинствомъ первое мѣсто (по количеству примѣненныхъ экземпляровъ) принадлежитъ инжекторамъ, замѣняющимъ собою и насосъ, и паровую машину; затѣмъ слѣдуютъ такъ называемыя „американки“, т. е. специальные насосы Гейварда Тайлера, приводимые въ движение своимъ специальнымъ же двигателемъ, и, наконецъ, въ самое послѣднее время начинаютъ примѣняться ротативные насосы системы Шреблера, приводимые въ движение или также своимъ специальнымъ двигателемъ, или обыкновенною паровою машиною.

Что касается расположения водоподъемниковъ въ томъ или другомъ пункте водоподъемного зданія или въ его, то оно обусловливается главнымъ образомъ слѣдующими двумя обстоятельствами: 1) вертикальнымъ разстояніемъ уровня воды въ питающемъ источнике до уровня ея въ бакѣ и 2) горизонтальнымъ разстояніемъ источника отъ водоразборнаго пункта, т. е. того же бака. Какъ то, такъ и другое изъ этихъ разстояній бываютъ нерѣдко весьма велики и не соответствуютъ силѣ

машины и насоса, хотя при другихъ, болѣе благопріятныхъ, обстоятельствахъ сила эта была бы вполнѣ достаточна для доставленія потребляемаго станцію ежесуточнаго расхода воды. Чтобы дать возможность двигателю и насосу работать при наивыгоднѣйшихъ условіяхъ, очевидно надо устранить вліяніе вышеприведенныхъ двухъ обстоятельствъ, уменьшивъ вертикальное и горизонтальное разстоянія насоса отъ питающаго источника. Но такъ какъ водоразборный пунктъ, т. е. резервуарное зданіе, имѣетъ опредѣленное проектомъ положеніе и перенести его въ другое мѣсто нельзя, мѣсто же нахожденія источника и уровень его измѣнить нельзя и подавно, — то единственнымъ обстоятельствомъ, которымъ можно располагать по произволу, является помѣщеніе самаго насоса и его движущаго механизма въ томъ или другомъ мѣстѣ. Этимъ обстоятельствомъ и пользуются въ дѣйствительности, располагая насосъ на такой глубинѣ подъ резервуаромъ и на такомъ горизонтальномъ разстояніи отъ источника, чтобы съ одной стороны вертикальное разстояніе между уровнемъ воды въ источникѣ и уровнемъ всасывающаго клапана насоса не превышало предѣла, допускаемаго практикой (20—24 футъ), съ другой же стороны горизонтальное разстояніе насоса отъ источника было таково, чтобы на треніе воды во всасывающей трубѣ поглощалась возможно меньшая часть полезной работы машины. Простѣйшій и наивыгоднѣйшій случай, который можетъ встрѣтиться строителю станціоннаго водоснабженія, будетъ, конечно, тотъ, когда оба вышеприведенные условія выполнены сами собою, то-есть источникъ съ достаточно высокимъ уровнемъ воды находится подъ самымъ резервуарнымъ зданіемъ или вблизи его. Тогда и двигатель, и водоподъемникъ могутъ быть помѣщены въ самомъ зданіи, и нѣтъ необходимости рыть для помѣщенія насоса особый колодезь. Всѣ вышеупомянутыя системы водоподъемниковъ, т. е. обыкновенные насосы, инжекторы, специальные и ротативные насосы, оказываются въ этомъ случаѣ одинаково удобопримѣнимыми, и выборъ той или другой системы обусловливается единственно экономическими соображеніями. Далѣе можетъ встрѣтиться такой случай: второе условіе (т. е. близость источника по горизонтальному направленію) выполняется само собою, но не выполнено первое и уровень источника расположенъ слишкомъ глубоко подъ поверхностью земли. Въ этомъ случаѣ, очевидно, остается одно средство получить воду: опустить водоподъемникъ въ особо для того вырытый колодезь на такую глубину, чтобы разстояніе его всасывающаго клапана отъ уровня источника сдѣгалось нормальнымъ. Хотя обыкновенные поршневые насосы, приводимые въ движение отдѣльною отъ нихъ паровою машиною, и помѣщаются весьма нерѣдко въ подобныхъ (такъ называемыхъ сухихъ) колодцахъ, но это возможно только при не очень значительной глубинѣ погруженія; въ противномъ же случаѣ передача движенія отъ машины къ насосу

значительно затрудняется. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ, т. е. при слишкомъ большой глубинѣ уровня питающаго источника, наиболѣе удобными системами водоподъемниковъ являются инжекторы и специальные насосы, соединенные со специальными же двигателями. Эти водоподъемники, вслѣдствіе ихъ чрезвычайной компактности и отсутствія передачи, могутъ быть помѣщены на какую угодно глубину въ колодцѣ и требуютъ лишь проведенія къ нимъ отъ котла паропроводной трубы.

Третій случай будетъ состоять въ томъ, что при выполненномъ первомъ условіи (т. е. достаточно высокомъ уровнѣ источника) не выполнено второе и источникъ удаленъ отъ резервуарного зданія на столь значительное разстояніе, что на преодолѣніе тренія во всасывающей трубѣ насоса (если бы онъ былъ поставленъ въ самомъ резервуарномъ зданіи) потребовалась бы слишкомъ большая потеря полезной работы. Въ этомъ случаѣ, оставляя резервуаръ въ томъ пунктѣ станціи, который опредѣленъ проектомъ, и построивъ для него зданіе такихъ размѣровъ, которые дозволяютъ помѣщеніе самаго резервуара, его трубъ и подогревателя *), строятъ близъ питающаго источника другое (такъ называемое водоподъемное) зданіе, въ которомъ и помѣщаются водоподъемникъ и его двигатель. Отъ этого зданія прокладывается къ водоемному зданію подземная водопроводная труба, въ которую водоподъемникъ и гонитъ, поднимаемую имъ изъ источника, воду.

Такъ какъ разстояніе между водоподъемнымъ и водоемнымъ зданіями достигаетъ нѣрѣдко длины въ несколько верстъ, и нагнетательная сила водоподъемника должна быть, вслѣдствіе этого, весьма значительна, то единственnoю подходящeю системoю водоподъемника въ этомъ случаѣ является обыкновенный нагнетательный поршневой насосъ; инжекторы же и специальные насосы въ этомъ случаѣ непримѣнимы.

Наконецъ послѣдній случай будетъ тотъ, когда не выполнено ни одно изъ двухъ вышеуказанныхъ условій. Въ этомъ случаѣ въ отнесенномъ за предѣлы станціи водоподъемномъ зданіи приходится устраивать еще колодезь. Этотъ случай, какъ самый сложный, требуетъ особенно сильныхъ машинъ и насосовъ и, понятно, долженъ быть всѣми мѣрами избѣгаемъ.

Но вообще, какъ бы ни богата была водою мѣстность, черезъ которую пролегаетъ желѣзная дорога, невозможно ожидать, чтобы во всѣхъ избранныхъ пунктахъ водоснабженія имѣлись питательные источники необходимой силы, близкие и высокие, а потому каждая линія имѣеть обыкновенно водоснабженія всѣхъ вышеуказанныхъ четырехъ типовъ.

При описаніи различныхъ системъ станціонныхъ водоподъемниковъ мы будемъ придерживаться слѣдующаго порядка: прежде всего опишемъ

*) Зданіе подобнаго рода называется *водоемнымъ зданіемъ*.



поршневые насосы обыкновенного устройства, приводимые въ дѣйствіе силою пара, вѣтра или живыхъ двигателей; затѣмъ специальные паровые насосы съ поступательнымъ и вращательнымъ движениемъ поршней ихъ; далѣе инжекторы, приспособленные для поднятія воды со значительной глубины, и, наконецъ, видоизмененіе этихъ инжекторовъ, элеваторы.

СИСТЕМА А.

Поршневые насосы, приводимые въ движение паровою, вѣтряною или ручною силою.

Типъ 1. Вертикальный Калифорнийский насосъ двойного дѣйствія. Устройство этого типа насоса, изображенного на чертежѣ 16-мъ таблицы XII-ой, состоитъ въ слѣдующемъ: обыкновенной формы чугунный насосный стаканъ А соединенъ верхнею и нижнею его частями съ особой формы клапанной камерою, снабженою 4-мя клапанами: С, Д, Е и F. Изъ нихъ: клапаны С и D суть всасывающіе, клапаны же Е и F—подъемные. Взаимное расположение ихъ видно изъ чертежа. Клапаны эти имѣютъ самое простое устройство: они состоятъ изъ пластинъ хорошо просаленной английской подошвенной кожи, усиленныхъ сверху и снизу мѣдными или свинцовыми накладками и привернутыхъ однимъ своимъ краемъ къ соответствующимъ гнѣздамъ. Клапанныя перегородки дѣлятъ клапанную камеру на двѣ, совершенно отдѣльныя одна отъ другой, части: верхнюю В, соединенную открытымъ съ полукруглымъ каналомъ Н, къ концу которого примыкаетъ подъемная труба, и нижнюю К.К. Въ послѣднюю открывается устье всасывающей трубы G. Относительное расположение камеръ В и К.К., равно какъ и примыкающихъ къ нимъ трубъ G и Н, видно совершенно ясно изъ другой фигуры того же чертежа 16-го, изображающей насосъ въ разрѣзѣ по вертикальной плоскости MN, проходящей чрезъ центры поперечныхъ сѣченій трубъ G и Н. Изъ нея видно также, что обѣ эти камеры имѣютъ въ поперечномъ сѣченіи видъ прямоугольниковъ. Прямоугольного же сѣченія рукава, выходящіе изъ верхней и нижней частей насоснаго стакана, примыкаютъ къ клапанной камере какъ разъ въ острыхъ углахъ, образуемыхъ стѣнками камеръ В и К.К. и вслѣдствіе этого, открытіемъ соответствующаго клапана, могутъ быть соединены какъ съ тою, такъ и съ другою изъ этихъ камеръ. Надъ верхнею камерою В устроенъ воздушный колпакъ L. Въ насосномъ цилиндрѣ А помѣщается глухой поршень N, состоящій изъ двухъ мѣдныхъ или чугунныхъ тарелокъ, одѣтыхъ кожаною набивкою (получаемою прессованіемъ кожи въ смоченномъ видѣ) и свернутыхъ гайкою на общемъ стержнѣ,

составляющемъ продолженіе поршневаго штока О. Штокъ этотъ, пройдя черезъ плотно набитый сальникъ Р верхней крышки насоснаго цилиндра, оканчивается коническою частью, на которую надѣть и заклиненъ фонарикъ Q направляющей скалки R. Скалка эта направляется правилкою S, прикрепленной къ стѣнкѣ колодца или бруса. Штанга T, оканчивающаяся вилкою, обхватывающею фонарикъ и соединенною съ нимъ посредствомъ болта (съ шайбою и чекою вмѣсто гайки), надѣвается верхнимъ своимъ концомъ на цапфу передаточнаго вала машины (Уральско-Горнозаводская желѣзная дорога), или же на шарниръ равноплечнаго коромысла, приводимаго въ качательное движение цапфою кривошипа, помѣщенаго на главномъ валу машины (Моршанско-Сызранская желѣзная дорога).

Дѣйствіе насоса состоить въ слѣдующемъ: поршень N, поднимаясь кверху, гонитъ воду, заключенную въ верхней части насоснаго стакана, черезъ верхній соединительный рукавъ и клапанъ F, въ верхнюю часть (B) клапанной камеры. При этомъ напоромъ воды клапанъ D плотно прихлопывается къ своему гнѣзду. Вода, попавшая въ камеру B, стремится прежде всего заполнить колпакъ L, и когда она наполнитъ его до такой степени, что сжатый въ верхней его части воздухъ воспрепятствуетъ дальнѣйшему поднятію воды, то эта послѣдняя устремится въ камеру H и подъемную трубу, и будетъ выливаться изъ нея непрерывною струею. Въ то же самое время, вслѣдствіе разрѣженія нижней части цилиндра A и нижняго соединительного рукава, поднимается клапанъ C и разрѣженіе распространится и на камеру KK. Вслѣдствіе этого вода изъ всасывающей трубы G устремится въ камеру KK, а затѣмъ, черезъ клапанъ C и нижній соединительный рукавъ, въ нижнюю часть насоснаго стакана, которую и заполнить совершенно. При послѣдующемъ движениіи поршня сверху внизъ вода эта напоромъ поршня выталкивается обратно въ соединительный рукавъ, а затѣмъ черезъ клапанъ E въ камеру B, каналъ H и подъемную трубу, причемъ клапанъ C остается во все это время плотно прихлопнутымъ къ своему гнѣзду. Разрѣженная верхняя часть насоснаго стакана всасываетъ при этомъ воду изъ забирной трубы, чтобы при обратномъ движениіи поршня вытолкнуть ее въ подъемную трубу. Кранъ, помѣщенный на нижнемъ соединительному рукавѣ насоса, снаружи, служить для удостовѣренія въ томъ, подаетъ ли насосъ воду или нетъ. Для осмотра подъемныхъ клапановъ E и F слѣдуетъ только снять воздушный колпакъ L, который, для большаго удобства при съемкѣ и установкѣ, снабженъ прорѣзными лапками (см. третью фигуру того же чертежа), въ которыхъ задвигаются откидные болты, вращающіеся на шарнирахъ, прикрепленныхъ къ неподвижной части насоса. При этомъ даже не нужно совершенно отвинчивать и снимать гаекъ, а только ослабить ихъ. Для осмотра всасывающихъ клапановъ (C и D) слѣдуетъ сверхъ

того снять еще и верхнюю доску, къ которой прикреплены клапаны Е и F. Насосы описанного устройства встречаются 4-хъ различныхъ величинъ. Главные размѣры ихъ слѣдующіе:

	Моршанско-Сызранск.	Уральско-Горнозаводская жел. дор.	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Діаметръ поршня насоса (D).	$6\frac{5}{8}''$	7"	6"	5"	
Площадь поршня насоса $(\pi \frac{D^2}{4})$	34,5"□	38,4"□	28,2"□	19,6"□	
Ходъ поршня (L).	12"	14"	12"	10"	
Число двойныхъ качаний въ минуту (n)	30	26	30	36	
Полезн. объемъ въ мин. $(0,75 \text{ п } 2L \pi \frac{D^2}{4})$. к. ф. 11		12 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{2}{3}$	
Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ. к. саж. 23		26	20	14	
Діаметръ всасывающихъ и подъемныхъ клапановъ.	3"	3 $\frac{1}{2}$ "	3"	2 $\frac{1}{2}$ "	
Діаметръ всасывающей трубы	5"	4 $\frac{1}{2}$ "	4"	3 $\frac{1}{2}$ "	
Діаметръ подъемной трубы.	4"	4 $\frac{1}{2}$ "	4"	3 $\frac{1}{2}$ "	
Діаметръ воздушного колпака.	10"	12"	10"	8 $\frac{1}{2}$ "	
Вышина воздушного колпака.	2'8"	3'1 $\frac{1}{2}$ "	2'8"	2'1 $\frac{3}{8}$ "	
Толщина поршня насоса	2 $\frac{3}{4}$ "	3 $\frac{7}{8}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "	2"	
Полная внутр. высота насоснаго цилиндра*)	(2 тар.)	(3 тар.)	(2 тар.)	(2 тар.)	
	1'6"	1'8"	1'4"	1'2 $\frac{1}{2}$ "	
Діаметръ штока поршня	1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{3}{16}$ "	1"	
Сила машины, движущей насосъ	16 п. л.	10 п. л.	8 п. л.	6 п. л.	
Теоретическая работа, дѣйствительно потребл. насосомъ на кажд. футъ подъема.	0,03 п. л.	0,034 п. л.	0,026 п. л.	0,018 п. л.	

Относительно предпослѣдней строки этой сравнительной таблички считаемъ необходимымъ замѣтить, что въ ней приведена сила машинъ, въ дѣйствительности употребленныхъ въ томъ или другомъ случаѣ, а не та сила, которая исчисляется теоретически для насоса извѣстныхъ размѣровъ, при извѣстныхъ же скорости и высотѣ подъема. Вычислить эту теоретическую работу мы не могли уже потому, что не только насосы различныхъ типовъ и размѣровъ, но часто одинъ и тотъ же насосъ на различныхъ станціяхъ работаетъ при весьма различныхъ условіяхъ. Условія же эти, и въ особенности главное изъ нихъ—*полная высота подъема*,—для насъ въ большинствѣ случаевъ были совершенно неизвѣстны. Вслѣдствіе этого мы ограничились вычисленіемъ теоретической работы, потребляемой каждымъ насосомъ на каждый футъ подъема. Эта работа приведена нами въ послѣдней строкѣ таблицы. Умножая эту работу на число футовъ полнаго подъема, т. е. на разстояніе (въ футахъ) уровня питающаго источника до верхняго конца подъемной трубы насоса, получимъ *полную теоретическую работу*, потребляемую насосомъ при данной высотѣ подъема. Эта теоретическая работа можетъ и не

*) Толщина стѣнокъ цилиндра во всѣхъ $\frac{3}{4}$ " и толщина стѣнокъ клапанной камеры $\frac{1}{2}$ ".

сойтись съ работою, приведеною въ предпослѣдней строкѣ таблицы, такъ какъ машины ставятся обыкновенно болѣе сильныя, чѣмъ слѣдуетъ. Поэтому сопоставлять послѣднюю строчку таблицы съ предпослѣднею отнюдь не слѣдуетъ. (Замѣчаніе это относится и ко всѣмъ послѣдующимъ таблицамъ).

На чертежѣ 16-мъ таблицы XII-ой, на который мы ссылались при описаніи Калифорнійскаго насоса, изображенъ насосъ № 1—Уральско-Горнозаводской желѣзной дороги.

Укрѣпленіе вертикальныхъ Калифорнійскихъ насосовъ въ колодцѣ производится посредствомъ, прилитыхъ къ нимъ, лапъ, привертывающихся къ двумъ взаимно перпендикулярнымъ рельсамъ, обращеннымъ головками внизъ и вѣланнами въ стѣнки колодца.

Машины, приводящія въ движеніе насосы указанныхъ размѣровъ, суть: или горизонтальная постоянная паровая машина, передающая движеніе насосу отъ маховика при посредствѣ тяги, коромысла и шатуна (Моршанско-Сызранская желѣзная дорога), или же вертикальная обращенная машина, передающая движеніе насосу посредствомъ зубчатой передачи и шатуна (Уральско-Горнозаводская желѣзная дорога).

Типъ 2. Горизонтальный Калифорнійский насосъ двойного дѣйствія.

Насосъ этого типа изображенъ на фиг. (B) таблицы XXX-ой. Горизонтальный насосный стаканъ его АА, обыкновенного устройства, опирается на фундаментъ четырьмя лапами Т, Т, усиленными широкими скрѣпляющими ребрами. Передняя крышка стакана, отлитая съ нимъ заодно, снабжена отверстиемъ для прохода штока поршня и длинною цилиндрическою коробкою, въ которой помѣщенъ сальникъ D и мѣдная направляющая втулка. Задняя крышка стакана глухая, но можетъ сниматься и служить для закладыванія въ стаканъ поршня. Поршень Р состоитъ изъ двухъ чугунныхъ тарелокъ, одѣтыхъ кожаными воротниками, и помѣщенного между ними чугуннаго же прокладочнаго кольца. Тарелки и кольцо надѣты на хвостъ R штока С и стануты гайкою. Клапанная камера этого насоса, сохрания характеристическую особенность своего устройства, отличается нѣсколькою своею формою и расположена непосредственно на насосномъ стаканѣ. Соединеніе ея съ насоснымъ стаканомъ производится непосредственно, а не при помощи соединительныхъ рукавовъ, какъ въ предыдущемъ случаѣ. Она состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ камеръ: K, J, H. Первая изъ нихъ представляетъ собою всасывающее пространство, сообщающееся среднею своею частью съ забирною трубою. Передній же и задній концы камеры K, посредствомъ прямоугольныхъ отверстій, прикрытыхъ прямоугольными же клапанами В и Е, соединяются съ переднею и заднею частями внутренней полости насоса. Диагональная перегородка (видная изъ поперечнаго разрѣза насоса, представленнаго на томъ же чертежѣ, ниже) отдѣляетъ камеру K отъ пра-

моугольного съченія канала J, переходящаго затѣмъ въ цилиндрическій патрубокъ, къ которому привертывается подъемная труба насоса. На верхнюю грань камеръ J и K, и на расположенные на одномъ съ ними уровняхъ, прямоугольной формы, фланцы самой отливки насоса накладывается клапанная доска M, снабженная тремя отверстіями. На эту же послѣднюю ставится ящикъ H, притягиваемый своими прорѣзными лапками, посредствомъ откидныхъ шарнирныхъ болтовъ L,L, къ доскѣ и насосу. Между закраинами ящика H и доскою M, равно какъ и между доскою и закраинами самого насоса, проложены слои кожи NN. Отверстія доски M, о которыхъ было упомянуто выше, суть слѣдующія: два прямоугольныхъ боковыхъ отверстія, прикрытыя прямоугольными же клапанами F и G, и служащія для сообщенія ящика H съ переднею и заднею частями насоснаго цилиндра, и одно прямоугольное же центральное отверстіе, служащее для сообщенія того же ящика H съ каналомъ J и патрубкомъ подъемной трубы. Изъ этого описанія видно, что ящикъ H играетъ здѣсь роль воздушнаго колпака. Дѣйствіе насоса ничѣмъ не отличается отъ дѣйствія вертикальнаго насоса той же системы. Если предположимъ, напримѣръ, что поршень двигается справа налѣво, то позади его образуется разрѣженное пространство. Вода, привлеченная этимъ разрѣженіемъ, вступаетъ изъ забирной трубы въ камеру K, а затѣмъ черезъ клапанъ E въ заднюю часть цилиндра, и слѣдуетъ за поршнемъ. Въ то же самое время вода, наполняющая переднюю часть насоснаго цилиндра, гонится поршнемъ чрезъ клапанъ F сначала въ ящикъ H, а затѣмъ въ каналъ J и подъемную трубу. Сжатіе воздуха въ верхней части ящика H производить равномѣрность выбрасываемой насосомъ струи. Подъемъ всѣхъ 4-хъ клапановъ ограниченъ рожками, прилитыми къ верхней накладкѣ ихъ и упирающимися верхними своими концами въ доску M (клапаны B и E), или же въ наклонные крышки ящика H (клапаны F и G). Для осмотра подъемныхъ клапановъ, какъ и въ предыдущемъ типѣ насоса, достаточно ослабить гайки болтовъ L,L и, откинувъ эти послѣдніе въ сторону, снять ящикъ H. Для осмотра же всасывающихъ клапановъ необходимо, сверхъ того, снять и доску M. Главные размѣры горизонтальнаго Калифорнійскаго насоса, только-что нами описаннаго, помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Діаметръ поршня насоса (D)	4"
Площадь поршня насоса $\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)$	12,5"□
Ходъ поршня (L)	10"
Число двойныхъ качаний въ минуту (n)	30
Полезный объемъ въ 1 мин. $\left(0,75 \text{ п. } 2L \frac{\pi D^2}{4}\right)$	3,25 куб. ф.
Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ	7 куб. с.
Площадь съченія отверстія всасывающихъ и подъемныхъ клапановъ.	$2^{3/8}'' \times 2^{3/8}''$
Внутр. діаметръ патрубка забирной трубы	$2^{5/8}''$

Внутр. диаметръ патрубка подающей трубы	$2\frac{5}{8}''$
Ширина клапанныхъ камеръ	$3\frac{3}{4}''$
Длина клапанныхъ камеръ: верхней	$1\frac{8}{3}\frac{3}{8}''$
нижней	$1\frac{2}{3}\frac{3}{8}''$
Высота клапанныхъ камеръ, нижней: наибольшая	$2\frac{3}{8}''$
наименьшая	$\frac{7}{8}''$
верхней: наибольшая	$4\frac{1}{8}''$
наименьшая	$2\frac{3}{8}''$
Ширина и длина центрального отверстія клапанной доски	$3\frac{3}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$
Длина клапанной доски	$1\frac{10}{3}\frac{3}{8}''$
Ширина ея (безъ закраинъ)	$5\frac{3}{4}''$
Ширина ёя съ закраинами	$6\frac{7}{8}''$
Толщина клапанной доски	$\frac{7}{8}''$
Толщина стѣнокъ насоснаго стакана и патрубковъ	$\frac{5}{8}''$
Толщина передней крышки насоса	$\frac{3}{4}''$
Полная толщина задней крышки	$1\frac{1}{2}''$
Толщина верхнихъ накладокъ клапановъ	$\frac{7}{16}''$
Ширина и длина ихъ	$3'' \times 3''$
Толщина нижнихъ накладокъ	$\frac{1}{4}''$
Ширина и длина ихъ	$2\frac{1}{8}'' \times 2\frac{1}{8}''$
Толщина кожи въ клапанахъ и между фланцами камеръ	$\frac{3}{16}''$
Толщина закраинъ воздушнаго ящика	$\frac{3}{4}''$
Толщина стѣнокъ воздушнаго колпака	$\frac{3}{4}''$
Вышина ногъ цилиндра (отъ оси цилиндра до уровня пола)	$7\frac{3}{4}''$
Толщина поршневыхъ тарелокъ	$1\frac{3}{16}''$
Толщина закраинъ тарелокъ	$\frac{5}{8}''$
Полная вышина тарелокъ	$1\frac{5}{8}''$
Толщина прокладочнаго кольца	$\frac{3}{4}''$
Толщина кожаныхъ воротниковъ	$\frac{3}{16}''$
Діаметръ хвоста штока поршня	$1\frac{3}{16}''$
Длина хвоста	$4\frac{1}{4}''$
Діаметръ штока поршня	$\frac{7}{8}''$
Сила машины, приводящей въ движение насосъ	6 п. л.
Теоретическая работа, потребляемая насосомъ на каждый футъ подъема	0,09 п. л.

Насосъ этого типа ведется обыкновенно горизонтальною паровою машиною, расположеною съ нимъ параллельно. Штанга, качающая насосъ, надѣта на кривошипъ, или пуговицу маховика, главнаго вала машины.

Типъ 3. Вертикальный насосъ двойного дѣйствія съ клапанами, расположеннымъ въ разстояніяхъ подъемной трубы, соединенныхъ съ насоснымъ цилиндромъ двумя патрубками.

Устройство этого насоса видно изъ фигуръ А, В и С чертежа 17-го таблицы XIII-ой.

Горизонтальная всасывающая труба, достигнувъ колодца, въ которомъ расположены насосъ, образуетъ вертикальное колѣно А, развѣтвляющееся на двѣ вѣтви В и С, изъ которыхъ первая соединяется посредствомъ патрубка D съ верхнею частью насоснаго цилиндра О, вторая же, посредствомъ патрубка Е,—съ нижнею его частью. Вѣтви А и В, въ томъ мѣстѣ, гдѣ

къ нимъ примыкаютъ патрубки D и E, уширяются и образуютъ боченки F и G, снабженные каждый двумя гнѣздами, вмѣщающими въ себѣ мѣдные дисковые клапаны. Два изъ этихъ клапановъ (H—подъемный и I—всасывающій), помѣщенные въ боченкѣ G, видны на фиг. А, изображающей насосный цилиндръ и боченокъ G въ разрѣзѣ, причемъ нижняя часть вѣти В представлена снятою. Другіе два клапана (изъ которыхъ также нижній—всасывающій, а верхній—подъемный) помѣщены въ боченкѣ F, а потому на чертежѣ не видны. Патрубки D и E примыкаютъ къ боченкамъ въ промежуткѣ между всасывающимъ и подъемнымъ клапанами. Несколько выше боченковъ, трубы снова принимаютъ прежній діаметръ и открываются въ нижнюю часть воздушного колпака M, эллипсоидальной формы, привернутаго посредствомъ особаго прилива къ по-перечной балкѣ колодца (на чертежѣ часть колпака, снабженная этимъ приливомъ, вырѣзана, а потому вышеописанное соединеніе и не представлено). Къ верхней части колпака M привернута питающая бакъ труба N, означенная на чертежѣ пунктиромъ. Труба эта спускается почти до дна колпака. Боченки F и G, какъ видно изъ чертежа, снабжены, кроме верхнаго и нижнаго фланцевъ, еще боковымъ фланцемъ. Этими тремя фланцами они вводятся въ общую систему составныхъ частей насоса, такъ что, въ случаѣ надобности, отвернувъ эти фланцы, можно снять боченокъ съ его мѣста, не трогая остальныхъ частей насоса. Для осмотра клапановъ служатъ съемныя крышки, расположенные съ внѣшней стороны боченковъ. Онѣ обыкновенно снабжаются направляющими отростками, ограничивающими подъемъ клапановъ. Насосный цилиндръ O, обыкновенной конструкціи, вмѣщаетъ въ себѣ глухой поршень P съ кольцеобразнымъ каналомъ по его окружности, заполненнымъ двумя мѣдными набивочными кольцами. Штокъ поршня K, пройдя чрезъ сальникъ, оканчивается скалкою съ фонаремъ, на цапфы котораго надѣваются ушки вилки тяги S, качающей насосъ. Скалка направляется неподвижною правилкою. Дѣйствіе насоса состоитъ въ слѣдующемъ: при движениі поршня, положимъ, снизу вверхъ, онъ разрѣжаетъ пространство, заключенное между клапанами H и I, вслѣдствіе чего клапанъ H плотно прихлопывается къ своему гнѣзду, клапанъ же I открывается и вода изъ вѣти C входитъ чрезъ него сначала въ боченокъ G, а затѣмъ чрезъ патрубокъ E въ нижнюю часть насоса. Вода же, заключенная въ верхней части насоса, надавливается въ это время поршнемъ и гонится чрезъ патрубокъ D въ боченокъ F, гдѣ она прихлопываетъ нижній клапанъ и открываетъ верхній, чрезъ который по кривому соединительному кольцу вступаетъ въ колпакъ M, а затѣмъ и въ подъемную трубку N. При обратномъ ходѣ поршня вода, попавшая въ нижнюю часть насоснаго цилиндра, вытѣсняется чрезъ патрубокъ E снова въ боченокъ G, а изъ него по вертикальной соединительной трубѣ въ колпакъ M и трубу N, опорожненная же верхняя часть насоса привлекаетъ въ это время изъ

боченка F новое количество воды и т. д. Насосъ помѣщенъ въ сухомъ колодцѣ, обѣланномъ киричною кладкою, къ которому примыкаетъ каналъ, вмѣщающій въ себѣ горизонтальную вѣтвь всасывающей трубы. Кромѣ того скрѣпленія, которое существуетъ между стѣною колодца и колпакомъ M, для прочнаго укрѣпленія насоса въ колодцѣ существуютъ еще два бруса, вдѣланые, на различной высотѣ, въ противоположныя стѣны колодца. Одинъ изъ нихъ (верхній) служитъ для прикрѣпленія къ нему лапы, прилитой къ верхней части насоснаго цилиндра; другой же (нижній) служитъ основаніемъ всему насосу, поддонъ котораго и притягивается къ нему болтами. Насосъ ведется штангою, надѣтою верхнимъ своимъ концомъ на цапфу кривошипа (или диска) передаточного вала; этотъ же передаточный валъ соединяется зубчатымъ сдѣлленіемъ съ главнымъ валомъ обращенной вертикальной машины. Размѣры описаннаго насоса слѣдующіе:

Диаметръ поршня насоса (D)	7 ³ / ₈ "
Площадь поршня насоса $\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)$	42,7"□
Длина хода поршня (L)	1'5"
Число двойныхъ качаний въ 1 минуту (n).	11
Полезный объемъ въ 1 минуту $\left(0,75 \text{ п. } 2L \frac{\pi D^2}{4}\right)$	6,9 куб. ф.
Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ	14 ¹ / ₂ куб. с.
Диаметръ пропускнаго отверстія всѣхъ клапановъ	3"
Диаметръ всасывающей и подъемной трубы	3 ⁵ / ₈ "
Диаметръ соединительныхъ патрубковъ	2"
Внутренній диаметръ боченковъ	5"
Вышина пространства между клапанами боченка	4"
Наибольшій подъемъ клапановъ	1 ¹ / ₄ "
Полная вышина боченковъ между фланцами	1'6 ³ / ₈ "
Разстояніе оси боченка отъ оси насоснаго цилиндра	1'
Разстояніе между осями верхняго и нижняго патрубковъ	1'8 ¹ / ₈ "
Разстояніе между осями вѣтвей и подъемной трубы	1'
Диаметръ воздушнаго колпака	1 ¹ / ₄ "
Вышина воздушнаго колпака	3 ³ / ₈ "
Толщина поршня	2 ³ / ₄ "
Ширина набивочныхъ колецъ (каждаго)	3/ ₄ "
Толщина набивочныхъ колецъ	1/ ₂ "
Полная внутренняя вышина насоснаго цилиндра между крышками	1'10 ³ / ₄ "
Диаметръ штока поршня	1 ¹ / ₄ "
Полная длина штока	2'7"
Толщина стѣновъ насоснаго цилиндра	3/ ₄ "
Толщина и ширина верхняго бруса	4" \times 4"
Толщина и ширина нижняго бруса	6" \times 13"
Сила машины, движущей насосъ	4 п. л.
Теоретическая работа, потребляемая насосомъ на каждый футъ подъема	0,019 п. л.

Насосъ этого типа (предложенный Бельгийскимъ обществомъ Джонъ-Кокериль) примѣненъ на Балтийской и другихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Типъ 4. Вертикальный насосъ двойного дѣйствія съ примкнутыми къ цилинду клапанами.

Насосъ этотъ состоитъ изъ насоснаго стакана А (черт. 18 таблицы XIV) и двухъ колѣнчатыхъ, прямоугольнаго сѣченія, трубъ В и С, верхнія колѣна которыхъ примыкаютъ къ стакану въ верхней его части, нижнія же вывернуты наружу и оканчиваются фланцами, къ которымъ привернуты: съ одной стороны всасывающая труба D, а съ другой— подающая труба Е. Къ послѣдней привернутъ воздушный колпакъ F, въ который погружено продолженіе подъемной трубы Е. Нижняя часть насоснаго стакана сообщается особыми отверстіями съ нижними колѣнами трубъ В и С. Всасывающіе клапаны Н и I и подающіе К и L расположены попарно съ каждой стороны стакана. Гнѣздами для нихъ служатъ особыя втулки, срѣзанныя по наклонной плоскости (чтобы клапанъ прилегалъ къ втулкѣ вслѣдствіе собственной тяжести) и снабженныя фланцами. Втулки эти вставлены въ соотвѣтствующія углубленія насосной отливки и расклінены въ нихъ, какъ показано на чертежѣ. Поршень М глухой и состоитъ изъ двухъ чугунныхъ тарелокъ, снабженныхъ кожаною набивкою. По выходѣ изъ сальника, штокъ N входитъ въ муфту О, въ которой и закрѣпляется посредствомъ клина. Въ той же муфѣ закрѣпленъ и конецъ штока Р поршня пароваго цилиндра. Вслѣдствіе этого поршень насоса получаетъ движеніе непосредственно отъ поршня пароваго цилиндра машины и число двойныхъ ударовъ обоихъ поршней одинаково. Для вставки въ насосъ клапанныхъ гнѣздъ, при сборкѣ насоса, и для осмотра клапановъ, во время дѣйствія его, служатъ 4 съемныя крышки, означенныя на чертежѣ пунктиромъ. Нижняя (глухая) крышка насоснаго стакана прикрѣплена къ широкой фундаментной доскѣ, опирающейся на дно колодца, или на рядъ рельсовъ, закрѣпленныхъ въ стѣнкахъ колодца. Кроме того, для прочнаго соединенія насоснаго цилиндра съ паровою машиной, служатъ 2 толстыхъ стержня, хвосты которыхъ входятъ въ отверстія двухъ прилиновъ насоснаго стакана и закрѣплены въ нихъ чеками (стержни эти, и вообще все соединеніе насоса съ машиной, можно видѣть на чертежѣ 12 таблицы VIII). Дѣйствіе насоса состоитъ въ слѣдующемъ: поршень, поднимаясь кверху, оставляетъ за собою разрѣженное пространство, въ которое устремляется вода изъ всасывающей трубы D, приподнявъ клапанъ I; въ то же время вода, наполняющая верхнюю часть цилиндра, гонится поршнемъ черезъ отверстіе клапана L въ трубу В, а оттуда въ горизонтальное колѣно Е, колпакъ F и подъемную трубу. При обратномъ движеніи поршня, вода входитъ въ стаканъ трубою С, поднявъ клапанъ Н, а выходитъ изъ него поднявъ клапанъ К.

Примѣненіе этого типа насоса встрѣчается на нѣкоторыхъ станціяхъ (отличающихся высокимъ уровнемъ источниковъ) Оренбургской желѣзной дороги. Для приведенія его въ дѣйствіе употребляется вертикальная

прямого дѣйствія машина, главный валъ которой не участвуетъ въ передачѣ движенія насосу.

Главнѣйшіе размѣры насоса слѣдующіе:

Діаметръ поршня насоса (D)	5"
Площадь поршня насоса $\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)$	19,6" □
Длина хода поршня (L)	1'3"
Число двойныхъ ударовъ поршня въ 1 минуту	70
Полезный объемъ въ 1 минуту $\left(0,75 \text{ п. } 2L \frac{\pi D^2}{4}\right)$	17,8 куб. ф.
Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ	37 куб. с.
Діаметръ пропускныхъ отверстій клапановъ	27/8"
Діаметръ всасывающей и подъемной трубъ.	4"
Площадь съченія соединительныхъ боковыхъ трубъ цилиндра	1 ³ / ₄ " × 7"
Діаметръ воздушного колпака	11 ¹ / ₂ "
Полная внутренняя вышина воздушного колпака	2'5 ³ / ₄ "
Толщина поршня	4"
Діаметръ штока поршня	1"
Полная длина штока	3'
Разстояніе оси цилиндра отъ оси трубъ	8 ¹ / ₄ "
Длина рабочей части насоснаго стакана	1'6 ¹ / ₂ "
Длина фундаментной доски	2'1 ¹ / ₂ "
Ширина доски	1'3"
Разстояніе между центрами пропускныхъ отверстій верхняго и нижняго клапановъ	1'9 ³ / ₄ "
Разстояніе оси воздушного колпака отъ оси цилиндра	2'3 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ колпака	5/8"
Толщина стѣнокъ всасывающей и подъемной трубъ.	1/2"
Сила машины, движущей насосъ	6 п. л.
Теоретическая работа, потребл. насосомъ на каждый футъ подъема. 0,029 п. л.	

Типъ 5. Насосъ двойнаго дѣйствія, составленный изъ двухъ вертикальныхъ насосовъ простаго дѣйствія.

Чертежъ 19, таблицы XIV, представляетъ общій видъ этого водоподъемника. Два вертикальныхъ насосныхъ стакана А и А', расположенные въ широкомъ колодцѣ, сообщаются нижними своими фланцами съ фланцами вертикальныхъ отростковъ С и С' горизонтальной всасывающей трубы В. Всасывающіе клапаны помѣщены въ нижнихъ частяхъ насосныхъ цилиндровъ (одинъ изъ нихъ D виденъ на разрѣзномъ чертежѣ лѣваго насоса). Верхнія части цилиндровъ А и А' снабжены косыми колѣнами F и F', несущими на себѣ боченки Е, Е', снабженные подъемными клапанами (одинъ изъ нихъ G виденъ на томъ же чертежѣ). Тройникъ Н сообщаетъ боченки Е и Е' съ патрубкомъ Н' воздушного колпака I, изъ котораго выходить подающая труба, на чертежѣ непоказанная.

Поршни LL, снабженные открывающимися снизу вверхъ клапанами, служатъ для сообщенія верхнихъ частей насосныхъ стакановъ съ нижними. Штоки этихъ поршней ведутся тягами, подвѣшенными къ кривоши-

памъ двухъ маховиковъ горизонтальной паровой машины. Поднятіе одного поршня соотвѣтствуетъ опусканію другаго, а такъ какъ, сверхъ того, обѣ подающія трубы открываются въ общій воздушный колпакъ, то струя воды, доставляемая этимъ водоподъемникомъ, получается, какъ и при насосѣ двойнаго дѣйствія, совершенно непрерывною. Для осмотра подъемныхъ клапановъ боченки Е, Е' снабжены съемными крышками, которыя прикрепляются къ закраинамъ боченковъ посредствомъ скобы и нажимнаго винта. Подобная же съемная крышка находится въ нижнихъ частяхъ обоихъ насосныхъ цилиндровъ, на уровнѣ всасывающихъ клапановъ.

Главнѣйшіе размѣры водоподъемника слѣдующіе:

Диаметръ поршня насосовъ (D)	$4\frac{1}{2}''$
Площадь поршня насосовъ $\left(\pi \frac{D^2}{4}\right)$	$15,8'' \square$
Ходъ поршня (L).	$11''$
Число двойныхъ качаний въ 1 минуту (n)	60
Полный объемъ, доставляем. обоими насосами въ 1 м. $\left(0,75 n 2L \pi \frac{D^2}{4}\right)$	8,9 к. ф.
Полный объемъ, доставляемый обоими насосами въ 12 раб. часовъ.	18,7 к. с.
Диаметръ всасывающей трубы и ея отростковъ.	$4\frac{1}{2}''$
Диаметръ пропускныхъ отверстій всасывающихъ клапановъ	$3''$
Диаметръ пропускныхъ отверстій подъемныхъ клапановъ	$1\frac{3}{4}''$
Диаметръ нижнихъ патрубковъ насосныхъ цилиндровъ	$4\frac{1}{2}''$
Диаметръ расширенныхъ частей насосныхъ цилиндровъ	$6\frac{1}{4}''$
Диаметръ верхнихъ патрубковъ насосныхъ цилиндровъ	$2\frac{1}{2}''$
Диаметръ нижнихъ патрубковъ тройника	$2\frac{1}{2}''$
Диаметръ верхняго патрубка тройника и подъемной трубы	$4\frac{1}{2}''$
Толщина поршней.	$2\frac{1}{4}''$
Толщина стѣнокъ насоснаго цилиндра	$3/4''$
Диаметръ штоковъ поршней	$1\frac{1}{4}''$
Полная длина штоковъ	$2\frac{1}{2}''$
Диаметръ воздушнаго колпака	$1'$
Вышина воздушнаго колпака	$3'$
Горизонтальное разстояніе между осями насосовъ	$3\frac{8}{8}'$
Сила машины, приводящей насосы въ движение	14 п. л.
Теоретич. работа, потребл. обоими насосами на кажд. футъ подъема	0,024 п. л.

Водоподъемники этого типа примѣнены на станціяхъ I-го и II-го классовъ Рижско-Вяземской желѣзной дороги. Каждый изъ насосовъ можетъ работать совершенно независимо отъ другаго, что весьма важно въ случаѣ порчи одного изъ насосовъ, особенно на станціяхъ съ большимъ суточнымъ разборомъ воды.

Насосы, приводимые въ дѣйствіе ручною силою, имѣютъ обыкновенно самое простое устройство и, за весьма немногими исключеніями, суть всасывающіе насосы простаго дѣйствія, деревянные или металлическіе. Приводы, служащіе для приведенія ихъ въ дѣйствіе, также по большей части весьма просты и состоятъ или изъ рычага (перваго или втораго рода), или изъ оси съ рукоятками по концамъ и колѣномъ по срединѣ ея.

Но иногда ручные насосы устраиваются и двойного действия. Въ этихъ случаяхъ для сообщенія имъ движенія употребляется уже зубчатая передача. Одинъ изъ ручныхъ водоподъемниковъ двойного действия, приводимый въ движеніе при помощи зубчатой передачи, изображенъ на фиг. С и Д таблицы X (В). Ручной приводъ этого водоподъемника уже описанъ нами въ статьѣ о двигателяхъ, а потому мы разсмотримъ только самый водоподъемникъ. Общее расположение его, за исключениемъ нѣкоторыхъ несущественныхъ подробностей, буквально то же, что и водоподъемника, только что нами описаннаго (типа 5-й) и приводимаго въ дѣйствіе механическою силою: горизонтальная всасывающая труба А, помѣщенная въ каналѣ В', соединяется съ горизонтальною же трубою В, которая, войдя въ сухой колодезь А', образуетъ два вертикальныя колѣна С и Д. Къ фланцамъ этихъ колѣнъ прикреплены насосные цилиндры Е и Е' совершенно одинакового устройства и размѣровъ. Въ нижнихъ, расширенныхъ частяхъ F, F этихъ цилиндровъ помѣщены всасывающіе клапаны, одинъ изъ которыхъ G виденъ на разрѣзѣ праваго насоса. Въ средней (съуженной) части цилиндровъ движутся поршни (одинъ изъ нихъ Н виденъ на чертежѣ), снабженные клапанами. Штоки этихъ поршней ведутся тягами О, О ручного привода. Верхнія части насосныхъ цилиндровъ сообщаются посредствомъ прилитыхъ къ нимъ кривыхъ колѣнъ ZZ съ боченками F'F', въ которыхъ помѣщаются подъемные клапаны G'G'. Тройникъ H' соединяетъ оба боченка съ подъемною трубою I.

Мы не будемъ повторять описанія дѣйствія этого водоподъемника, а приведемъ лишь его главнѣйшіе размѣры:

Диаметръ поршня насосовъ (D)	4 ¹ / ₂ "
Площадь поршня насосовъ ($\pi \frac{D^2}{4}$)	15,8" [□]
Ходъ поршней (L)	11"
Число двойныхъ качаний въ 1 минуту *) (n)	11
Полезный объемъ, въ 1 м. доставл. обоими насосами ($0,75 n 2L \pi \frac{D^2}{4}$)	1,7 к. ф.
Полезный объемъ, доставляемый обоими насосами въ 12 рабоч. часовъ	3 ¹ / ₂ к. с.
Диаметръ всасывающей трубы	3"
Толщина стѣнокъ ея	1 ¹ / ₂ "
Диаметръ пропускнаго отверстія всасывающихъ клапановъ	2"
Диаметръ уширенныхъ частей насосныхъ цилиндровъ	5 ¹ / ₂ "
Длина рабочей части стакановъ	1'1"
Толщина поршней (2 тарелки)	2"
Диаметръ штока поршня	1"
Полная длина штока поршня	2"
Диаметръ кривыхъ соединительныхъ патрубковъ	3"
Диаметръ пропускнаго отверстія подъемныхъ клапановъ	2"

*) Это число оборотовъ выведено въ зависимости отъ наивыгоднѣйшей скорости человѣка, работающаго на рукояткѣ, составляющей, какъ известно,—2,4 ф. въ секунду (при длине рукоятки въ 16—18").

Діаметръ боченковъ	$4\frac{1}{2}''$
Вышина уширенныхъ частей боченковъ	5"
Полная вышина боченковъ съ закраинами	1'
Разстояніе между осями боченковъ	9"
Діаметръ тройника, соединяющаго боченки съ подъемною трубою .	3"
Діаметръ подъемной трубы	3"
Теоретическая работа, потребляемая обоими насосами на каждый футъ подъема	0,005 п. л.

Ручные насосы, описанной конструкціи, примѣнены на Ромно-Либавской, Московско-Брестской и др. желѣзныхъ дорогахъ.

Что касается насосовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе силою вѣтра, то они, подобно ручнымъ насосамъ, суть по большей части всасывающіе насосы простаго дѣйствія, съ всасывающею и подъемною трубами, при-мыкающими къ самому насосному стакану. Одинъ изъ подобныхъ насосовъ изображенъ на чертежѣ 15 таблицы XI и примѣненъ на станціи Ухолово Рязанско-Моршанской желѣзной дороги. Діаметръ его поршня=4"; площадь поршня=12,5"□; ходъ поршня=8"; число двойныхъ качаний въ 1 минуту=60—70 *). Полезный объемъ въ 1 мин. $(0,75 nL \frac{\pi D^2}{4}) = 2,6—3$ куб. ф. Теоретическая работа, потребляемая насосомъ на каждый футъ подъема=0,007—0,009 п. л.

Вообще насосы съ вѣтрянымъ двигателемъ употребляются весьма рѣдко и, независимо отъ вѣтряного двигателя, снабжаются всегда ручнымъ приводомъ.

СИСТЕМА В.

Спеціальные насосы системы Гейварда Тайлера (Hayward Tyler).

Типъ 1. Насосъ Тайлера съ восемью каучуковыми шаровыми клапанами.

Насосъ этого типа изображенъ на чертежѣ 20-мъ таблицы XV-ой и чертежѣ 21-мъ таблицы XI-ой, въ продольномъ вертикальномъ, поперечномъ вертикальномъ и продольномъ горизонтальномъ разрѣзахъ. Чугунный горизонтальный стаканъ А этого насоса и глухой поршень В имѣютъ самое обыкновенное устройство. Задняя крышка стакана глухая и можетъ сниматься, передняя же отлита заодно со стаканомъ и снабжена сальникомъ. Штокъ поршня, состоящій изъ желѣзного стержня, одѣтаго латуневою трубкою, составляетъ продолженіе штока поршня парового цилиндра спеціального двигателя системы того же Тайлера, вслѣдствіе чего передача движенія насосу отъ двигателя совершается непосредственно и число ударовъ насоснаго поршня равно числу ударовъ парового. Водо-

*) При скорости вѣтра отъ 20—25 футъ въ 1 секунду.

распределительный аппаратъ Тайлеровскаго насоса имѣетъ чрезвычайно оригинальное устройство и заключенъ въ прямоугольномъ ящикѣ М, отлитомъ заодно съ цилиндромъ и прикрытомъ съемною крышкою N, къ которой, въ свою очередь, прилитъ воздушный колпакъ О. Аппаратъ этотъ состоитъ изъ четырехъ равныхъ прямоугольныхъ камеръ, расположенныхъ симметрично относительно продольной оси насоснаго цилиндра, по двѣ съ каждой стороны ея. Перегородки, отдѣляющія эти камеры одну отъ другой, отлиты заодно—частью съ камерою М, частью же съ крышкою N. При накрытии ящика М крышкою (причемъ между фланцами ихъ прокладывается слой кожи или свинца) образуются четыре пространства, отдѣленныя совершенно герметически одно отъ другаго и отъ атмосферы. Каждое изъ этихъ четырехъ пространствъ раздѣлено особою горизонтальною перегородкою еще на двѣ части: верхнюю и нижнюю. Въ каждой изъ горизонтальныхъ перегородокъ продѣлано два круглыхъ отверстія, служащихъ гнѣздами для двухъ каучуковыхъ шаровыхъ клапановъ, такъ что всѣхъ такихъ клапановъ въ распределительной камере—восемь. Клапаны плотно прилегаютъ къ своимъ гнѣздамъ и отдѣляютъ герметически верхнюю часть каждой камеры отъ нижней ея части. Верхнія части двухъ изъ камеръ, лежащихъ по однѣ сторону продольной оси цилиндра, соединены, соответственно, съ переднею и заднею частями цилиндра; нижнія же части тѣхъ же камеръ соединены со всасывающею трубою. Другія двѣ камеры, расположенные по другую сторону оси цилиндра, имѣютъ обратное соединеніе, то-есть съ переднею и заднею частями цилиндра соединены не верхнія, а нижнія ихъ части (соответственно); верхнія же ихъ части сообщаются съ подающею трубою. Само собою разумѣется, что клапаны первыхъ двухъ камеръ суть всасывающіе, клапаны же вторыхъ двухъ камеръ—подъемные. Дѣйствіе насоса состоитъ въ слѣдующемъ: положимъ, что поршень двигается справа налево; тогда правая часть насоснаго цилиндра и соединенная съ нею верхняя часть одной изъ всасывающихъ камеръ разрѣжаются. Это разрѣженіе привлекаетъ воду изъ всасывающей трубы, причемъ вода эта, поднявъ оба клапана той камеры, о которой идетъ рѣчь, наполняетъ сначала верхнюю часть этой камеры, а затѣмъ и соединенную съ нею правую часть насоснаго цилиндра. Въ это же самое время вода, заключенная въ лѣвой части цилиндра, выталкивается поршнемъ—сначала въ нижнюю часть соединенной съ нею подающей камеры, а затѣмъ, черезъ клапаны ея, въ верхнюю часть той же камеры и въ подъемную трубу. Во все это время остальная двѣ камеры бездѣйствуютъ и клапаны ихъ плотно прижаты къ своимъ гнѣздамъ.

При обратномъ движеніи поршня слѣва направо, разрѣжаются лѣвая часть насоснаго цилиндра и соединенная съ нею верхняя часть другой всасывающей камеры (находившейся до того въ бездѣйствіи); вслѣдствіе

этого вода изъ всасывающей трубы устремляется въ эту камеру, а изъ нея—въ лѣвую часть цилиндра. Въ то же самое время вода, попавшая при предъидущемъ ходѣ поршня въ правую часть насоснаго цилиндра, вытѣсняется поршнемъ въ нижнюю часть, соединенной съ нею, подъемной камеры (опять-таки той, которая при предъидущемъ ходѣ поршня бездѣйствовала), а затѣмъ черезъ клапаны этой камеры въ верхнюю ея часть и въ подъемную трубу. Такимъ образомъ при движениіи поршня справа налѣво дѣйствуютъ: правая всасывающая и лѣвая подъемная камеры; при обратномъ же его движениіи, слѣва направо:—лѣвая всасывающая и правая подъемная *). Передъ поступленіемъ въ подъемную трубу вода попадаетъ въ воздушный колпакъ, регулирующій вытеканіе и производящій непрерывность струи.

Такъ какъ скорость хода поршней этого рода насосовъ чрезвычайно велика (отъ 100 до 130 двойныхъ ударовъ въ минуту), то, въ предупрежденіе разбиванія клапановъ отъ быстрыхъ ударовъ, клапаны эти и сдѣланы вмѣсто мѣдныхъ каучуковыми. При этомъ, чтобы еще болѣе уменьшить вѣсъ ихъ и ослабить силу удара, вмѣсто каждого одного клапана сдѣлано два. Это и есть единственная причина существованія въ Тайлеровскомъ насосѣ, описываемаго типа, 8-ми клапановъ, вмѣсто четырехъ. Насосъ Тайлера работаетъ чрезвычайно тихо и правильно. Нечего и говорить о томъ, что сборка и разборка его весьма легки и могутъ быть произведены въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ; уходъ же за насосомъ во время его работы ничтоженъ.

Насосъ описанной конструкціи, соединенный со специальнымъ двигателемъ той же системы, представляетъ механизмъ неоцѣненный по простотѣ, компактности и удобству установки и эксплоатациі. Онъ не только можетъ быть поставленъ въ самомъ незначительномъ уголѣ водоподъемнаго зданія, но даже, въ случаѣ нужды, можетъ быть прямо опущенъ въ колодезь. Мы опишемъ еще одинъ типъ этого насоса, а затѣмъ размѣры выбранныхъ экземпляровъ приведемъ въ одной параллельной табличкѣ.

Типъ 2. Насосъ Тайлера съ 4-мя мѣдными дисковыми клапанами.

Насосъ этого типа изображенъ на таблицѣ XV (A) (фигуры A, B, C и D), составленной нами на основаніи конструкторскаго чертежа, исполненнаго на заводѣ самого Тайлера.

Какъ устройство, такъ и дѣйствіе его весьма сходны съ устройствомъ и дѣйствіемъ насоса 1-го типа той же системы; вся разница заключается въ другой формѣ клапанной камеры и устройствѣ самыхъ клапановъ, которыхъ не 8, а всего 4 и притомъ не каучуковые, а мѣдные, съ подъ-

*) Если стать лицомъ къ поперечному вертикальному сѣченію, со стороны двигателя.

емомъ, ограничивающимъ, по мѣрѣ надобности, нажимными винтами, проходящими сквозь нарѣзанныя гнѣзда въ крышкѣ камеры и входящими въ нижними своими концами въ соответствующія углубленія клапанныхъ головокъ. Насосъ прикрепляется своею ножкою къ фундаментной доскѣ, общей съ двигателемъ. Двигателемъ же для этого насоса служитъ специальный двигатель той же системы, изображенныи на таблицѣ X-ой (С).

Насосы Гейварда Тайлера примѣнены на станціяхъ III-го и IV-го классовъ желѣзныхъ дорогъ: Рижско-Вяземской, Киево-Брестской, Дерптской вѣтви Балтійской, Риго-Тукумской и другихъ.

Главные размѣры составныхъ частей насосовъ двухъ описанныхъ типовъ слѣдующіе:

Элементы работы.

	Типъ 1-й.	Типъ 2-й
Діаметръ поршня насоса (D)	$4''$	$5''$
Площадь поршня $\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)$	$12,5''\square$	$19,6''\square$
Ходъ поршня (L).	$8''$	$12''$
Число двойныхъ ударовъ въ 1 минуту (n)	80	70
Полезный объемъ въ 1 минуту.	7 к. ф.	14,3 к. ф.
Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ.	15 к. с.	30 к. с.

Цилиндръ.

Полная внутренняя длина насоснаго цилиндра	$1'2\frac{1}{2}''$	$1'5''$
Длина рабочей части цилиндра	$11\frac{5}{8}''$	$1'2''$
Ширина каналовъ, сообщающихъ цилиндръ съ камерой. $1\frac{3}{16}''$ и $1\frac{5}{8}''$		$1\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ цилиндра.	$\frac{1}{2}''$	$\frac{5}{8}''$
Діаметръ закраинъ цилиндра и задней крышки его . .	$8\frac{5}{8}''$	$9\frac{3}{4}''$
Толщина закраинъ цилиндра и крышки	$\frac{3}{4}''$	$\frac{3}{4}''$
Полная толщина задней крышки.	$1''$	$2''$
Наибольшая толщина передней (глухой) крышки . . .	$1\frac{3}{16}''$	$1\frac{1}{8}''$
Толщина стѣнокъ соединительного корыта	$\frac{5}{8}''$	$\frac{5}{8}''$
Внутренній діаметръ корыта.	$5''$	$9\frac{5}{8}''$
Толщина скрѣпляющихъ реберъ ножки цилиндра. . .	$\frac{3}{4}''$	$1''$
Толщина основной площадки ножки	$\frac{3}{4}''$	$1''$
Длина и ширина основной площадки.	$8\frac{3}{8}'' \times 8\frac{3}{8}''$	$9'' \times 10''$
Діаметръ болтовъ, притягивающихъ ножку къ фунда-		
ментной доскѣ	—	$1''$
Толщина фундаментной доски	—	$1''$
Діаметръ продувныхъ отверстій цилиндра.	$\frac{3}{8}''$	—

Сальникъ.

Діаметръ рѣзьбы сальниковой коробки.	$1\frac{7}{8}''$	$2\frac{7}{8}''$
Діаметръ фланца сальниковой коробки	$2\frac{3}{4}''$	$4''$
Полная высота сальниковой коробки.	$2\frac{3}{8}''$	$3\frac{3}{4}''$
Діаметръ втулки сальника.	$1\frac{5}{16}''$	$2''$
Длина втулки сальника	$1\frac{9}{16}''$	$2''$
Наружный діаметръ гайки сальниковой коробки. . . .	$2\frac{7}{8}''$	$4''$
Высота гайки	$1\frac{1}{2}''$	$2\frac{5}{8}''$

Поршень и штокъ.

	Типъ 1-й.	Типъ 2-й
Полная толщина поршня	2 ¹ / ₂ "	4"
Діаметръ штока поршня	1"	1 ¹ / ₄ "
Діаметръ центральнаго стержня штока	3/ ₄ "	—
Діаметръ хвоста штока поршня	5/ ₈ "	1" и 3/ ₄ "
Діаметръ рѣзьбы на концѣ штока	1/ ₂ "	5/ ₈ "
Полная длина хвоста штока поршня	3 ⁷ / ₈ "	5"

Клапанная камера.

Полная высота клапанной камеры (внутренняя)	6"	11"
Полная ширина клапанной камеры (внутренняя)	7 ³ / ₄ "	1 ¹ 2 ¹ / ₄ "
Полная длина клапанной камеры (внутр.) { верхн. части.	13 ⁷ / ₈ "	{ 1 ¹ 5"
Полная длина клапанной камеры (внутр.) { нижн. части.	11 ³ / ₄ "	
Высота нижнихъ частей камеръ	2 ⁷ / ₁₆ "	7"
Высота верхнихъ частей камеръ	2 ¹ / ₂ "	3 ³ / ₈ "
Толщина боковыхъ стѣнокъ клапанной камеры { вверху.	9/ ₁₆ "	1/ ₂ "
Толщина боковыхъ стѣнокъ клапанной камеры { внизу .	3/ ₄ "	5/ ₈ "
Толщина верхней стѣнки (крышки)	1/ ₂ "	1/ ₂ "
Толщина dna клапанной камеры.	3/ ₄ "	5/ ₈ "
Толщина горизонтальной перегородки клапанн. камеры.	1"	5/ ₈ "
Діаметръ ушковъ цилиндра и клапанной камеры	1 ³ / ₄ "	2 ¹ / ₂ "
Толщина ушковъ	1 ³ / ₈ " и 1 ¹ / ₂ "	1 ¹ / ₈ "
Діаметръ отверстія въ ушкахъ.	7/ ₈ "	1"
Толщина вертикальныхъ перегородокъ клап. камеры .	7/ ₈ " и 3/ ₄ "	5/ ₈ "

Клапаны и ихъ гнѣзда.

Діаметръ шаровыхъ клапановъ	2 ¹ / ₂ "	—
Діаметръ (наружный) диска дисковыхъ клапановъ . . .	—	4 ³ / ₄ "
Ширина плоскости соприкоснов. клапана съ гнѣздомъ	5/ ₁₆ "	5/ ₈ "
Высота вставныхъ гнѣздъ клапанной камеры	1 ³ / ₄ "	1 ³ / ₈ "
Толщина стѣнокъ гнѣздъ	3/ ₈ "	1/ ₂ "
Діаметръ пропускнаго отверстія клапановъ	1 ¹ / ₂ "	3 ¹ / ₂ "
Наибольшій подъемъ клапановъ	3/ ₁₆ "	3/ ₄ "

Воздушный колпакъ.

Внутренній діаметръ воздушнаго колпака	7"	7 ¹ / ₂ "
Полная высота воздушнаго колпака	1 ¹ / ₂ "	2"
Толщина стѣнокъ воздушнаго колпака	1/ ₂ "	1 ¹ / ₂ "
Діаметръ колпака въ шейкѣ (внутр.)	—	4 ³ / ₄ "
Діаметръ (внутр.) патрубка воздушнаго колпака . . .	—	4"
Длина патрубка	—	1"
Толщина стѣнокъ патрубка	—	1/ ₂ "
Діаметръ флянцевъ патрубка	—	9 ¹ / ₄ "
Толщина флянцевъ патрубка	—	3/ ₄ "
Длина и ширина отверстій, соединяющихъ клапанную камеру съ колпакомъ	3" \times 2"	—

Всасывающая и забирная трубы.

	Типъ 1-й.	Типъ 2 й.
Внутренній діаметръ забирной трубы	$2\frac{1}{2}''$	$4''$
Внутренній діаметръ подъемной трубы	$2''$	$3''$
Діаметръ фланца забирной трубы	—	$8\frac{3}{4}''$
Діаметръ фланца подъемной трубы.	—	$7\frac{3}{8}''$
Длина овального фланца забирной трубы.	$6\frac{1}{2}''$	—
Вышина его	$4''$	—
Длина фланца подъемной трубы	$5\frac{3}{4}''$	—
Вышина его	$3\frac{5}{8}''$	—
Толщина фланцевъ забирной и подъемной трубъ . . .	$\frac{3}{4}''$	$\frac{3}{4}''$
Діаметръ шпилекъ трубныхъ фланцевъ.	$1\frac{11}{16}''$	—
Длина и ширина отверстій, сообщающихъ клапанную камеру съ передн. и задн. част. цил.	$7/8'' \times 3''$	$1\frac{3}{8}'' \times 6\frac{7}{8}''$
Разстояніе между линіями, проходящими черезъ центры клапановъ двухъ продольныхъ рядовъ	$3\frac{7}{8}''$	$7\frac{3}{8}''$
Толщина прокладочного слоя (свинца или кожи)	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{8}''$

Сила насоса.

Сила двигателя, приводящаго насосъ въ движение	2 п. л.	6 п. л.
Теоретическая работа, потребляемая насосомъ на каж- дый футъ подъема	0,02 п. л.	0,04 п. л.

На фиг. А, В, С и D таблицы (XV) (С) изображены, въ натуральную величину, двѣ конструкціи поршней Тайлеровскихъ насосовъ. Первая изъ нихъ (ф. А и В) представляетъ поршень, состоящій изъ двухъ чугунныхъ сплошныхъ тарелокъ Е и F, облегченныхъ пустотами съ внутренней ихъ стороны, и одного чугуннаго же прокладочнаго кольца D, форма котораго видна изъ чертежа, діаметръ же нѣсколько меньше внутренняго діаметра поршня, чтобы кольцо не царапало цилиндра. Тарелки Е и F одѣты прессованными кожаными колпаками G,G и помѣщены на общемъ стержнѣ A конической формы, представляющемъ хвостъ штока поршня. Подъ заплечикъ хвоста, при сборкѣ поршня, закладываются двѣ желѣзныя шайбы H, входящія въ соотвѣтствующее углубленіе верхней тарелки. Назначеніе этихъ шайбъ состоитъ въ томъ, чтобы распределить давленіе заплечика штока на большую поверхность и предупредить выкрашиваніе чугуна. Подобная же двойная шайба I, имѣющая то же назначеніе, помѣщена въ соотвѣтствующее углубленіе нижней тарелки; на нее опирается нижняя плоскость гайки С. Гайка эта, въ предупрежденіе отвертыванія, снабжена контргайкою и шпилькою.

Боковыя цилиндрическія поверхности обѣихъ тарелокъ поршня нѣсколько сточены на конусъ къ наружнымъ ихъ краямъ. Вслѣдствіе этого образуется между ними и кожаными колпаками небольшой кольцеобразный зазоръ, заполняемый, во время работы насоса, водою и способству-

щій вполнѣ герметичному отдѣленію частей цилиндра одна отъ другой, даже и тогда, когда кожаная набивка значительно изотрется.

Размѣры этого поршня, принадлежащаго 6-ти-сильному насосу, суть слѣдующіе:

Наружный діаметръ тарелокъ	$4\frac{5}{8}''$ и $4\frac{7}{16}''$
Наружный діаметръ набивочныхъ колпаковъ	5"
Толщина набивочныхъ колпаковъ	$\frac{3}{16}''$
Наружный діаметръ прокладочнаго кольца	$4\frac{13}{16}''$
Полная вышина тарелокъ	$1\frac{1}{2}''$
Толщина тарелочныхъ втулокъ	$\frac{3}{4}''$
Толщина стѣнокъ тарелокъ	$\frac{1}{2}''$
Толщина прокладочнаго кольца	$\frac{5}{8}''$
Толщина шайбъ	$\frac{5}{32}''$
Діаметръ шайбъ	2"
Діаметръ коническаго хвоста штока поршня: вверху	$1\frac{1}{8}''$
внизу	$\frac{7}{8}''$
Діаметръ рѣзьбы	$\frac{3}{4}''$
Полная длина хвоста штока	5"
Полная толщина поршня	4"
Діаметръ штока поршня	$1\frac{3}{8}''$

Фигуры С и D того же чертежа изображаютъ поршень другой конструкціи, съ мѣдою, вмѣсто кожаной, набивкою. Онъ состоитъ изъ двухъ чугунныхъ тарелокъ F и G, съ вѣнчихъ сторонъ снабженныхъ закраинами, съ внутреннихъ же кольцеобразными уступами, обхватывающими ребра чугуннаго кольца JJ такимъ образомъ, что вся вѣнчая часть этого кольца остается свободною и выдается изъ тарелокъ въ видѣ выступа, совершенно подобнаго вѣнчнимъ закраинамъ тарелокъ. Сумма впадинъ уступовъ менѣе толщины кольца JJ, вслѣдствіе чего между внутренними поверхностями тарелокъ остается небольшой зазоръ; это дѣлается съ тою цѣлью, чтобы кольцо JJ могло быть плотно зажато между тарелками. Кольцеобразные каналы, образованные кольцомъ JJ и закраинами тарелокъ, вмѣщаются въ себѣ два мѣдныхъ пружинныхъ набивочныхъ кольца H,H. Наружная цилиндрическая поверхность тарелокъ имѣеть діаметръ нѣсколько менѣй діаметра насоснаго цилиндра; вслѣдствіе этого треніе ихъ о стѣнки цилиндра невозможно. Сборка поршня производится слѣдующимъ образомъ: на хвостъ штока A (состоящаго изъ желѣзного стержня съ латунною оболочкою) надѣвается сначала тарелка G, затѣмъ верхнее набивочное кольцо; вслѣдъ за нимъ на уступъ тарелки G надѣвается прокладочное кольцо JJ, на него—нижнее набивочное кольцо, и наконецъ, поверхъ всего этого,—нижняя тарелка F. Когда всѣ эти составныя части надѣты на хвостъ штока и придинуты къ заплечику его, на рѣзьбу конца хвоста надѣваются гайка D съ контргайкою

Е. Понятно, что вышина набивочныхъ колецъ Н.Н должна быть чуть-чуть менѣе ширины кольцеобразныхъ каналовъ, въ коихъ они помѣщаются, чтобы кольца могли свободно пружинить.

Размѣры этого поршня, принадлежащаго 4-хъ-сильному насосу, слѣдующіе:

Наружный діаметръ закраинъ тарелокъ F и G	$3\frac{7}{8}''$
Наружный діаметръ тѣла тарелокъ	$3\frac{4}{4}''$
Наружный діаметръ кольцеобразныхъ уступовъ тарелокъ	$2\frac{3}{4}''$
Наружный діаметръ прокладочнаго кольца JJ	$3\frac{7}{8}''$
Наружный діаметръ набивочныхъ колецъ НН.	$4''$
Наружный діаметръ трубки поршневаго штока	$1\frac{1}{4}''$
Внутренній діаметръ тарелокъ	$2\frac{1}{4}''$
Внутренній діаметръ набивочныхъ колецъ	$3\frac{4}{2}''$
Внутренній діаметръ прокладочнаго кольца	$2\frac{3}{4}''$
Внутренній діаметръ отверстій въ тарелкахъ.	$1\frac{1}{16}''$
Наружный діаметръ стержня.	$1''$
Полная вышина поршневыхъ тарелокъ.	$1\frac{15}{16}''$
Вышина закраинъ тарелокъ	$\frac{5}{8}''$
Вышина уступовъ тарелокъ	$\frac{3}{16}''$
Вышина набивочныхъ колецъ	$1\frac{3}{32}''$
Вышина прокладочнаго кольца	$\frac{1}{2}''$
Зазоръ между тарелками	$\frac{1}{8}''$
Толщина втулокъ тарелокъ	$\frac{7}{8}''$
Полная толщина поршня	$4''$
Діаметръ хвоста штока поршня	$\frac{5}{8}''$
Длина хвоста штока поршня	$3\frac{7}{16}''$
Вышина гайки	$\frac{3}{4}''$
Вышина контргайки	$\frac{5}{8}''$

Наконецъ на описанномъ уже нами чертежѣ 20-мъ таблицы XV-ой представленъ насосный поршень третьей конструкціи, не имѣющій прокладочнаго кольца, а состоящій просто изъ двухъ чугунныхъ тарелокъ, одѣтыхъ кожаными колпаками.

Этотъ поршень наиболѣе простъ, но наименѣе совершененъ.

Въ заключеніе статьи о Тайлераовскихъ насосахъ, считаемъ нeliшнимъ представить чертежи общаго расположенія этихъ насосовъ съ ихъ двигателями въ водоемномъ и водоподъемномъ зданіяхъ.

Фигуры А и В таблицы XV-ой (B) представляютъ боковой видъ и планъ расположенія насоса и его трубъ въ водоподъемномъ зданіи желѣзнодорожной станціи. На этихъ фигурахъ—LL представляетъ собою внутренность водоподъемнаго зданія. Зданіе это заключаетъ въ себѣ: паровой котель В и специальный (системы Тайлера) насосъ С, приводимый

въ движение специальнымъ же двигателемъ А, паръ къ которому подводится изъ котла по трубѣ, не видной на чертежѣ. Не видна же она вслѣдствіе того, что прикрывается пароотводною трубою I, выходящую изъ цилиндра двигателя и примыкающею къ конической дымовой коробкѣ котла. Какъ двигатель А, такъ и насосъ его В расположены на общей фундаментной станинѣ G, опирающейся на фундаментъ H, выложенный совершенно самостоятельно внутри водоподъемного зданія и ничѣмъ не связанный съ его стѣнами. Фундаментъ этотъ окружено просторнымъ сухимъ колодцемъ, въ нижней части котораго находится устье К водопроводного канала, вмѣщающаго въ себѣ питающую трубу F. Эта труба, начавшись у насоса (относительно котораго она играетъ роль подающей трубы), опускается вертикально внизъ и, пройдя колодезь, заворачиваетъ въ каналъ К, по которому и направляется къ резервуарному зданію. Всасывающая же труба Е насоса, войдя въ сухой колодезь изъ подобного же канала (соединяющаго его съ водянымъ колодцемъ), поднимается вверхъ и примыкаетъ къ насосу съ противоположной стороны. Кранъ, помѣщенный въ колѣнѣ трубы F, служить для удостовѣренія въ томъ, подаетъ ли насосъ воду или нѣтъ.

Фигуры С и Д той же таблицы представляютъ общее расположение насоса, двигателя и ихъ трубы въ водоемномъ зданіи, т. е. въ томъ случаѣ, когда резервуаръ находится непосредственно надъ насосомъ.

Л есть колодезь, обѣянный кирпичною кладкою и вмѣщающій въ себѣ забирную трубу I, снабженную продыривленнымъ приемнымъ колпакомъ К. Труба эта, выйдя изъ колодца и образовавъ колѣно Н, примыкаетъ горизонтальною своею частью G къ всасывающему отверстию клапанной камеры насоса В. Подающая труба Е, примыкающая къ тому же насосу съ противоположной стороны, направляется вертикально кверху и оканчивается въ верхней части бака носкомъ. Пароприводная труба D и пароотводная N расположены по обѣ стороны двигателя А. Насосъ В и двигатель А прикреплены къ общей фундаментной доскѣ, которая, въ свою очередь, опирается на кладку фундамента.

Помимо этихъ двухъ случаевъ расположенія водоподъемной машины Тайлера, встрѣчается весьма нерѣдко еще третье, состоящее въ томъ, что двигатель и насосъ опущены на известную глубину въ самый колодезь зданія. Взаимное расположение паровыхъ и водяныхъ трубъ въ этомъ случаѣ остается совершенно то же, что и въ предѣдущихъ двухъ случаяхъ (смотря по тому, идетъ ли рѣчь о водоподъемномъ или о водоемномъ зданіяхъ), и вся разница заключается лишь въ томъ, что водяные трубы выходятъ короче, а паровые—длиннѣ.

СИСТЕМА С.

Специальный ротативный насосъ системы Шреблера.

При описании специального двигателя Шреблера мы уже замѣтили, что онъ можетъ въ то же время служить и насосомъ; но въ дѣйствности устроиство насосовъ системы Шреблера, сохраняя основную идею двигателя той же системы, отличается еще болѣею простотою, сравнительно съ этими послѣдними, а потому мы и приводимъ два чертежа подобнаго насоса, приспособленного для ременной передачи (см. фиг. А и В табл. XV (D)). Кожухъ В этого насоса имѣетъ видъ горизонтальнаго цилиндра, снабженаго фланцами, къ которымъ привернуты крышки К, К. Каждая изъ этихъ крышекъ снабжена сальникомъ G, черезъ который пропущенъ валъ С, покоящійся въ двухъ подшипникахъ, прикрепленныхъ къ стойкамъ N фундаментной доски R. Одинъ изъ этихъ подшипниковъ L виденъ на фигурѣ А. Онъ состоитъ изъ двухъ половинъ вложенныхъ, какъ легко понять изъ этого чертежа, въ соотвѣтствующее гнѣзда стойки N и, по мѣрѣ истиранія, сближаемыхъ посредствомъ нажимнаго винта Р. Хомутикъ Q, закрѣпленный на валу С посредствомъ нажимнаго винтика S, служитъ для предупрежденія горизонтальнаго перемѣщенія вала С и можетъ быть установленъ на требуемомъ мѣстѣ. Внутреннее устройство насоса совершенно сходно съ устройствомъ двигателя, т. е. состоитъ точно также изъ чугуннаго барабана, закрѣпленнаго на валу С, и двухъ лопатокъ, вложенныхъ въ прорѣзы этого барабана. Измѣненія же и упрощенія, о которыхъ мы упомянули выше, состоять въ слѣдующемъ: вмѣсто двухъ колецъ (составляющихъ часть подвижной лопаточной системы), имѣется всего одно кольцо F, снабженное съ каждой стороны двумя выступами, входящими въ соотвѣтствующія углубленія лопатокъ и распираемое спиральными пружинами; собразно этому, измѣнено соотвѣтственно и устройство барабана, а именно: скрѣпляющій дискъ его, вмѣсто средней части барабана, находится съ одной его стороны, причемъ вся остальная часть внутренней полости барабана остается свободною и можетъ вмѣстить въ себѣ кольцо F. Далѣе: ползуновъ не имѣется вовсе, равно какъ и нажимнаго диска, и лопатки строятся прямо такой ширины, которая соотвѣтствовала бы движению ихъ, съ легкимъ тренiemъ о боковыя крышки цилиндра, но безъ царапанія ихъ. Впускной и выпускной каналы, т. е. всасывающее и подающее отверстія (N и I), расположены не въ верхней (какъ въ двигателѣ), а въ нижней части кожуха и сообщаются съ внутреннею полостью послѣдняго также острымъ угломъ, примыкающимъ къ внутреннему контуру кожуха на одной горизонтальной прямой съ осью вала С. Этотъ послѣдній, собразно иному расположению каналовъ N и I, самъ имѣть иное положеніе относительно геометрической оси

кожухового цилиндра. Оставаясь эксцентричнымъ съ этою осью, онъ расположенье не выше (какъ въ двигателе), а *ниже* ея, вслѣдствіе чего и постоянное соприкасаніе барабана съ кожухомъ происходитъ не по верхнему, а *по нижнему ребру* послѣдняго, проходящему черезъ нижнюю точку пересѣченія вертикального діаметра кожуха съ его окружностью. Основное геометрическое правило взаимнаго расположенія обода и кожуха остается то же, что и въ паровомъ двигателе, то-есть: сумма вышинъ выдвинутыхъ частей лопатокъ постоянно равна наибольшему разстоянію наружной поверхности обода барабана отъ внутренней поверхности кожуха. Дѣйствіе насоса также вполнѣ сходно съ дѣйствіемъ парового двигателя и состоять въ слѣдующемъ:

Предположимъ, что каналъ I (левый) соединенъ съ забирною трубою, каналъ же N (правый)—съ подъемною. Чтобы насосъ былъ въ состояніи дѣйствовать, необходимо, чтобы вращеніе его вала, а слѣдовательно и лопатокъ, происходило при этомъ (для нижней лопатки) справа налево. Предположимъ же, что это условіе соблюдено и что лопатки движутся именно въ эту сторону.

Въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, разстояніе правой грани нижней лопатки отъ ребра соприкосновенія обода съ кожухомъ очевидно=0, такъ какъ лопатка находится какъ разъ на этомъ ребрѣ. Но, двигаясь справа налево, правая грань нижней лопатки будетъ все болѣе и болѣе удаляться отъ ребра соприкосновенія и, слѣдовательно, будетъ оставлять за собою пустое или по крайней мѣрѣ значительно разрѣженное пространство, въ которое и устремится вода изъ всасывающаго колѣна I, соединеннаго съ забирною трубою. Эта вода будетъ слѣдовать за лопаткою до тѣхъ поръ, пока мѣсто ея не займетъ верхняя лопатка и не подопреть, такъ сказать, эту воду, что случится какъ разъ по истеченіи одного полуоборота вала. Какъ только это произошло, вода, заключенная въ кривомъ пространствѣ, ограниченномъ наружною поверхностью барабана, внутреннею поверхностью кожуха и лѣвыми гранями верхней и нижней лопатокъ, будетъ увлекаться далѣе уже единственно механическимъ усиліемъ, вращающимъ валъ насоса. Это, въ свою очередь, будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока верхняя (т. е. пришедшая уже наверхъ нижняя) лопатка не перейдетъ за острый уголъ, образованный соединеніемъ канала N съ впутреннею полостью кожуха. Но какъ только это произойдетъ, вода начнетъ выливаться (черезъ постепенно увеличивающееся отверстіе канала) въ подающій каналъ N, а изъ него—въ подъемную трубу. Напоръ воды производится въ это время набѣгающею на нее сверху лопаткою, которая давить на воду до тѣхъ поръ, пока снова не придетъ въ вертикальное положеніе. Понятно, что въ то время, какъ описываемое дѣйствіе происходитъ въ правой части кожуха, въ лѣвой его части происходитъ всасываніе противоположною

лопаткою новаго количества воды и т. д. Съ перемѣнною направлением вращенія вала С измѣняется и направлениe движенія воды, то-есть вода поднимается трубою N и выбрасывается изъ трубы I. Не трудно замѣтить, что относительно простоты конструкціи, компактности и легкости ухода насосъ Шреблера является механизмомъ весьма совершеннымъ; что же касается экономичности дѣйствія его и стоимости эксплоатации (включая сюда и ремонтъ), то трудно сдѣлать въ этомъ смыслѣ какой либо окончательный выводъ, такъ какъ насосы эти, повторяемъ, еще чрезвычайно юны и дѣятельность ихъ ограничивалась опытами, произведенными на Балтійской дорогѣ и на самомъ заводѣ, занимающемся изготавленіемъ ихъ *). Мы уже имѣли случай замѣтить выше, что въ настоящее время на заводѣ этомъ изготавляются насосы, соединенные съ той же системы двигателями, для нѣсколькихъ станцій, разныхъ классовъ, Московско-Брестской желѣзной дороги.

Приводимъ затѣмъ главные размѣры насоса, изображенаго на таблицѣ XV (D).

Внутренній діаметръ кожуха	$8\frac{3}{8}''$
Толщина стѣнокъ кожуха	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ крышекъ кожуха	$10\frac{1}{2}''$
Толщина крышекъ	$\frac{1}{2}''$
Діаметръ болтовъ, прикрѣпляющихъ крышки	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ закраинъ сальниковыхъ коробокъ	$4\frac{1}{2}''$
Толщина закраинъ коробокъ	$\frac{1}{2}''$
Наружный діаметръ коробокъ	$2\frac{7}{16}''$
Внутренній діаметръ коробокъ (наружный сальниковыхъ втулокъ)	$1\frac{7}{8}''$
Вышина сальниковыхъ коробокъ	$1\frac{5}{8}''$
Вышина сальниковыхъ втулокъ	$1\frac{3}{8}''$
Діаметръ фланцевъ сальниковыхъ втулокъ	$4''$
Діаметръ (внутренній) забирнаго канала	$2\frac{1}{4}''$
Діаметръ (внутренній) подающаго канала	$2\frac{1}{4}''$
Длина и ширина основной доски насоса	$11\frac{1}{2}'' \times 6\frac{1}{2}''$
Толщина доски и станины	$\frac{1}{2}''$ и $\frac{3}{8}''$
Ширина (размѣръ по оси вала) гнѣзда въ стойкѣ	$1\frac{1}{4}''$
Толщина подшипника	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ нажимнаго болта подшипника	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ насоснаго вала	$1\frac{1}{8}''$
Діаметръ хомутика вала	$2''$
Толщина и ширина хомутика	$\frac{1}{2}''$ и $\frac{7}{8}''$
Ширина втулки барабана	$3\frac{3}{4}''$
Наружный діаметръ ея	$2\frac{3}{8}''$
Наружный діаметръ обода барабана	$7''$
Толщина обода	$\frac{3}{8}''$
Толщина приливовъ обода (снабженныхъ прорѣзами)	$1\frac{1}{8}''$
Наибольшее разст. окружности обода отъ окружности кожуха .	$1\frac{3}{8}''$

*) Заводъ (въ С.-Петербургѣ) и привилегія принадлежать М. П. Фридланду.

Наружный диаметръ кольца	$4\frac{1}{4}''$
Ширина кольца	$2''$
Толщина кольца	$\frac{5}{16}''$
Ширина лопатокъ	$5''$
Толщина лопатокъ	$\frac{3}{4}''$
Вышина (размѣръ по радиусу кожуха) лопатокъ	$2\frac{1}{4}''$
Вышина вкладныхъ вальковъ лопатокъ	$\frac{3}{8}''$
Диаметръ внутреннихъ пружинныхъ каналовъ въ лопаткахъ	$\frac{1}{2}''$
Глубина каналовъ	$1\frac{1}{2}''$
Ширина и длина шпонки	$\frac{8}{15}'' \times \frac{3}{4}''$
Толщина перегородки, отдѣл. всасыв. каналъ отъ подающаго	$\frac{3}{4}''$
Сила двигателя, приводящаго насосъ въ движение	3 п. л.
Число сбортовъ насоснаго вала въ 1 минуту, не менѣе	100

Насосы системы Шреблера строятся какъ для механической, такъ и для ручной силы. Сверхъ того, они могутъ быть приспособлены и для нагнетанія со значительнымъ напоромъ, что весьма важно въ виду потребности помѣщать иногда насосъ въ особомъ водоподъемномъ зданіи, удаленномъ на значительное разстояніе отъ резервуарнаго зданія. Наконецъ опыты показали, что глубина всасыванія для насосовъ Шреблера можетъ быть увеличиваюма, безъ особыхъ неудобствъ, до 26 футъ, а это обстоятельство, безъ всякаго сомнѣнія, свидѣтельствуетъ о достоинствѣ этихъ насосовъ.

Нѣкоторыя разсчетныя и числовыя данныя, относящіяся до насосовъ Шреблера, помѣщены въ концѣ этой книги.

СИСТЕМА Д.

Инжекторы, приспособленные для поднятія воды со значительной глубины.

Для водоснабженія желѣзнодорожныхъ станцій употребляется только одинъ типъ инжекторовъ. Это—инжекторъ Фридмана. Инжекторъ этотъ представленъ на чертежѣ 22 таблицы XVI. Фигура А этого чертежа изображаетъ самый аппаратъ и его трубы въ разрѣзѣ. Чугунная центральная камера инжектора имѣеть видъ вертикального цилиндра съ горизонтальнымъ отросткомъ въ верхней части его, служащимъ для прикрепленія къ нему забирнаго колѣна. Колѣно это снабжено на концѣ продыривленнымъ колпакомъ, служащимъ для предупрежденія засоренія инжектора. Пароприводная труба (изъ парового котла) прикрѣпляется къ верхней закраинѣ цилиндра, причемъ ея фланецъ служить, вмѣстѣ съ тѣмъ, и крышкою цилиндра. Отверстіе этой трубы открывается въ длинный конический наконечникъ, съзывающійся книзу и служащий для

концентрированія притекающей струи пара. Нижняя закраина цилиндра привѣшлена къ приемному наконечнику инжектора, составляющему, какъ видно изъ чертежа, совершенно самостоятельную часть аппарата и имѣющему видъ сдвоенного конуса. Фланцы этого наконечника скрѣплены съ тѣломъ его и между собою двумя широкими скрѣпляющими ребрами. Основаниемъ всему прибору служить полукруглое чугунное колѣно, къ которому прилиты: съ нижней стороны—опорная площадка, посредствомъ которой аппаратъ можетъ быть привернутъ къ брусу, вѣланному въ колодезь, или же прямо ко дну колодца; съ верхней же стороны—два горизонтальные фланца. Къ одному изъ этихъ фланцевъ привертывается фланецъ нижнего приемного конуса инжектора, къ другому же—фланецъ подающей трубы. Для усиленія охлажденія и предупрежденія потери на ударѣ во внутренности инжекторнаго цилиндра, между паровымъ и приемнымъ конусами его помѣщены четыре мѣдныхъ промежуточныхъ наконечника конической формы и овального сѣченія, взаимное расположение которыхъ видно изъ чертежа (овальная форма наконечниковъ имѣеть цѣлью увеличить соприкасаніе пара съ водою). Первый изъ этихъ наконечниковъ (считая сверху) играетъ роль приемнаго конуса относительно верхнаго парового конуса и роль парового конуса относительно слѣдующаго (втораго сверху) наконечника. Этотъ второй наконечникъ играетъ роль приемнаго конуса относительно первого наконечника и роль парового конуса относительно третьаго и т. д. Всѣ наконечники вѣдаются въ цилиндръ совершенно свободно и удерживаются въ требуемомъ разстояніи одинъ отъ другаго посредствомъ боковыхъ крыльевъ ихъ (плоскихъ), расположенныхъ по диаметральнымъ плоскостямъ цилиндра; вслѣдствіе этого крылья наконечниковъ опираются одни на другія, крылья же верхнаго наконечника придавливаются соответствующими выступами верхнаго парового конуса инжектора. При сборкѣ инжектора слѣдуетъ слѣдить за тѣмъ, чтобы порядокъ расположенія наконечниковъ его не былъ перемѣщенъ. Дѣйствіе инжектора состоить въ слѣдующемъ: паръ, вошедший въ цилиндръ инжектора и подвергенный охлаждающему дѣйствію холодныхъ стѣнокъ его, отчасти сгущается и образуетъ разрѣженное пространство, въ которое и устремляется вода изъ забирнаго колѣна; проходя одинъ колпачекъ за другимъ, паръ охлаждается все болѣе и болѣе, всасывая воду и увлекая ее за собою; переходя въ приемный конусъ инжектора, онъ окончательно сгущается и смѣшивается съ водою; такъ какъ въ это время непрерывно дѣйствующая сверху струя пара, сгущаясь, всасываетъ все новыя и новыя количества воды, то въ приемномъ конусѣ образуется известный напоръ, который и гонитъ воду въ подъемную трубу инжектора. Устройство этого водоподъемника и дѣйствіе его, равно какъ и уходъ за нимъ, какъ видимъ, чрезвычайно просты; а такъ какъ онъ замѣняетъ собою и паровую машину, и насосъ,

то съ точки зрења компактности и дешевизны первоначального устройства—приборъ этотъ не имѣетъ себѣ соперниковъ; но за то съ точки зрења экономической—онъ представляетъ собою механизмъ не только невыгодный, но даже положительно разорительный. Разорительность же его заключается въ массѣ потребляемаго имъ пара, а слѣдовательно и горючаго материала, вслѣдствіе чего примѣненіе инжектора возможно только въ тѣхъ мѣстностяхъ, где материалъ этотъ находится въ изобилии. Составить себѣ ясное понятіе о невыгодности дѣйствія инжектора можно изъ слѣдующихъ сравнительныхъ данныхъ: обыкновенный питательный насосъ простаго дѣйствія требуетъ для введенія въ котель одного фунта воды—0,01 фунта пара, тогда какъ питательный инжекторъ для введенія въ котель того же фунта воды требуетъ пара 0,07 фунта, т. е. въ 7 разъ болѣе. Если же сравнить дѣйствіе инжектора какъ водоподъемника, дѣйствующаго на значительной глубинѣ подъ питаемымъ имъ бакомъ, съ дѣйствиемъ парового насоса, находящагося въ тѣхъ же условіяхъ, то разница выйдетъ еще разительнѣе, а именно: каждый фунтъ угля, сожженный въ котлѣ, питающимъ паровой насосъ, соотвѣтствуетъ 22 фунтамъ угля, сожженнымъ въ котлѣ инжектора. Это чрезмѣрное потребленіе инжекторами пара требуетъ установки для питанія ихъ огромныхъ, сравнительно, котловъ; въ противномъ же случаѣ инжекторъ быстро израсходуетъ весь паръ, и дѣйствіе его необходимо будетъ прекратить до тѣхъ поръ, пока не образуется новое количество пара. Вслѣдствіе этого питаніе баковъ является неравномѣрнымъ и можетъ повлечь за собою серьезныя затрудненія въ эксплоатациі. Единственною выгодою инжектора является то обстоятельство, что доставляемая имъ въ бакъ вода имѣетъ возвышенную температуру и не требуетъ подогреванія; но выгода эта все-таки далеко не окупаетъ излишней траты топлива, о которой говорено было выше.

Въ случаѣ пользованія источникомъ съ перемѣннымъ уровнемъ воды, приходится опускать инжекторъ въ колодезь на значительную глубину; иначе, какъ только уровень воды достигнетъ такой вышины, что обнаружить инжекторъ, дѣйствіе послѣдняго прекращается. Пропусканіе же паропроводной трубы сквозь значительную массу воды опять-таки имѣть свои серьезныя неудобства: во-первыхъ, при этомъ тратится совершенно непроизводительнымъ образомъ значительное количество теплоты (вслѣдствіе сгущенія пара въ паропроводной трубѣ); во-вторыхъ, вслѣдствіе значительной теплоливной поверхности паропроводной трубы, вода въ колодцѣ можетъ нагрѣться до того, что инжекторъ совершенно прекратитъ свое дѣйствіе. Всѣ эти неудобства, въ особенности же крайняя дорогоизна эксплоатациі инжектора, составляютъ главную причину сравнительно весьма малаго распространенія его въ качествѣ станціоннаго водоподъемника.

Расположение инжектора въ колодцѣ и способъ соединенія его съ котломъ и бакомъ видны изъ фигуры В чертежа 22. Размеры инжектора, представленного на фигурахъ А и В, и различныя данныя, опредѣляющія его работу, помѣщены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Инжекторъ № 1.

Діаметръ паропроводной трубы.	3"
Діаметръ подъемной трубы.	4"
Объемъ воды, доставляемой въ 1 часъ	1/2 к. с.
Предельная высота подъема.	50'
Сила котла, необходимаго для питанія инжектора.	4 п. л.
Упругость пара въ котлѣ.	3 атм.
Внутренній діаметръ цилиндра.	6 ¹ / ₂ "
Вышина цилиндра между закраинами.	1'1"
Діаметръ закраинъ.	9 ³ / ₈ "
Толщина закраинъ.	1 ¹ / ₈ "
Толщина стѣнокъ цилиндра.	3/ ₄ "
Діаметръ верхняго горизонтальнаго отростка.	4"
Діаметръ чугуннаго колѣна забирной трубы и самой трубы.	4"
Толщина стѣнокъ колѣна.	3/ ₄ "
Толщина стѣнокъ трубы и колпака (желѣзн.).	1/ ₄ "
Діаметръ колпака забирной трубы.	8"
Вышина колпака.	1'6 ¹ / ₄ "
Толщина стѣнокъ паропроводной и водоподъемной трубъ.	1/ ₄ "
Діаметръ фланца паропроводной трубы.	9 ¹ / ₄ "
Толщина фланца.	3"
Внутренній діаметръ пароваго конуса: вверху	3"
внизу.	1"
Полная длина пароваго конуса.	7"
Внутренн. діам. первого промежуточн. наконечника: вверху	4 ¹ / ₄ "
въ переломѣ.	1 ⁵ / ₈ "
внизу.	1'
Внутренн. діам. втораго промежуточн. наконечника: вверху	3 ⁷ / ₈ "
въ переломѣ.	1 ³ / ₈ "
внизу.	1"
Внутренн. діам. третьаго промежуточн. наконечника: вверху	4 ³ / ₈ "
въ переломѣ.	1"
внизу.	1"
Внутренн. діам. четвертаго промежутн. наконечника: вверху	4 ¹ / ₂ "
въ переломѣ.	1"
внизу.	1"
Полная вышина наконечниковъ: первого	4 ¹ / ₄ "
втораго.	4 ¹ / ₂ "
третьаго.	3 ⁵ / ₈ "
четвертаго.	3 ¹ / ₄ "
Внутренній діаметръ пріемнаго конуса: вверху	5 ¹ / ₈ "
въ переломѣ.	1"
Внутренній діаметръ: у основанія средняго конуса	2 ¹ / ₈ "
у нижняго} водопріемнаго колѣна.	4"

Полная высота приемного конуса	$9\frac{1}{2}''$
Диаметр нижнего полукруглого колена	$4''$
Толщина стынок колена	$5\frac{1}{8}''$
Толщина основной площадки колена	$1''$
Ширина и длина площадки	$1'1'' \times 1'1''$
Разстояние между центрами отверстий колена	$9\frac{5}{8}''$
Диаметр фланцев колена и водоподъемной трубы	$9''$
Толщина фланцев	$1\frac{1}{4}''$
Разстояние оси инжектора от оси забирного колена	$9\frac{5}{8}''$
Сечение колодца (в свинту)	$4'1'' \times 4'1''$
Сечение горизонтального соединительного канала	$1'2'' \times 1'2''$
Сечение вертикального колодца в водоподъемном здании	$2'8'' \times 2'8''$

Въ заключеніе приводимъ сравнительную табличку размѣровъ и силы инжекторовъ Фридмана другихъ высшихъ нумеровъ:

	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.
Диаметр паропроводной трубы	$4''$	$4''$	$5''$	$6''$
Диаметр водоподъемной трубы	$5''$	$5''$	$6''$	$9''$
Объемъ воды, доставляемой въ 1 часъ	$0,8$ к.с.	$1,3$ к.с.	$1,6$ к.с.	$3,2$ к.с.
Предельная высота подъема	$60'$	$75'$	$75'$	$90'$
Сила питающего котла	5 п. л.	8 п. л.	10 п. л.	20 п. л.
Упругость пара въ котлѣ	3 атм.	4 атм.	4 атм.	5 атм.

Примѣненіе Фридмановскаго инжектора встрѣчается на желѣзныхъ дорогахъ: Кіево-Брестской, Ряжско-Вяземской, Финляндской, Новоторжской *) и другихъ.

Въ заключеніе статьи о водоподъемникахъ, намъ остается еще упомянуть о такъ называемыхъ элеваторахъ, предложенныхъ братьями Кертигинъ и описанныхъ нами въ статьѣ о котлахъ, гдѣ было сказано, что, при примѣненіи элеваторовъ къ станціонной службѣ, они питаются обыкновенно паромъ изъ котла паровоза. Хотя, довольно уже распространенные заграницей, элеваторы эти не нашли еще себѣ примѣненія на нашихъ желѣзныхъ дорогахъ, но несомнѣнная польза, которую они могутъ принести въ извѣстныхъ случаяхъ, съ одной стороны и простота и дешевизна этихъ аппаратовъ — съ другой, побуждаютъ насъ посвятить имъ нѣсколько строкъ наравнѣ съ другими вновь предлагаемыми системами водоподъемниковъ, которые не успѣли еще зарекомендовать себя на практикѣ.

*) На Новоторжской жел. дорогѣ инжекторы Фридмана примѣнены на станціяхъ: Ильино, Высокое, Старица и Панино; уровень воды въ колодцахъ отстоитъ отъ поверхности земли на станціяхъ: Ильино на 1.00 саж., Высокое на 7.50 саж., Старица на 7.00 саж. и Панино на 3.00 саж. При инжекторахъ поставлены вертикальные трубчатые котлы.

По внутреннему устройству своему элеваторъ или *пароструйный аппаратъ* бр. Кертингъ долженъ быть отнесенъ къ системѣ инжекторовъ съ внутренними промежуточными наконечниками. Расположеніе трубъ паровой, водоподъемной и всасывающей въ немъ совершенно такое же, какъ и во Фридмановскомъ инжекторѣ. Дѣйствіе его также совершенно подобно дѣйствію послѣдняго. Условія, которыя должны быть соблюдены при установкѣ элеватора въ питающемъ колодцѣ, суть слѣдующія: элеваторъ долженъ быть помѣщенъ нѣсколько ниже самаго низкаго уровня воды въ питающемъ колодцѣ. Паровая и водоподъемная трубы его должны быть по возможности прямы и не имѣть крутыхъ перегибовъ. Предъ началомъ работы, трубы и аппаратъ должны быть тщательно продуты струею пара. Диаметръ трубъ долженъ вполнѣ соотвѣтствовать силѣ аппарата и лучше превосходить, чѣмъ быть менѣе предѣльного диаметра, опредѣленного нижеприложенnoю табличкою. Элеваторъ требуетъ для своего питанія самаго сухаго пара, и сгущеніе этого пара, прежде нежели онъ достигнетъ аппарата, должно быть всѣми мѣрами предупреждаемо. Увеличеніе объема всасываемой воды, вслѣдствіе прибавленія къ ней сгущенного пара, не превышаетъ $1\frac{1}{2}$ — 2% , что свидѣтельствуетъ о не очень значительномъ количествѣ потребляемаго пара; возвышение температуры всасываемой жидкости составляетъ отъ 7 до 15° R. При температурѣ всасываемой жидкости, превышающей 60° R, дѣйствіе аппарата прекращается. При пусканіи элеватора въ ходъ слѣдуетъ медленно открывать паровой кранъ и когда всасываніе начнется—быстро открыть его весь. Для продувки аппарата слѣдуетъ закрыть кранъ, помѣщенный на водоподъемной трубѣ, и открыть паровой кранъ; паръ устремится вслѣдствіе этого черезъ аппаратъ во всасывающее болѣно и будетъ выходить черезъ продыравленное яблоко на концѣ послѣдняго.

Высота, на которую можетъ всасывать элеваторъ, опредѣляется упругостью рабочаго пара въ котлѣ. Зависимость между этими величинами, приблизительно, такова:

Упругость пара въ котлѣ	1 ат.	2 ат.	3 ат.	4 ат.	5 ат.
Высота подъема . . .	2 саж.	6 саж.	10 саж.	15 саж.	19 саж.

Размѣры самого аппарата разсчитываются сообразно упругости и заданной высотѣ подъема, вслѣдствіе чего онъ работаетъ всегда при наивыгоднѣйшихъ условіяхъ.

Приводимъ данные Ганноверской фабрики братьевъ Кертингъ для элеваторовъ, приспособленныхъ къ поднятію воды *). Цѣны показаны у коммисіонера (Ѳ. Іохимъ и К°.) въ Петербургѣ.

*.) Элеваторы бр. Кертингъ строятся также для многихъ другихъ цѣлей, напр. для дутья, вентиляціи, насыщевія газомъ и т. п.

Колич. воды, Діаметръ па-
доставл. въ ровой трубы. Діаметръ во-
1 часъ.

к. фут. миЛЛ. миЛЛ. РУБ. Р. К.

Элеваторъ чугун- ный, съ мѣдными промежуточными наконечниками.	№ 0	20	13	19	18	4 50
	№ 1	40	19	25	27	7 50
	№ 2	90	25	32	36	7 50
	№ 3	150	32	38	40	8 50
	№ 4	250	38	50	48	9 50
	№ 5	350	38	50	54	9 50
	№ 6	500	50	60	75	12 —
	№ 7	1000	60	80	125	12 —
	№ 7½	2000	80	120	175	17 50
	№ 8	3500	100	150	225	27 —

ГЛАВА IV.

ПОДОГРѢВАТЕЛИ КЪ БАКАМЪ.

Чтобы предохранить воду, заключенную въ бакъ резервуарного зданія, отъ замерзанія, пользуются теплотою горячихъ газовъ, вылетающихъ въ трубу изъ топки парового котла, или же теплотою отработавшаго пара машины (часто тѣмъ и другимъ вмѣстѣ), для чего дымовую и пароотводную трубы проводятъ сквозь резервуаръ снизу до верху. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда этого недостаточно, или же когда водокачка съ котломъ помѣщены въ водонагревательномъ зданіи, употребляются для поддержания въ водѣ необходимой теплоты особые, специально для того устраиваемые, подогрѣватели.

Общий типъ этихъ подогрѣвателей есть вертикальный желѣзный цилиндрическій котель съ внутреннею огневою камерою, въ нижней части которой помѣщается рѣшотка, а сбоку—топочное отверстіе, отдѣленное отъ наружной водянной камеры горловиною.

По формѣ своей подогрѣватель, только-что нами описанный, какъ видимъ, весьма близко походитъ на вертикальный трубчатый паровой котель и отличается отъ него лишь тѣмъ, что не имѣетъ внутреннихъ водяныхъ трубъ. Соединеніе подогрѣвателя съ бакомъ производится слѣдующимъ образомъ: труба (обыкновенно мѣдная), идущая изъ нижней части бака, открывается въ наружную водянную камеру подогрѣвателя близъ ея дна и служитъ для введенія въ нее свѣжей, холодной воды. Вода эта, нагрѣваясь и дѣлаясь легче, поднимается въ верхнюю часть водянной камеры и по другой трубѣ, выходящей изъ верхней ея крышки, переходитъ въ бакъ и именно въ верхнюю часть этого послѣдняго, такъ какъ труба оканчивается близъ верхней поверхности воды въ бакѣ. Вслѣдствіе подобнаго устройства въ водянной камерѣ подогрѣвателя, дѣйствіемъ теплоты, развиваемой его топкою, возбуждается дѣятельная циркуляція воды, способствующая скорѣйшему нагрѣванію всей, заключенной въ бакѣ, воды. Дымовая труба, выходящая изъ верхней крышки огневой камеры, прорѣзываетъ водянную камеру (причемъ она способствуетъ еще больше ея нагрѣванію) и, выйдя черезъ крышку этой послѣдней,

направляется сквозь водяной бакъ, гдѣ оставляетъ болѣшую часть теплоты проходящихъ чрезъ нее газовъ. Какъ циркуляція воды, такъ и расположение дымовой трубы много способствуютъ сбереженію горючаго матеріала, расходуемаго подогрѣвателемъ.

Корпусъ подогрѣвателя покоятся на чугунномъ постаментѣ (прямоугольной формы), въ закраины которого вставляется решетка. Иногда же наружная (водяная) камера продолжается ниже решетки до самаго пола и образуетъ постаментъ, внутренность которого (пустая) служить зольникомъ и снабжена поддуваломъ. Решетка въ этомъ случаѣ опирается на закраины чугуннаго кольца, прилепаннаго къ наружному корпусу котла и служащаго разграничивающею плоскостью между водяною камерою собственно и поддуваломъ.

Приводимъ здѣсь размѣры двухъ подогрѣвателей, изображенныхъ на чертежахъ *) 23-мъ и 24-мъ таблицы XVII-ой, которые можно считать предѣльными для этого рода приборовъ:

	Новоторжской ж. д.	Уральской ж. д.
Внутренній диаметръ наружной (водян.) камеры	2'11"	2'3 ³ / ₈ "
Вышина водяной камеры надъ пов. решетки	6'3"	5'
Внутренній диаметръ огневой камеры	2'6 ¹ / ₂ "	1'10"
Вышина ея надъ поверхностью решетки.	3'2"	3'1"
Внутренній диаметръ дымовой трубы	7 ¹ / ₄ "	8"
Внутр. диаметръ мѣдн. циркуляціон. трубъ	2"	1 ⁵ / ₈ "
Толщина стѣнокъ огнев. камеры и дымовой трубы. .	5/ ₈ "	3/ ₈ "
Толщина стѣнокъ водяной камеры	3/ ₈ "	1 ¹ / ₄ "
Площадь решетки	5' _□	2 ¹ / ₂ ' _□
Ширина топочнаго отверстія.	12"	12"
Вышина его.	10"	8 ¹ / ₂ "
Вышина решетки надъ уровнемъ пола	10"	1 ¹ / ₄ "
Вышина и ширина отверстія въ поддувалѣ.	(6" _× 19")	(7" _× 10")

Для чистки котла служитъ небольшой лазъ въ верхней крышкѣ водяной камеры и спускной кранъ въ нижней ея части.

Нѣкоторые подогрѣватели (напр. на Уральской желѣзной дорогѣ), съ цѣлью задержать по возможности улетающіе въ трубу газы и утилизировать возможно болѣе ихъ теплоту, снабжены круглыми щитами изъ котельнаго желѣза. Щиты эти помѣщаются въ верхней части огневой камеры, какъ разъ подъ отверстиемъ дымовой трубы, и имѣютъ диаметръ нѣсколько большій диаметра этого отверстія; вслѣдствіе этого горячіе газы, отдѣляемые топкою, отражаются щитомъ книзу и затѣмъ уже,透过 боковой зазоръ между щитомъ и крышкою камеры, улетаютъ въ трубу. Диаметръ щита (нѣсколько выгнутаго кверху) дѣлается равнымъ 1¹/₄', вышина же зазора=3¹/₂ дюймамъ.

*) Чертежи эти вычерчены въ масштабѣ 1/12 н. в.

ГЛАВА V.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ КРАНЫ.

Путевые краны.

Одними изъ главныхъ пунктовъ, расходующихъ доставляемую водо-подъемными машинами воду, являются гидравлические путевые краны или водоснабдительные колонны. Назначеніе ихъ—доставлять необходимую для питанія паровозовъ воду къ мѣсту стоянки поѣздовъ. Такъ какъ подобное снабженіе водою, на пути, дѣлается для сбереженія времени и имѣеть въ виду преимущественно поѣзда пассажирскіе, почтовые и курьерскіе, то понятно, что главное условіе, которому долженъ удовлетворять всякий путевой кранъ, это—наполненіе тендерного бака въ возможно короткій промежутокъ времени *). Выполненіе этого условія требуетъ присутствія въ рукавѣ крана значительного напора; величина же этого напора обусловливается, съ одной стороны, величиною первоначального напора, доставляемаго бакомъ резервуарнаго зданія, съ другой стороны—длиною и диаметромъ водопроводной трубы. Понятно поэтому, что, для полученія значительного напора въ путевомъ кранѣ, необходимо помѣщать питающій бакъ возможно выше, водопроводныя же трубы дѣлать возможно шире. Къ сожалѣнію, при постройкѣ новыхъ линій желѣзныхъ дорогъ, мы замѣчаемъ стремленіе совершенно противоположнаго свойства—понизить бакъ надъ уровнемъ земли (съ цѣлью уменьшить вышину, а слѣ-

*.) Вмѣстимость тендерного подковообразнаго бака для воды составляетъ 300 куб. фут. (8,091 куб. мет.) для товаро-пассажирскихъ и товарныхъ паровозовъ (напр. паровозы правительственного заказа 1875 г.). Принявъ расходъ воды на версту пробѣга поѣзда въ 5 к. ф. для пассаж. движ. и въ 8 к. ф. для товарнаго, наибольшее разстояніе между станціями въ 25 верстъ, и затѣмъ прибавивъ 30% объема воды на маневры и проч., получимъ *наименьшую* необходимую вмѣстимость тендерного бака, въ первомъ случаѣ равную 162,5 куб. ф., а во второмъ—260 к. ф.

довательно и стоимость резервуарного зданія) и уменьшить діаметръ трубъ (съ цѣлью уменьшить предварительныя затраты на устройство водопровода). Такъ на линіяхъ новѣйшей постройки высота верхняго уровня бака надъ уровнемъ полотна не превышаетъ 3,19 сажени (вмѣсто 4 и 4,50 саж. старыхъ дорогъ); діаметръ же водопроводныхъ трубъ иногда достигаетъ 3 дюймовъ. Слѣдствіемъ этого крайне нераціональнаго стремленія съэкономити на первоначальномъ устройствѣ водопроводныхъ сооруженій, въ ущербъ дальнѣйшей эксплоатациіи ихъ, является крайняя медленность наполненія тендеровъ водою, въ особенности замѣтная на станціяхъ I и II классовъ, гдѣ разстояніе путеваго крана отъ резервуарного зданія наибольшее; для наполненія цѣлаго бака тендера, вмѣщающаго въ себѣ 8,6 куб. метра, потребно на этихъ станціяхъ отъ 30 до 40 минутъ, смотря по высотѣ стоянія воды въ бакѣ.

Путевой кранъ только тогда можетъ считаться удовлетворяющимъ своему назначенію, когда пассажирскій поѣздъ, стоящій на станціяхъ III и IV классовъ не долѣе 2—3 минутъ, въ состояніи будетъ пополнить убыль воды въ тендерѣ своего паровоза (обыкновенно убыль эта составляетъ около $\frac{1}{2}$ всей вмѣстимости баковъ тендера) въ теченіе этого небольшаго промежутка времени, или же когда вообще на наполненіе цѣлаго тендера (включая сюда всю процедуру открыванія и закрыванія крановъ и воронки, поворачиваніе рукава и проч.) потребно не болѣе 10 минутъ времени. Руководствуясь этою основною данною и принимая въ соображеніе, что горизонтальное разстояніе отъ питающаго резервуара до путеваго крана на станціяхъ III и IV классовъ составляетъ обыкновенно около 65 саженъ, можно вычислить потребную вышину питающаго бака надъ уровнемъ рельса, соответствующую всякому діаметру трубы. Не вдаваясь въ эти вычисленія, мы замѣтимъ только, что расположение верхняго уровня бака на высотѣ 4 саженъ надъ поверхностью полотна дороги, при 5-дюймовыхъ разводныхъ трубахъ, совершенно достаточно для выполненія вышеприведенного условія при какой угодно высотѣ стоянія воды въ резервуарѣ. Эти-то величины и слѣдовало бы принять за нормальныя.

Сдѣлавъ это краткое отступленіе, обратимся къ описанію устройства гидравлическихъ путевыхъ крановъ. Всѣ они устраиваются болѣе или менѣе одинаково и отличаются только нѣкоторыми деталями, а также размѣрами.

Каналъ, заключающій въ себѣ водопроводную трубу, несущую воду изъ резервуара къ крану, открывается въ длинную или короткую грань (смотря по относительному расположению гидравлическаго крана и резервуарного зданія) продолговатой прямоугольной камеры, вырытой въ землѣ и обложенной кирпичною кладкою. Въ большинствѣ случаевъ камера прикрывается полукруглымъ сводомъ, пяты котораго опираются на продольныя стѣнки ея; верхняя же грань имѣеть видъ горизонталь-

ной площадки, выведенной вровень съ уровнемъ полотна и служащей для помѣщенія опорныхъ плоскостей крана. Иногда же сводъ замѣняется брусьями, проложенными съ одной продольной стѣны на другую и перекрытыми досками; въ послѣднемъ случаѣ подобный помостъ устраивается всегда двойной: верхній рядъ на уровнѣ поверхности полотна, нижній—на 2—3 фута подъ верхнимъ. Сообщеніе съ подземною камерою производится посредствомъ люка, продѣланного въ ея сводѣ, или деревянномъ помостѣ и прикрываемаго деревянною, желѣзною или чугунною крышкою. Для опоры краевъ крышки служатъ: чугунная горловина съ крыльями, вѣдѣнная въ кладку свода, или четверти, выбранныя въ брусьяхъ верхняго помоста. Если водопроводный каналъ открывается въ узкую грань камеры, то водяная труба входитъ въ камеру, не измѣняя своего направленія, и только дойдя до $\frac{2}{3}$ длины камеры заворачиваетъ кверху и образуетъ вертикальное колѣно, служащее основаніемъ водоснабдительной колоннѣ. Если же каналъ примыкаетъ къ широкой грани камеры, то труба, войдя въ камеру, дѣлаетъ горизонтальное колѣно и затѣмъ уже, дойдя снова до $\frac{2}{3}$ длины камеры, заворачиваетъ кверху. Понятно, что второе расположение хуже первого, такъ какъ лишній кругой поворотъ, являющійся въ этомъ случаѣ, уменьшаетъ напоръ воды въ кранѣ. На горизонтальномъ колѣнѣ, образуемомъ трубою при входѣ въ камеру, помѣщаются: во 1-хъ, воздушный колпакъ или душникъ (вантузъ), служащій для скопленія и выпуска заключеннаго въ водопроводѣ воздуха; душникъ этотъ снабженъ: или краномъ, который отъ времени до времени долженъ быть открываемъ для выпуска воздуха и оставляемъ открытымъ до тѣхъ поръ, пока изъ него не покажется вода, или же отверстіемъ, открываемымъ и закрываемымъ автоматически, силою сжатаго воздуха (подробности устройства вантузовъ будуть описаны ниже); иногда душники вовсе не ставятся, хотя польза отъ нихъ несомнѣнна; во 2-хъ, запорный клапанъ или запорная задвижка, служащіе для образованія или прекращенія сообщенія водоснабдительной колонны съ водопроводомъ. Сообразно этому можно раздѣлить гидравлические краны на краны съ клапанами и краны съ задвижками. Устройство задвижечнаго аппарата видно изъ чертежа 25 (ф. А) таблицы XVIII и детальныхъ чертежей (ф. В и С) той же таблицы. Горизонтальная часть водопроводной трубы состоитъ изъ двухъ стыкнутыхъ частей С и D. Задвижка А, имѣющая форму золотника, движется вверхъ и внизъ въ небольшой камерѣ В, образованной расширенными концами трубы С и D. Концы эти снабжены прямоугольными фланцами, свинчиваніемъ которыхъ образуется прямоугольная же камера В, прикрываемая сверху крышкою F, снабженнаю сальникомъ G. Кромѣ того, оконечность трубы D снабжена особымъ трубчатымъ приливомъ H, который помошью той же задвижки А можетъ быть или сообщенъ съ трубою D и вертикальною колонною (по-

ложеніе это изображено на чертежѣ и соотвѣтствуетъ совершенно запертої трубѣ С), или же совершенно запертъ, такъ что всякой проходѣ черезъ него воды или воздуха дѣлается невозможнымъ. Это послѣднее положеніе всегда соотвѣтствуетъ открытой задвижкѣ А и сообщеннымъ частямъ С и D. Стержень I, проходящій черезъ сальникъ G и несущій на нижнемъ своемъ концѣ задвижку А, выходитъ черезъ особую направляющую втулку К на поверхность земли и тамъ, на высотѣ 2—3 футовъ надъ нею, оканчивается ручнымъ маховикомъ L, надѣтымъ на втулку М, снабженную (равно какъ и конецъ стержня) рѣзьбою и могущую вращаться посредствомъ маховика L въ соотвѣтствующемъ гнѣздѣ кронштейна N. Въ изображенномъ на чертежѣ положеніи (см. ф. В) задвижка А поднята до самаго верхняго своего положенія, причемъ входъ воды изъ трубы С въ трубу D невозможенъ. Каналъ же Н совершенно открытъ и вода, оставшаяся въ вертикальной трубѣ крана, можетъ сбѣгать черезъ него наружу, освобождая трубу и предохраняя ее отъ порчи въ случаѣ замерзанія, оставшейся въ ней неспущеною, воды. Если начать вращать маховичокъ L справа налево, то стержень I будетъ опускаться внизу и приведетъ, наконецъ, задвижку въ такое положеніе, что трубы С и D сообщатся и вода изъ водопровода хлынетъ въ вертикальную колонну крана; при этомъ задвижка плотно прикроетъ внутреннее отверстіе канала Н и не дастъ водѣ, наполнившей колонну, выливаться изъ нея обратно. Крайнія точки подъема и опусканія стержня замѣчены на немъ зарубками. Задвижка, изображенная на чертежѣ 26 таблицы XIX (фиг. А и С), нѣсколько отличается отъ задвижки только-что описанной. Отводящаго канала Н въ ней вовсе не имѣется. Стержень несущій задвижку состоитъ изъ нѣсколькихъ соединенныхъ частей. Самая нижняя изъ нихъ (соединенная съ задвижкою) вставлена верхнимъ ушкомъ своимъ въ вилку рычага М, вращающагося около точки N и снабженного на противоположномъ своемъ концѣ противовѣсомъ О, облегчающимъ открываніе задвижки. Серыга Р подвѣшиваетъ весь приборъ (и задвижку) къ стержню Q, который входитъ своимъ верхнимъ концомъ въ углубленіе другаго стержня S. Соединеніе этихъ стержней таково, что стержень S можетъ вращаться независимо отъ стержня Q, остающагося неподвижнымъ. Стержень S направляется двумя втулками Т и U, продѣланными въ днѣ и крышкѣ чугунной колонки V. Верхняя изъ этихъ втулокъ (U) нарѣзана и служитъ неподвижною гайкою для нарѣзаннаго же верхняго конца стержня S. Для вращенія стержня въ ту или другую сторону служить рукоятка R, насаженная на него наглухо. Очевидно, что положеніе задвижки, изображенное на чертежѣ и соотвѣтствующее бездѣйствію крана, достигается опусканіемъ задвижки внизу и, слѣдовательно, вращеніемъ рукоятки R вправо. Вращеніе же ея влево производитъ подниманіе задвижки и открытие сообщенія между трубами С и D.

Устройство запорных клапанов видно изъ чертежа 27-го табл. XX-й. При употреблении запорного клапана видно изъ рисунка горизонтальная труба крана также являетъ составную изъ двухъ частей С и D, оканчивающихся обыкновенными фланцами, между которыми ложится бочонок А запорного клапана. Внутренность этого бочонка раздѣлена перегородкой на две части: левую С (примыкающую къ вертикальному колѣну О) и правую D (примыкающую къ горизонтальной части трубы D). Сообщеніе между этими частями производится посредствомъ отверстія въ перегородкѣ, прикрываемаго клапаномъ В, подвѣшеннаго къ вертикальному стержню Е. Стержень этотъ направляется въбѣху и оканчивается рѣзьбою, гайкою для которой служить втулка F, состоящая одно целое съ маковицемъ С и направляемая гнѣздомъ кронштейна H. При выходѣ изъ бочонка стержень Е проходитъ черезъ болты К и осевую направляющую втулку, прилитую къ крышкѣ бочонка. Чтобы при опусканіи клапана онъ попадъ какъ разъ въ свое гнѣзда и не стоять въ немъ (следствіемъ чего явилось бы пеплотное запирание водопровода, а иногда и поломка клапана или стержня), клапанъ снабженъ язычкомъ І; направляемымъ втулкою, прилитую къ нижней части бочонка (иногда; какъ на нашемъ чертежѣ напримѣръ, стержень Е проходитъ чрезъ дисковый клапанъ и самъ образуетъ его хвостъ *). Для отвода этой воды; равно какъ и той, которая при движѣніи хвоста клапана превращается между этимъ послѣднимъ и втулкою нижнаго сальника бочонка, изъ колодца служить боковой каналъ М (иногда просто трубка), выведенный въ стѣнѣ камеры, чтобы не заходить въ ней сырость. Возвращаемся снова къ чертежу 25 таблицы XVIII. Образованъ вертикальное колѣно, водоснабжающее труба крана поднимается почти до вершины свода камеры и здесь образуетъ распушку X, снабженную сальникомъ, въ который вставляется плавающій цилиндрический конецъ (безъ фланца) вертикальной трубы крана. Для большей устойчивости вершинальное колѣно нижней трубы сплюснуто концомъ, имеющимъ видъ ноги, помощьюъ которой труба прочно опирается на кирпичную кладку пола камеры. Этимъ и ограничиваются устройствомъ подземной части цивилизованскаго крана.

*). Для спуска излишней воды изъ колодца (после того какъ движущіе пружины прекратились и клапанъ заперъ), подъено устраивать канатъ, просверленный въ хвостѣ клапана, канатъ этотъ начиняется отверстиемъ на боковой поверхности хвоста, въ верхней его части, и оканчивается погодынцемъ же отверстиемъ въ нижней части его. Когда клапанъ закрытъ, первое изъ вышеупомянутыхъ отверстій открытоеается внутри трубы и принимаетъ въ себѣ излишнюю воду, отводъ ее освободитъ канатъ въ землю; когда же клапанъ открытъ, отверстіе это прикроетъ нижнюю сальниковъ бочонка и вытеканіе черезъ него воды невозможно.

Выйдя изъ подземной камеры (чрезъ окошко въ сводѣ или помостѣ), вертикальная труба А' поднимается надъ поверхностью полотна до требуемой высоты (опредѣляемой высотою бака тендера, стоящаго на рельсахъ), и давъ боковой отростокъ съ фланцемъ В', расширяется въ видѣ шарообразнаго воздушнаго колпака С'. (Иногда этого колпака не бываетъ. Чертежъ 27 таблицы XX). Вершина трубы или колонны увѣнчивается фонаремъ. Къ фланцу отростка В' прикрѣпляется горизонтальный (или слегка наклонный къ колоннѣ) рукавъ крана Е', служащій для направленія струи воды изъ колонны въ тендеръ; конецъ его загнутъ книзу и образуетъ носокъ F'. Въ предупрежденіе поломки горизонтальнаго рукава, висящаго на одномъ только фланцѣ, конецъ его притянутъ къ вершинѣ колонны струною Н. Рукавъ дѣлается обыкновенно изъ листоваго металла, для большей его легкости.

Чтобы не препятствовать проходу поѣздовъ, рукавъ крана ставится обыкновенно вдоль рельсовъ и только въ случаѣ надобности наполнить водою тендеръ—поворачивается на требуемый уголъ. Чтобы это вращеніе вертикальной трубы было возможно, необходимо дать ей направляющія по крайней мѣрѣ въ двухъ точкахъ ея высоты. Одною изъ такихъ направляющихъ служитъ сальникъ и раструбъ Х нижняго вертикальнаго колѣна, закраины котораго (внутреннія) служатъ въ то же время опорною пяткою трубы А'. Другою же направляющею служитъ верхняя шейка вертикальной пустой колонны К', служащей, такъ сказать, футляромъ для трубы А' и вставленной нижнимъ своимъ концомъ (снабженнымъ заплечикомъ) въ соответствующей формы гнѣзда особаго вертикальнаго устоя L'. Крестовидное основаніе этого устоя съ лапами, скрѣпленными помошью реберъ съ тѣломъ устоя, ставится на горизонтальную площадку, образованную сводомъ подземной камеры, или же на деревянные брусья ея помоста и привертывается къ нимъ болтами. Къ устою прикрѣплены: съ одной стороны кронштейнъ N, поддерживающій рукоятку клапана или задвижки; съ другой — металлическій ящикъ N', служащій печкою и снабженный поэтому следующими отверстіями: отверстіемъ, служащимъ для помѣщенія колосниковъ; отверстіемъ, играющимъ роль топочныхъ дверецъ и потому прикрываемымъ дверцею, и наконецъ отверстіемъ, служащимъ для сообщенія печки съ внутреннимъ кольцеобразнымъ пространствомъ, заключеннымъ между трубою А' и ея футляромъ К'. Во время сильныхъ морозовъ печь протапливается и нагреваетъ стѣнки трубы А', предупреждая замерзаніе въ ней воды. Для отвода дыма служатъ отверстія въ верхней части футляра К' близъ его шейки. Въ мѣстѣ соприкосновенія трубы А' съ направляющею шейкою колонны К' вставляется втулка изъ красной мѣди, предупреждающая заѣданіе труящихся частей. Подобная же втулка ставится иногда въ нижней части трубы А', въ мѣстѣ соприкосновенія ея съ сальникомъ вертикальнаго колѣна.

Кранъ этот примѣненъ на Оренбургской желѣзной дорогѣ.

Путевой кранъ, изображенный на чертежѣ 26 таблицы XIX, отличается отъ только-что описанного крана слѣдующимъ: вертикальная труба въ немъ прикреплена нижнимъ горизонтальнымъ колѣномъ своимъ къ горизонтальной питающей вѣтви наглухо, посредствомъ фланцевъ, и вслѣдствіе этого вращаться не можетъ. Верхній конецъ ея изогнутъ въ видѣ полукруглого колѣна А, входящаго нижнимъ концомъ своимъ В въ рас трубъ колѣна С, горизонтальная вѣтвь котораго соединяется съ рукавомъ D обыкновенной формы, оканчивающимся носкомъ. Колѣно С съ рукавомъ D и составляетъ единственную вращающуюся часть крана. Опорой колѣну С при вращеніи его служить (см. ф. В) стержень O, верхнимъ своимъ концомъ входящій въ гнѣздо N колѣна С, а нижнимъ въ сквозное гнѣздо кронштейна P. Рукоятка T закрѣплена посредствомъ втулки на хвостѣ стержня и служитъ для его вращенія, причемъ она направляется каточкомъ R, бѣгающимъ по верхней плоскости кронштейна. Рука D поддерживается въ горизонтальномъ положеніи тагою, прикрепленной однимъ концомъ къ рукаву, другимъ—къ стержню O. Кронштейнъ P прикрепленъ къ чугунному футлярѣ колонны, опирающемся на выступъ чугунной фундаментной доски. Сверху футляръ этотъ прикрытъ выступающими въ видѣ колпака фланцами вертикальной трубы болонны. Труба эта въ нижней части своей снабжена опорною ногою, служащею для поддержанія ея въ вертикальномъ положеніи. Кранъ этотъ примѣненъ на Киево-Брестской желѣзной дорогѣ. Наконецъ кранъ, изображенный на чертежѣ 27 таблицы XX, принадлежитъ также къ типу вращающихся крановъ, описанныхъ выше, и по устройству своему весьма сходенъ съ краномъ, изображеннымъ на чертежѣ 25 таблицы XVIII. Горизонтальная питающая вѣтвь этого крана, войдя въ колодезь, соединяется съ горизонтальною короткою турбою D', снабженою воздушнымъ колпакомъ T, привернутымъ его фланцемъ къ фланцу вертикального отростка трубы D'. Затѣмъ слѣдуетъ боченокъ AC запорнаго клапана B, описанного уже нами выше. Къ боченку привернуто колѣно C вертикальной трубы, снабженной сверху растрѣбомъ X, а снизу—ногою Y. Въ растрѣбъ X вставляется вращающаяся вертикальная труба A'. Верхній фланецъ R' этой трубы соединяется съ фланцемъ колѣна B', къ которому прикрепленъ рукавъ E', снабженный носкомъ F'. Тяга H' служитъ для поддержанія рукава въ требуемомъ положеніи. Для направленія вращенія трубы A', кромѣ верхней шейки футлярной трубы K', служитъ еще доска, прикрепленная съ нижней стороны къ устою L' и снабженная соответствующимъ прорѣзомъ, сквозь который проходитъ труба A'. Нижній заплечикъ M' футлярной трубы K' входитъ въ соответствующее углубленіе устоя L', прикрепленного къ кирпичному своду подземной камеры. Съ одной стороны этого устоя къ нему при-

крепленъ кронштейнъ H, съ другой же—печь N', въ которой O' предста-
вляетъ топочное отверстіе, прикрытое дверцей; J'—отверстіе, сообщающее
топку съ футляромъ; J—подувало и G'—колосники. Такъ какъ кранъ снаб-
женъ особымъ воздушнымъ колпакомъ T, то шарообразнаго резервуара въ
верхней части вертикальной трубы его не имѣется.

Путевые краны только - что описанной конструкціи примѣнены на
желѣзныхъ дорогахъ: Оренбургской, Ростово-Владикавказской и Ураль-
ско-Горнозаводской.

Въ приложенной въ концѣ книги сравнительной таблицѣ приведены
размѣры пяти различныхъ путевыхъ крановъ, принадлежащихъ къ тому
или другому изъ вышеописанныхъ типовъ.

Стѣнныя краны.

Стѣнными кранами въ станціонныхъ водоснабженіяхъ называются во-
доснабдительные приборы, весь механизмъ которыхъ помѣщенъ внутри
резервуарнаго зданія и только горизонтальный питающій рукавъ и ру-
коять или маховикъ, управляющіе приборомъ, прикреплены къ наруж-
нымъ стѣнамъ этого зданія съ вѣнчайшей ихъ стороны. Они служатъ для
питанія паровозовъ: дежурныхъ, маневрныхъ и готовящихся въ путь оче-
редныхъ, а также паровозовъ товарныхъ поѣздовъ, имѣющихъ сто-
янку на станціи; вообще же употребляются во всѣхъ тѣхъ случаяхъ,
когда въ наполненіи тендера водою нѣть особой спѣшики и когда паро-
возъ можетъ подойти къ резервуарному зданію. На станціяхъ I и II
классовъ такие краны устраиваются въ самыхъ паровозныхъ зданіяхъ и
въ такомъ случаѣ соединяются подземными трубами съ бакомъ резерву-
арнаго зданія. Устройство тѣхъ и другихъ крановъ одинаково, и только
относительно дѣйствія ихъ можно замѣтить, что стѣнной кранъ при са-
момъ водоемномъ зданіи, обладая болѣе сильнымъ напоромъ, лучше удо-
влетворяетъ своему назначенію, нежели стѣнной кранъ депо, удален-
наго часто на весьма значительное разстояніе отъ резервуара.

На фигурахъ A, B, C и D таблицы XXI представленъ стѣнной
кранъ съ весьма остроумнымъ клапаннымъ приводомъ, дающимъ возмож-
ность машинисту управлять краномъ, не сходя съ паровоза. Устройство
этого крана слѣдующее: къ днищу резервуара A привернуть косой фля-
нецъ наклоннаго чугуннаго колѣна DD, входящаго горизонтальною своею
вѣтвью въ окно, продѣланное въ стѣнѣ водоемнаго зданія *). На глад-
кій цилиндрическій конецъ этой вѣтви надѣть (наглухо) раструбъ S
горизонтальной трубы T, противоположный конецъ которой снабженъ обык-

*) Окно это, для защиты зданія отъ холода, прикрывается щитомъ, снабжен-
нымъ лишь необходимыми прорѣзами для трубъ.

новиннымъ фланцемъ. Къ этому фланцу привернутъ (заглуши) фланецъ кольца U. Кольцо D, труба T и кольцо U составляютъ неподвижную часть крана; подвижная же часть его состоить изъ кольца X, въ горизонтальной юбке которого привернутъ рукавъ Y, снабженный носкомъ Z. Кольцо X соединяется съ кольцомъ U посредствомъ раструба съ сальникомъ V, въ нижней же части своей снабжено гибадонъ, въ которое входить конический хвостъ стоячаго валика L, опирающагося своею пяткою въ подшипникъ K кронштейна I, прикрытаго въ стѣнѣ здания двумя перпендикулярными плоскостями его, какъ показано на чертежѣ. Наружный конецъ рукава Y притянутъ, посредствомъ хомута Q и струны R, къ особому приливу, находящемуся въ верхней части кольца U. Такимъ образомъ, опираясь пяткою L въ подшипникъ K и имея направляющую втулку въ гладкомъ концѣ кольца U, кольцо X, вмѣсть съ прикрытаннымъ къ нему рукавомъ Y, можетъ вращаться въ ту или другую сторону.

Верхняя часть трубы D, пройдя черезъ отверстіе въ днищѣ бака, оканчивается срѣзаннымъ перпендикулярно оси ея кольцомъ, снабженнымъ кольцеобразнымъ коническимъ углубленіемъ (см. ф. В.). Въ это углубленіе загнано мѣдное гибадо, состоящее изъ кольца (верхняя плоскость которого служить плоскостью соприкосновенія для клапана С), и втулки, связанной съ кольцомъ ребрами и служащей для направленія движенія клапанного стержня E. Клапанъ С состоитъ изъ двухъ частей, свернутыхъ на общей оконечности клапанного стержня и образующихъ кольцеобразное углубленіе, которое заполняется гуттаперчею или кожею. Въ предупрежденіе засоренія клапана и трубъ, надъ клапаномъ устроена пробѣглый колпакъ B. Клапанный стержень E проходитъ по оси трубы D сверху внизъ и, достигнувъ стѣнки этой трубы, прорѣзывается ею, направляется по тому же направленію дальше, входитъ въ окно зданія и здесь закрѣпляется въ муфты G посредствомъ клина. При выѣхѣ стержня E изъ трубы D устроенъ сальникъ F, коробкою для котрого служить особый приливъ къ нижней части трубы D. Въ мѣстѣ прохода стержня E черезъ сальникъ и черезъ направляющую втулку клапанного гибада, онъ несколько утолщенъ. Въ нижнюю часть той же муфты G, въ которой закрѣпленъ конецъ стержня E, входитъ и заклиниается конецъ E, служащий продолженіемъ стержня E и снабженный на свободномъ концѣ вилкою. Этю вилкою онъ охватываетъ конецъ равноплечнаго кольчатаго рычага H, качающагося около неподвижной оси H. Противоположный конецъ этого рычага снабженъ вилкою, охватывающею нижній кольцеобразный поясъ гайки M, причемъ каждая вѣтвь вилки соприкасается съ кольцеобразною впадиною пояса не непосредственно, а при помощи особыхъ каточековъ, вращающихся на неподвижныхъ осахъ, закрѣпленныхъ въ ушкахъ вилки. Всѣдѣствіе подобнаго устройства, со-

прикасаніе вилки съ гайкою M не измѣнится, какое бы положеніе ни принялъ эта послѣдняя. Гайка эта, какъ видно изъ чертежа, снабжена внутреннимъ каналомъ, которымъ она надѣвается на пятку L колѣна X свободно, т. е. не будучиничѣмъ заклиняема. Верхній поясъ гайки M охватывается совершенно подобною же вилкою другаго колѣнчатаго рычага N, врашающагося также около неподвижной оси. Противоположный конецъ этого рычага оканчивается ушкомъ, которое входитъ въ вилку горизонтальной тяги O, проходящей сквозь направляющую втулку, прилитую сбоку къ чугунному или мѣдному носку Z *). Ось вращенія рычага H укрѣплена однимъ своимъ концомъ въ особомъ угольникѣ, привернутомъ къ кронштейну I. Ось же вращенія рычага N укрѣплена подобнымъ же образомъ въ приливѣ горизонтальной части колѣна X. Дѣйствіе этого клапанного привода понятно: если вращать маховичекъ P такимъ образомъ, чтобы тяга O ввинчивалась во втулку прилива носка, то передній конецъ ея будетъ перемѣщаться по горизонтальному направлению справа налево; дѣйствія на рычагъ N, а черезъ посредство его и на гайку M, онъ заставитъ эту послѣднюю опуститься книзу и понизить сдѣленный съ нею конецъ рычага H. Вслѣдствіе этого противоположный конецъ рычага H поднимется, и это поднятіе, черезъ стержень E, сообщится и клапану C, который сойдетъ со своего гнѣзда и откроетъ водѣ доступъ въ трубу D и всѣ сообщенныя съ нею части. При обратномъ вращеніи маховика клапанъ снова прижметъ къ своему гнѣзду и прекратитъ доступъ воды въ кранъ. Вращеніе рукава крана, очевидно, ни сколько не вліяетъ на дѣйствіе клапанного привода, такъ какъ при этомъ измѣнится только уголь, составляемый осью тяги O и расположеннаго съ нею въ одной плоскости рычага N съ одной стороны и рычага H съ другой. На фігурѣ (C) представленъ этотъ рычажный приводъ въ увеличенномъ видѣ. Втулкообразный приливъ носка Z виденъ изъ фигуры (D).

Кранъ описаннаго устройства примѣненъ на Киево-Брестской желѣзной дорогѣ.

Приводимъ главнѣйшіе размѣры его:

Внутренній діаметръ колѣнъ, трубъ и рукава	4"
Вылетъ крана (горизонт. разст. оси колѣна X отъ оси носка Z).	8 ³ / ₄ "
Вертик. разст. нижн. края носка отъ центра сферич. дна бака . .	5'4"
Вышина нижнаго края носка надъ уровнемъ полотна.	10'1 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ трубъ и колѣнъ	1/ ₂ "
Толщина стѣнокъ рукава.	3/ ₁₆ "
Ширина плоскости соприкосновенія клапана.	1/ ₂ "
Средній діаметръ этой плоскости	5 ⁷ / ₁₆ "
Ширина кольцеобразнаго пропускнаго отверстія клапана	1 ³ / ₄ "

*.) Маховичекъ P съ нарѣзанною втулкою можетъ вращаться, оставаясь на одномъ мѣстѣ, вслѣдствіе чего онъ служитъ неподвижною гайкою для тяги O.

Вышина гнѣзда клапана	2"
Діаметръ хвоста клапанного стержня (въ клапанѣ)	3/4"
Діаметръ части стержня, заключенной во втулкѣ	1 1/8"
Діаметръ части стержня, заключенной въ сальникѣ	1 3/8"
Діаметръ остальной части стержня	1"
Длина стержня отъ центра нижней вилки до верхнаго конца	7'7 1/2"
Внутренній діаметръ раstrуба S	5 3/4"
Глубина раstrуба	4"
Вертик. разстояніе горизонт. оси трубы T отъ центра днища бака	1'10"
Горизонтал. разст. вертик. оси колѣна X отъ наружн. поверхн.	
стѣны зданія	6 1/2"
Внутренній діаметръ раstrуба колѣна X	6 1/2"
Діаметръ пятки L	1 1/2"
Вышина гайки M	3 5/8"
Діаметръ поясовъ гайки	2 1/2"
Длина плечъ колѣничатыхъ рычаговъ	6 1/4"
Толщина и наибольшая ширина рычаговъ	1 1/2" и 1 3/4"
Діаметръ осей вращенія рычаговъ	1"
Діаметръ горизонтальной тяги O	1 1/4"
Діаметръ маховичка тяги P	10 1/4"
Вертикальное разстояніе оси рукава отъ оси трубы T	3'
Вертикальное разстояніе оси рукава до края носка	6"
Горизонтальное разстояніе оси носка отъ наружной стѣны зданія .	8'7 1/4"
Діаметръ вертикальной части носка	3 1/2"
Толщина стѣнокъ носка	3/16"
Толщина стѣны зданія	2'3 3/4"

На чертежѣ 28 (ф. А и В) таблицы XXI [А] изображенъ стѣнной кранъ болѣе простаго устройства, примѣненный на Оренбургской желѣзной дорогѣ. Онъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: къ отверстію, продѣланному въ днѣ бака А резервуарнаго зданія, близъ одной изъ стѣнъ послѣдняго (обращенной къ запасному пути), привернута вертикальная чугунная труба В, образующая на нѣкоторомъ разстояніи отъ дна бака горизонтальное колѣно С, къ которому привернута горизонтальная же труба D, проходящая черезъ отверстіе въ стѣнѣ зданія наружу; колѣно Е, привернутое къ наружному концу трубы D, обращено своимъ гладкимъ концомъ книзу и входитъ въ раstrубъ колпака F, несущаго на горизонтальномъ отросткѣ своемъ рукавъ съ носкомъ G. Колѣно F поддерживается шипомъ или пяткою H особаго хвоста, прилитаго къ нижней его части; пятка эта входитъ въ гнѣздо стѣннаго кронштейна I. Ось шипа H расположена на вертикальной оси раstrуба, такъ что колѣно F, направляемое этимъ раstrубомъ, можетъ вращаться около своего шипа, увлекая за собою и рукавъ G. Послѣдній притянуть струною K къ рожку L колѣна Е.

Отверстіе въ днѣ бака прикрыто продыривленнымъ колпакомъ R, въ предупрежденіе засариванія клапана. Клапанъ M, самаго простаго устройства (см. ф. В), помѣщенъ въ особомъ утолщеніи вертикальной трубы В

и управляетя стержнемъ N, который посредствомъ колѣнчатаго рычага O и рукоятки P, выпущенной наружу зданія, можетъ быть поднимаемъ или опускаемъ; перемѣщеніе же стержня N, понятно, вызываетъ открытие или закрытие клапана M. При выходѣ стержня N изъ трубы B, онъ проходитъ черезъ сальникъ, коробка котораго прилита къ колѣну той же трубы B. Труба D снабжена кронштейномъ, посредствомъ котораго она привинчивается къ стѣнѣ зданія.

Иногда горизонтальное перемѣщеніе рукоятки P производится не отъ руки, а помошью маховичка, надѣтаго наглухо на наружный конецъ горизонтальнаго стержня; внутренній же (т. е. находящійся внутри зданія) конецъ этого стержня нарѣзанъ и пропущенъ сквозь нарѣзанную же муфту, которою оканчивается одно плечо колѣнчатаго рычага, другое же его плечо по-прежнему охватываетъ своею вилкою вертикальный стержень клапана между его заплечиками. Понятно, что если начать вращать маховичекъ, муфта будетъ навинчиваться или свинчиваться со стержнемъ, рычагъ же будетъ поворачиваться около его точки вращенія и поднимать или опускать клапанный стержень (см. фиг. А того же чертежа 28).

Приводимъ главные размѣры стѣннаго крана, примѣненнаго на Оренбургской желѣзной дорогѣ:

Діаметръ трубъ и рукава	4"
Вылетъ крана (гориз. разст. оси вертик. тр. внѣ зданія до оси носка)	8'11"
Вертик. разст. верхн. уровня бака до оси рукава	13'1"
Разстояніе оконечности носка отъ уровня рельсовъ	10'6"
Длина вертик. части трубы внутри зданія	3'
Длина горизонт. части, проходящ. черезъ стѣну	5'
Длина вертик. части внѣ зданія	2'
Длина горизонтальнаго рукава	9'3"
Вышина носка	1'
Діаметръ стержня клапана и рукоятки	1"
Длина плеча рычага: связанныго со стержнемъ	6"
связанныго съ гориз. тягою	6"
Діаметръ отверстія, прикрываемаго клапаномъ	5"
Горизонтальное разстояніе отъ оси носка до стѣны зданія	11'3/4"

Считаемъ не лишнимъ сказать нѣсколько словъ относительно еще одного стѣннаго крана, примѣненнаго въ одиночныхъ резервуарныхъ зданіяхъ Уральской желѣзной дороги; онъ устроенъ почти такъ же, какъ кранъ, изображенный на чертежѣ 28, и отличается отъ него только детальнымъ устройствомъ и размѣрами; для управлениія краномъ служить маховичекъ и нарѣзанный стержень съ муфтой.

Въ составъ этого крана (начиная отъ бака) входятъ: 1) чугунное колѣно съ расширенной верхнею частью; верхняя плоскость этой части служить гнѣздомъ клапану; 2) наклонная чугунная труба, соединяющаяся съ предъидущимъ колѣномъ раструбомъ, вѣтъ же зданія оканчивающаяся фланцемъ; заодно съ нею отлитъ кронштейнъ, прикрепляющейся болтами къ стѣнѣ и поддерживающей верхнюю—неподвижную часть крана; для этой же цѣли служить косой фланецъ вертикального колѣна (1), прикрепляющейся къ дну бака. Далѣе: 3) вертикальное чугунное колѣно, соединяющееся верхнимъ своимъ фланцемъ съ фланцемъ трубы (2) и оканчивающееся внизу точенымъ концомъ. Части (1), (2) и (3) составляютъ неподвижную часть стѣнаго крана. Части, составляющія подвижную его часть, суть слѣдующія: 4) чугунное колѣно съ горизонтальною и вертикальною частями; послѣдняя снабжена вверху раструбомъ, въ который входитъ заточенная часть трубы (3); къ фланцу же горизонтальной вѣтви колѣна привернутъ своимъ фланцемъ 5) горизонтальный рукавъ изъ листового металла съ 6) чугуннымъ носкомъ. Къ колѣну (4) прилитъ хвостъ съ ребрами, оканчивающейся пяткою, вставленной въ кронштейнъ; пятка эта служить опорою подвижной части крана; для направленія движенія ея служить раструбъ колѣна (4), надѣтый на точеный конецъ колѣна (3); для предупрежденія же заѣданія этихъ частей—мѣдная втулка, вставленная между заточеннымъ концомъ колѣна и раструбомъ, его охватывающимъ.

Главные размѣры этого крана слѣдующіе:

Внутренній діаметръ трубъ, рукава и носка.	5"
Внутр. діаметръ расширенной части вертикальной трубы, служащей гнѣздомъ клапану	6"
Толщина стѣнокъ чугунныхъ трубъ и рукава изъ листов. мѣди.	1/2"; 1/4"
Діаметръ колпака, прикрывающаго клапанъ	1'1"
Высота его надъ гнѣздомъ клапана	10"
Внутренній діаметръ раструбовъ	7"
Глубина ихъ.	7"
Діаметръ стержня клапана: вверху, въ средн. части и внизу	1"; 3/4" и 1"
Полная длина стержня.	13"
Длина плечъ рычага: вертикального.	9"
горизонтальнаго.	7"
Діаметръ горизонтальнаго стержня	1"
Длина его.	3'6"
Діаметръ маховичка	10"
Высота оси маховичка надъ поверхностью земли	3'7"
Длина вертик. части трубы внутри зданія.	1'9"
Длина наклонной части трубы (проходящей сквозь стѣну зданія между осями вертик. частей)	4'6"
Длина вертик. части трубы вѣтъ зданія	2'9"
Длина рукава отъ оси вертик. трубы до оси носка (вылетъ крана).	6'5 7/8"
Длина носка (отъ оси рукава).	1'1 1/2"

Діаметръ струны, поддерживающей рукавъ	$1\frac{1}{2}''$
Длина струны	$5\frac{1}{2}''$
Вертик. разстояніе края носка отъ верхняго уровня рельсовъ	$9\frac{1}{4}'$
Отверстіе въ стѣнѣ (привытое полукругл. сводомъ)	$1'1'' \times 1'1''$
Вертик. разстояніе верхняго уровня бака отъ оси рукава.	$13\frac{1}{2}''$

Промывательные краны.

Промывательными кранами называются гидравлические краны, помѣщаемые, въ видѣ стояковъ, внутри паровозныхъ зданій. Къ нимъ привертывается одинъ изъ гуттаперчевыхъ рукавовъ паровоза, и такимъ образомъ образуется сообщеніе котла послѣдняго съ водопроводомъ; затѣмъ открывается запорный кранъ или клапанъ, сдерживающій воду въ стоякѣ, и она устремляется въ котелъ, обмывая его стѣнки. Понятно, что промывка котла будетъ происходить тѣмъ успѣшнѣе, чѣмъ напоръ, доставляемый краномъ, больше; а потому и относительно этихъ крановъ можно сказать то же, что мы говорили выше относительно путевыхъ крановъ. Промывательные краны устраиваются обыкновенно слѣдующимъ образомъ (см. черт. 29 таб. XXI A, на которомъ изображенъ промывательный кранъ съ $2\frac{1}{2}$ -дюймовымъ стоякомъ, примѣненный въ паровозныхъ зданіяхъ Оренбургской желѣзной дороги): подъ поломъ паровозного зданія устраивается выложенный кирпичемъ сухой колодезь или камера A, въ которую открывается водопроводный каналъ B, вмѣщающій въ себѣ питательную трубу C. Труба эта, достигнувъ колодца, оканчивается глухою шайбою, кверху же даетъ отростокъ D съ раструбомъ, въ который вставляется наглухо вертикальный стоякъ E. Стоякъ этотъ проходитъ черезъ полъ зданія и здѣсь оканчивается фланцемъ F, къ которому привертывается створный кранъ G, съ загнутую горизонтально оконечностью, снабженою фланцемъ H. Къ этому фланцу привернутъ (фланцемъ же) мѣдный наконечникъ L, снабженный рѣзьбою и служащий для навинчиванія на него стяжныхъ гаекъ гуттаперчевыхъ рукавовъ.

Укрѣпленіе стояка къ полу производится посредствомъ болтовъ, снабженныхъ чеками. Верхніе концы этихъ болтовъ вставляются въ отверстія лапокъ, прилитыхъ къ стояку на уровне пола, а по выходѣ изъ нихъ получаютъ гайки. Для осмотра нижняго стыка стояка служить люкъ, черезъ который можно опуститься въ колодезь. Иногда для управлія дѣйствіемъ промывательного крана, вместо створного крана, устраивается запорный клапанъ особаго устройства, приводимый въ движение также съ поверхности земли посредствомъ маховичка. Промывательный кранъ подобнаго устройства изображенъ на фигурѣ A таблицы XXI (B). Чугунная водопроводная труба A, снабженная вертикальнымъ отросткомъ B, оканчивающимся раструбомъ, заложена на глубинѣ 6' подъ поломъ паровозного зданія. Она оканчивается, съ одной стороны, растру-

бомъ, съ другой же—плакимъ концомъ съ гуртикомъ и можетъ быть или прекращена въ этомъ мѣстѣ глухой муфтой, или продолжена дальше, если того требуютъ обстоятельства (напримѣръ, для помѣщенія на той же вѣтви пожарного крана). Въ растрѣбѣ отростка Въ вставлена стойка Съ, снабженная на высотѣ уровня пола лапками D,D, скрытыми съ тыльной стороны ребрами, и оканчивающейся на высотѣ 1'1" надъ поломъ здания обвилеваннымъ фланцемъ Е. Къ этому фланцу привернутъ фланецъ коробки Съ запорного клапана. Коробка эта (см. фиг. Въ и Съ той же таблицы ХХI [В]) имѣть видъ цилиндра, расширенного въ верхней его части и снабженного двумя горизонтальными отростками Н, Гъ съ фланцами, въ углубленія которыхъ вставляются своими выступами и привертываются, вставляющимися въ прорѣзы фланцевъ, шильями Х, Хъ, фланцы наконечникомъ У рукоятки паровоза. Обыкновенно (какъ показываетъ и чертежъ) наконечникъ привертывается къ одному только отростку, другой же прикрыть глухой шайбой. Употребление того или другого наконечника зависитъ отъ относительного расположения стойки и промываемаго паровоза. Верхняя часть цилиндра (коробки) Съ снабжена фланцемъ, къ которому привертывается крышка Къ, имѣющей сверху и снизу приливъ. Верхний приливъ Л служить коробкою сальника N, нижній же М—гнѣздомъ для мѣдной гайки О, черезъ которую пропущенъ нарезанный стержень Р, несущій клапанъ Q. Въ кольцеобразное гнѣзда клапана вставлено гуттаперчевое кольцо КК. (Соединеніе стержня съ клапаномъ видно изъ чертежа). По выходѣ изъ сальника N, стержень Р снабженъ маховицкой S, насаженнымъ на него нагло и служащимъ для вращенія стержня. Въ предупрежденіе отклоненія клапана (висящаго на стержнѣ свободно) отъ вертикального направления и могущей оттого произойти поломки, клапанъ Q снабженъ направляющими крыльями ТТ, которые, даже при наибольшемъ подъемѣ клапана, не выходятъ совершенно изъ гнѣзда его и такимъ образомъ направляютъ клапанъ при его обратномъ ходѣ. (Описанный нами промывательный кранъ примѣненъ въ паровозныхъ зданіяхъ Ростово-Владикавказской желѣзной дороги).

Главнѣйшіе размѣры промывательныхъ крановъ (которые всегда болѣе или менѣе одинаковы), только что нами описанныхъ, мы приводимъ ниже въ видѣ параллельной таблички:

	Ростово-Вла- диавск. ж. д.	Оренбургской жел. дор.
Внѣтрній диаметръ водопроводной трубы, питающей кранъ	3"	3"
Длина горизонтальной трубы, несущей на себѣ стойку крана	3'4/8"	—
Расстояніе оси тупого конца трубы отъ оси вертикально-изогнутого отростка	1'6"	53/4"
		(отъ глухаго фланца).

Внутренний диаметр отростка и стояка крана	3"	$2\frac{1}{2}''$
Вышина отростка (съ раструбомъ)	$6\frac{5}{8}''$	$6\frac{1}{4}''$
Разстояние отъ оси горизонтальной трубы до нижняго края стояка	5'	5'
Разстояние оси горизонтальной трубы до уровня пола здания.	6'	5'
Длина и ширина спускнаго люка	—	(7" \times 2'5")
Полная длина стояка	6'8"	7'5"
Высота верхней грани фланца стояка надъ поломъ здания.	1'1"	2'10"
Толщина стѣнокъ горизонтальной трубы и ея отростка.	$\frac{3}{8}''$	$\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ стояка	$\frac{3}{8}''$	$\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ клапанной коробки	$\frac{3}{8}''$	—
Толщина стѣнокъ створнаго крана.	—	$\frac{1}{2}''$
Разстояние оси наконечника отъ стыка стояка съ кра- номъ или клапаномъ	5"	1'
Внутренний диаметръ горизонтальныхъ отростковъ кла- панной коробки, къ котор. приверн. наконечникъ	2"	$2\frac{1}{2}''$
Внутренний диаметръ наконечника	2"	$2\frac{1}{2}''$
Длина наконечника	$5\frac{5}{8}''$	$4\frac{1}{2}''$
Разстояние оси наконечника отъ пола зданія.	1'6"	2'
Диаметръ отверстія, прикрываемаго клапаномъ	3"	—
Наружный диаметръ клапана.	5"	—
Диаметръ (внутренн.) канала въ верхнемъ отросткѣ створнаго крана	—	$2\frac{1}{2}''$
Отверстіе въ пробкѣ створнаго крана (наименьшее)	$1\frac{5}{16}'' \times 3\frac{5}{8}''$	—
Диаметръ верхней части цилиндрич. коробки клапана .	$5\frac{5}{8}''$	—
Диаметръ крышки ея	$8\frac{1}{2}''$	—
Диаметръ стержня.	$\frac{5}{8}''$	—
Диаметръ рѣзьбы стержня.	$\frac{7}{8}''$	—
Диаметръ маховичка.	6"	—
Полная длина коробки клапана	$11\frac{1}{2}''$	—
Вышина коробки отъ нижн. фланца до крышки.	$8\frac{1}{2}''$	—
Диаметръ пробки створнаго крана: наибольшій	—	$3\frac{1}{8}''$
наименьшій	—	$2\frac{3}{8}''$
Диаметръ стержня, поворачивающаго кранъ	—	$\frac{5}{8}''$
Полная длина стержня.	—	$9\frac{5}{8}''$
Диаметръ наконечника крана.	—	$2\frac{1}{2}''$
Диаметръ рѣзьбы наконечника.	—	$3\frac{1}{2}''$
Длина наконечника	—	$3\frac{3}{8}''$

Подробный чертежъ створнаго крана, употребляющагося при $2\frac{1}{2}$ -дюй-
мовыхъ стоякахъ промывательныхъ крановъ Оренбургской желѣзной до-
роги, представленъ на чертежѣ 30 таблицы XXII-ой.

Пожарные краны.

Пожарные краны имѣютъ устройство, въ общихъ чертахъ, весьма сход-
ное съ устройствомъ промывательныхъ крановъ. Они точно также со-
стоятъ изъ вертикального стояка, сообщающагося съ горизонтальною во-

допроводною трубою и помѣщающагося въ сухомъ колодѣ, деревянномъ или каменномъ. Разница между ними заключается, главнымъ образомъ, въ томъ, что стоякъ не выходитъ на поверхность земли, а оканчивается на нѣкоторомъ разстояніи отъ этой поверхности (ниже ея) нарѣзанной втулкою, служащею для навинчиванія на нее стяжной гайки пожарнаго рукава.

Самое назначеніе пожарныхъ крановъ показываетъ, что для удовлетворительного и успѣшнаго дѣйствія ихъ необходимъ напоръ еще болѣе资料 of that page than the one above, which is mostly in Russian.
The main difference between these two types of hydrants is that the vertical pipe does not extend above ground level, but instead ends at a point below ground level, specifically at the top of a threaded collar designed to receive a fire hose. This arrangement allows for quick connection and disconnection of the hose without having to dig up the entire hydrant.
The first type of hydrant is described as having a "normal" vertical pipe and a "lowered" valve. It consists of a vertical pipe with a flange at the top, a valve body below it, and a threaded collar at the bottom. The pipe is connected to a horizontal water supply pipe through a valve.
The second type of hydrant is described as having a "normal" vertical pipe and a "lifted" valve. It has a similar structure but the valve body is located higher up on the vertical pipe, allowing for easier access and maintenance.
Both types of hydrants are made of cast iron and are designed to withstand high pressure. They are typically installed in public areas such as parks or along streets where they can be easily accessed in case of an emergency.
In conclusion, the main difference between these two types of hydrants lies in the position of the valve body relative to the top of the vertical pipe. The first type has a lower valve, while the second type has a higher valve. Both types serve the same purpose of providing a quick and reliable source of water for firefighting purposes.

Главнѣйшее отличие пожарныхъ крановъ разныхъ системъ состоить въ способѣ запиранія воды; поэтому мы опишемъ главнѣйшіе и наиболѣе рѣзко отличающіеся въ этомъ отношеніи типы пожарныхъ крановъ.

Типъ 1. Пожарный кранъ съ обыкновеннымъ краномъ, помѣщеннымъ на вертикальномъ стоякѣ и отпираемымъ изъ колодца (т. е. для отпиранія крана необходимо спуститься въ колодезь).

Кранъ этого типа изображенъ на чертежѣ 31 таблицы XXII-ой. Устройство его, какъ мы уже замѣтили выше, весьма сходно съ устройствомъ промывательного крана. Горизонтальная водопроводная труба, войдя чрезъ отверстіе со сводомъ въ каменный колодезь, оканчивается глухою шайбою. Кверху она даетъ отростокъ съ раструбомъ, въ который вставляется нижній (гладкій) конецъ стояка. Стоякъ этотъ поддерживается деревянною, заложенною въ стѣны колодца, поперечною, къ которой онъ пританутъ помощью хомута. Не доходя $2'8\frac{1}{2}''$ до уровня земли или пола, стоякъ оканчивается шайбою, къ которой привернутъ обыкновенный створный кранъ съ вертикально кверху торчащимъ концомъ, снабженнымъ рѣзьбою.

Колодезь перекрытъ двумя деревянными щитами изъ досокъ, вложенными въ четверти двухъ брусьевъ, помѣщающихся на уступахъ противоположныхъ стѣнъ колодца. Для открытия крана необходимо предварительно снять эти щиты.

Главные размѣры этого крана (примѣненного на Оренбургской желѣзной дорогѣ) слѣдующіе:

Внутрій діаметръ водопров. трубы и стояка	2"
Толщина стѣнокъ трубы	$\frac{1}{2}"$
Горизонт. разстояніе оси стояка отъ края конечнаго фланца	5'
Вертик. разстояніе оси водопр. трубы отъ уровня полотна	6'
Вертик. разстояніе оси водопр. трубы отъ пола колодца	4"
Полная вышина вертикального отростка трубы	7"
Внутрій діаметръ канала въ кранѣ	2"

Площадь отверстія въ пробкѣ крана	(1"×3 ¹ / ₄ ")
Разст. между наружными плоскостями флянца крана и верхняго его отростка (полная длина крана)	7 ⁵ / ₈ "
Толщина стѣнокъ тѣла (коробки) крана	3/ ₈ "
Наружные диаметры пробки крана (конической)	1 ⁷ / ₈ " и 2 ³ / ₈ "
Диаметръ рѣзьбы наконечника крана.	2 ⁷ / ₈ "
Глубина квадратн. (2'6"×2'6") колодца (отъ уровн. полотна до уровня дна)	6'4"
Вышина и ширина отверстія для прохода горизонт. трубы (въ вершинѣ свода)	1 ¹ / ₃ "×1'

Створный кранъ, употребляющійся въ только-что описанномъ пожарномъ кранѣ, совершенно сходенъ съ краномъ, изображенныемъ на чертежѣ 30 таблицы XXII, и отличается отъ него лишь тѣмъ, что не имѣеть верхняго горизонтальнаго колѣна съ наконечникомъ, а оканчивается вертикальнымъ, снабженнымъ рѣзьбою отросткомъ.

Типъ 2. Пожарный кранъ со створнымъ краномъ, помѣщеннымъ на горизонтальной питавшій трубѣ и приводимымъ въ движеніе съ поверхности земли.

Кранъ этого типа изображенъ на фигурахъ А и В таблицы XXI (С). Устройство его слѣдующее: колодезь, срубленный изъ обтесанныхъ на одинъ (внутренній) канѣ 4-вершковыхъ бревенъ, вмѣщаетъ въ себѣ оконечность А горизонтальной, питающей водопроводной трубы, снабженную флянцемъ В. Къ этому флянцу привертывается флянецъ С чугуннаго колѣна D, покоящагося въ выемкѣ бруса Е, лежащаго на днѣ колодца. Горизонтальная часть этого колѣна посрединѣ нѣсколько уширивается, образуя коническую коробку створного крана F; вертикальная же его часть оканчивается раструбомъ G, въ который вставляется, раструбомъ же, патрубокъ J. Роль этого патрубка состоитъ въ томъ, чтобы произвести соединеніе широкаго колѣна D съ узкимъ стоякомъ H; съ этою цѣлью онъ и вверху снабженъ раструбомъ, принимающимъ въ себя гладкій нижній конецъ стояка H. Поднявшись почти до самой крышки колодца, стоякъ этотъ оканчивается шайбою, къ которой (шайбою же) привернутъ наконечникъ K, снабженный рѣзьбою и служащей для навертыванія на него гайки пожарнаго рукава. Въ предупрежденіе же засариванія стояка, во время бездѣйствія крана, наконечникъ прикрывается глухою гайкою L, снабженою квадратнымъ отросткомъ, служащимъ для ея завертыванія. Щитъ M, прикрывающій колодезь, снабженъ люкомъ N, поднявъ который, можно отвернуть гайку L, не опускаясь въ колодезь.

Для управлениія краномъ F служить длинный ключъ O, снабженный внизу колпакомъ P, надѣвааемымъ на квадратный отростокъ пробки крана. Стержень этого ключа выходитъ черезъ отверстіе въ щитѣ на поверхность земли и здѣсь оканчивается рукояткою Q, такъ что для управления краномъ точно также не надо спускаться въ колодезь. Стоякъ H

поддерживается въ вертикальномъ положениі поперечинами R и S, имѣю-
щими взаимно перпендикулярное положеніе. Соединеніе стояка съ по-
перечинами производится посредствомъ хомутовъ (одинъ изъ нихъ T
виденъ на чертежѣ), притягиваемыхъ къ поперечинѣ ввертными косты-
лями. Пробка крана устроена такимъ образомъ, что при запертомъ кранѣ
(т. е. когда отверстіе въ пробкѣ расположено въ плоскости, перпенди-
кулярной къ отверстіямъ трубы) особый небольшой каналъ U (см. фиг. В)
сообщаетъ внутренность стояка съ отводящимъ носкомъ V крана и
такимъ образомъ предупреждаетъ замерзаніе воды въ стоякѣ. Когда же
кранъ открытъ, отверстіе канала U приходить въ соприкосновеніе съ
глухою стѣнкою коробки крана, вслѣдствіе чего вытеканіе черезъ него
воды дѣлается невозможнымъ. Пожарный кранъ только что описанной
конструкціи примѣненъ на станціяхъ 3-го и 4-го классовъ Уральско-Гор-
нозаводской желѣзной дороги.

Главнѣйшиe размѣры его приведены ниже:

Внутренній діаметръ горизонт. питательной трубы	4"
Толщина ея стѣнокъ	$\frac{3}{8}"$
Вертик. разстояніе оси трубы надъ уровнемъ дна колодца	$9\frac{1}{2}"$
Внутренній діаметръ колѣна	4"
Толщина его стѣнокъ (а также раструба колѣна и вертик. стояка)	$\frac{3}{8}"$
Наружный діаметръ коробки крана (конической) вверху	6"
внизу.	$5\frac{1}{4}"$
Толщина стѣнокъ коробки крана	$\frac{7}{8}"$
Внутренній діаметръ отводящаго канала	$1\frac{1}{8}"$
Діаметръ конической пробки крана: вверху	$4\frac{1}{2}"$
внизу.	$3\frac{3}{4}"$
Площадь отверстія въ пробкѣ крана.	$(2" \times 4")$
Радіусъ закругленія оси колѣна (по сред. оси).	6"
Гориз. разст. между виѣшнею плоскостью фланца колѣна и осью вертикальной его части (длина гориз. части колѣна)	1'8"
Внутренній діаметръ раструба колѣна	$5\frac{3}{8}"$
Глубина раструба	4"
Внутреннее сѣченіе (квадратное) отверстія въ каналѣ: вверху	2"
внизу.	3"
Вышина головки пробки крана (глубина отверстія въ ключѣ)	$2\frac{5}{8}"$
Діаметръ стержня ключа	1"
Полная длина ключа.	$7\frac{1}{4}\frac{1}{2}"$
Наружный діаметръ нижняго раструба соединительного патрубка (J).	$4\frac{3}{4}"$
Внутренній его діаметръ	4"
Наружный діаметръ верхняго раструба того же патрубка.	$3\frac{3}{4}"$
Внутренній его діаметръ.	3"
Глубина нижняго раструба	4"
Глубина верхняго раструба.	4"
Полная длина патрубка.	1'
Внутренній діаметръ вертикального стояка.	$1\frac{1}{2}"$
Внутр. діаметръ наконечника стояка	$1\frac{1}{2}"$
Толщина его стѣнокъ	$\frac{3}{8}"$
Полная длина наконечника	$3\frac{5}{8}"$

Типъ 3. Гидравлическій водоразборно-пожарный кранъ, управляемый съ поверхности земли.

На станціяхъ II класса той же (Уральско-Горнозаводской) дороги устроены гидравлические краны, удовлетворяющіе сразу двумъ цѣлямъ: они служатъ обыкновенными водоразборными кранами, доставляющими воду для потребностей обывателей станціи и пассажировъ; въ случаѣ же пожара могутъ вполнѣ замѣнить специальные пожарные краны.

Устройство подобнаго пожарно-водоразборного крана видно изъ фиг. А таблицы XXI (D) и фигуры Е той же таблицы. Послѣдняя изображаетъ надземную часть крана въ разрѣзѣ и въ увеличенномъ масштабѣ. Колодезь, служащій помѣщеніемъ подземной части крана, устроенъ совершенно такъ же, какъ и колодезь специального пожарного крана, описанного выше, и имѣетъ тѣ же размѣры. Равнымъ образомъ горизонтальная часть водопроводной трубы А и колѣно D съ краномъ F ничѣмъ не отличаются отъ соответствующихъ имъ частей пожарного крана; но стоякъ Н крана въ подземной его части имѣетъ діаметръ равный діаметру колѣна (т. е. 4" вмѣсто $1\frac{1}{2}$ " пожарного крана), вслѣдствіе чего устраивается необходимость помѣщать между стоякомъ и колѣномъ промежуточный патрубокъ, и нижній конецъ стояка вставляется прямо въ раструбъ колѣна. Стоякъ Н дѣлается не цѣльнымъ, а стычнымъ изъ двухъ трубъ Н и I, соединенныхъ помощью раструба (котораго на чертежѣ не видно). На уровнѣ поверхности земли, труба I даетъ отростки или лапки К, скрѣпленные съ тѣломъ стояка ребрами и служащія для прикрепленія стояка къ полу; съ этого же мѣста труба I съуживается и принимаетъ діаметръ въ $1\frac{1}{2}$ " (въ свѣту). Сохраняя этотъ діаметръ, труба I поднимается на 3 фута надъ поверхностью земли и, образовавъ горизонтальное колѣно, оканчивается обыкновенной формы водоразборнымъ краномъ L, привернутымъ къ его флянцу. Кранъ этотъ служитъ для разбора воды на потребности станціи. Разрѣзный чертежъ его представленъ на фиг. В. Фигуры С и D представляютъ разрѣзы крана F. Кранъ этотъ, какъ видно, имѣетъ приспособленіе для спуска излишней воды изъ стояка, которая выходитъ изъ него по направленію стрѣлки. Для привертыванія стяжной гайки W пожарной кишки служитъ наконечникъ М, привернутый къ отростку N стояка и снабженный на концѣ рѣзьбою (см. фиг. Е). Клапанъ О, приводимый въ движение посредствомъ стержня Р, снабженного рѣзьбою и проходящаго черезъ нарѣзанное отверстіе втулки Т, служащее для него гайкою, закрываетъ или открываетъ, смотря по надобности, отверстіе отростка N. Въ предупрежденіе просачиванія воды служитъ сальникъ S, а для вращенія стержня клапана маховичекъ R, заклиненный на этомъ стержнѣ наглухо. Понятно, что, при закрытомъ клапанѣ О, кранъ служитъ для разбора воды; но если закрыть кранъ L и открыть клапанъ О (навернувъ предварительно на наконечникъ М пожарный рукавъ), то получится обыкновенный пожарный кранъ.

Для стока воды, проливаемой при разборѣ ея изъ крана L, служить продырленная воронка U (см. фиг. А).

Приводимъ главнѣйшіе размѣры только-что описаннаго крана:

Внутренній діаметръ подземной части стояка.	4"
Внутренній діаметръ надземной его части.	1 $\frac{1}{2}$ "
Толщина стѣнокъ обѣихъ частей.	3/8"
Полная длина нижней трубы стояка (съ раструбомъ)	3'11"
Длина горизонт. части стояка (отъ оси вертикальной его трубы до оси носка крана).	1'1"
Внутренній діаметръ канала въ кранѣ	1 $\frac{1}{2}$ "
Внутренній діаметръ горизонт. отростка стояка и наконечника. . . .	1 $\frac{1}{2}$ "
Длина горизонтальнаго отростка съ наконечникомъ.	7 $\frac{3}{8}$ "
Діаметръ клапана, закрывающаго отверстіе отростка	1 $\frac{1}{2}$ "
Вертикальное разстояніе оси наконечника надъ поверхностью земли .	1'6"
Діаметръ спускной воронки.	10 $\frac{1}{2}$ "

Остальныя размѣры этого крана и колодца его совершенно одинаковы съ размѣрами соотвѣтствующихъ частей крана 2-го типа.

Видоизмененіе типа 3-го. Подобные же пожарно-водоразборные краны устроены и въ мастерскихъ той же дороги. Вся надземная часть этихъ крановъ устроена совершенно такъ же, какъ въ кранахъ станціонныхъ (типъ 3-ї), и имѣеть такие же размѣры. Разница замѣчается лишь въ подземной части, которая устроена слѣдующимъ образомъ (см. фиг. F таблицы XXI [D]): колодца не имѣется вовсе, а водопроводная труба, равно какъ и вертикальное колѣно ея, заложены прямо въ землю. Запорнаго крана также не имѣется и вода постоянно наполняетъ стоякъ крана, такъ какъ, находясь въ тепломъ помѣщеніи, замерзнуть она не можетъ. Глубина заложенія горизонтальной питающей трубы въ этого рода кранахъ составляетъ всего 4 фута. Радиусъ закривленія оси колѣна = 8 $\frac{3}{4}$ ".

Неудобство этого устройства заключается въ томъ, что, въ случаѣ ремонта стояка крана, нельзя запереть воду иначе, какъ въ самомъ водоемномъ зданіи.

Типъ 4. Пожарный кранъ съ запорнымъ клапаномъ и воздушнымъ колпакомъ.

Этотъ прекрасный типъ пожарнаго крана (примѣненный на Уральско-Горнозаводской желѣзной дорогѣ) изображенъ на фигурахъ С и D таблицы XXI (С). Здѣсь видна только верхняя его часть, состоящая изъ воздушнаго колпака, запорнаго клапана и наконечника, такъ какъ нижняя часть крана (стоякъ и горизонтальная питательная вѣтвь) ничѣмъ не отличается отъ тѣхъ же частей другихъ пожарныхъ крановъ, описанныхъ нами выше.

Воздушный колпакъ А имѣеть видъ цилиндра, со сферическою верхнюю частью, снабженного внизу фланцемъ В. Этимъ фланцемъ колпакъ

А привертывается къ фланцу вертикального стояка крана. Съ боку колпака (ближе къ его нижнему фланцу) къ нему прилитъ горизонтальный патрубокъ С съ фланцемъ D. Къ этому послѣднему привертывается фланцемъ Е коробка FF запорнаго клапана. Коробка эта имѣеть видъ горизонтальной трубы съ уширенною среднею частью, образующею камеру для клапана G. Гнѣздомъ клапану G служить верхнее ребро перегородки H, сливающейся съ отросткомъ J и раздѣляющей внутреннюю полость клапанной камеры на двѣ части: верхнюю или лѣвую K, сообщенную съ патрубкомъ С, и нижнюю или правую L, сообщающуюся съ пожарною кишкою. Клапанъ G снабженъ втулкою M, входящею въ соотвѣтствующее углубленіе другой втулки N, составляющей одно цѣлое съ крышкою камеры O. Къ верхней части этой крышки прилита коробка P сальника Q. Клапанный стержень R, снабженный наверху маховичкомъ S, имѣеть въ нижней своей части рѣзьбу, входящую въ соотвѣтствующую же рѣзьбу втулки M, которая такимъ образомъ служить для него гайкою. Особое кольцо (круглаго сѣченія), входящее наружною своею частью въ кольцеобразное углубленіе крышки N, внутреннею же частью въ подобное же углубленіе стержня R, препятствуетъ подъему или опусканію этого стержня и удерживаетъ его въ одномъ положеніи, не препятствуя ему въ то же время вращаться. Вслѣдствіе этого, при вращеніи стержня R, гайка M будетъ навертываться на него или свертываться, клапанъ же G подниматься или опускаться. Для болѣе плотнаго запиранія клапаномъ его гнѣзда, нижняя поверхность клапана покрыта кожаною или гуттаперчевою пластинкою W, прикрѣпляемою къ клапану накладкою U и шурупами. Правая часть клапанной камеры образуетъ наконечникъ X, снабженный рѣзьбою и служащій для навинчиванія на него стяжной гайки пожарнаго рукава. Крышка OO привертывается къ фланцу камеры четырьмя болтами. Существованіе колпака А даетъ возможность получить непрерывную струю воды; это происходитъ, понятно, вслѣдствіе того, что вода, хлынувшая изъ водопровода въ стоякъ крана и затѣмъ въ колпакъ А, устремляется частью въ боковой патрубокъ С, частью же въ верхнюю часть воздушнаго колпака А; при этомъ она сжимаетъ заключенный въ этой части воздухъ, который, вслѣдствіе упругости своей, производитъ обратное давленіе на воду и, при случайному уменьшеніи напора воды снизу, усиливаетъ этотъ напоръ и такимъ образомъ регулируетъ его.

Главные размѣры пожарнаго крана, описанной конструкціи, слѣдующіе:

Внутренній діаметръ воздушнаго колпака.	4"
Внутренняя вышина его.	1 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ воздушнаго колпака.	3/ ₈ "
Внутр. діаметръ патрубка колпака.	1 ¹ / ₂ "
Длина патрубка (съ фланцемъ).	3"
Внутр. діаметръ цилиндрической части клап. коробки	1 ¹ / ₂ "

Толщина стѣнокъ ея	$\frac{3}{8}''$
Длина клап. коробки (между наруж. плоскостями фланца и наконечника)	9"
Діаметръ пропускнаго отверстія (прикрываем. клапаномъ)	$1\frac{1}{2}''$
Наибольшій зазоръ между гнѣздомъ и клапаномъ.	$\frac{9}{16}''$
Толщина перегородки.	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ клапана.	$2\frac{5}{16}''$
Толщина диска клапана.	$\frac{1}{4}''$
Толщина кожанной пластинки	$\frac{1}{8}''$
Толщина накладки	$\frac{1}{8}''$
Діаметръ рѣзьбы во втулкѣ	$\frac{3}{4}''$
Внутренній діаметръ наконечника	$1\frac{1}{2}''$
Длина рѣзьбы наконечника	2"
Діаметръ рѣзьбы наконечника	$2\frac{1}{4}''$
Горизонтальное разстояніе отъ оси стояка до конца наконечника . . .	$1\frac{1}{2}''$

Водоразборные краны.

Къ числу различныхъ гидравлическихъ крановъ, устраиваемыхъ на желѣзнодорожныхъ станціяхъ, слѣдуетъ также отнести специально-водоразборные краны. Одинъ изъ такихъ крановъ, устроенный на пассажирскихъ дворахъ станцій I-го класса Уральско-Горнозаводской желѣзной дороги, изображенъ на фиг. А, В, С и Д таблицы XXI (Е). Устройство его слѣдующее: просторный колодезь А, защищенный деревяннымъ срубомъ, вмѣщаетъ въ себѣ горизонтальную питающую трубу В, обыкновенный запорный клапанъ С и водораспределительную камеру D (см. фиг. В), устроенную довольно остроумно: она состоитъ изъ чугуннаго цилиндра D, открытаго снизу и стоящаго свободно на полу колодца, сверху же прикрытаго крышкою F, снабженою сальникомъ G. Въ каналъ втулкообразнаго прилива а крышки F входитъ втулка H, снабженная, въ свою очередь, внутри каналомъ, черезъ который проходить стержень J; нижняя часть этой втулки расширяется и принимаетъ форму тарелки К, лежащей своими закраинами на уступѣ цилиндра D. Тарелка эта снабжена отверстіями l, m; она поставлена наглухо, на замазкѣ, и дѣлить внутреннюю полость цилиндра D на двѣ части: верхнюю, соединенную патрубкомъ Е съ водопроводомъ, и нижнюю, соединенную подобнымъ же патрубкомъ Е' съ подающею трубою Z. Глухой поршень M, надѣтый на конецъ стержня J и снабженный металлическою или кожаною набивкою, вставленъ въ цилиндръ D и можетъ въ немъ двигаться вверхъ и внизъ. Въ поршень этотъ ввернуты два стержня N и O, верхнія оконечности которыхъ приходятся какъ разъ въ центрахъ отверстій l и m. Диски Р и Q, связанные лапками съ общею втулкою R, направляемою неподвижно втулкою H, служать для прикрытия отверстій l и m. Въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ (соответствующемъ полному дѣйствію крана), поршень M приподнять и

занимаетъ наивысшее положеніе, вслѣдствіе чего стержни его N и O упираются въ диски P и Q и поддерживаютъ ихъ въ нѣкоторомъ удаленіи отъ отверстій l и m, причемъ они (т. е. стержни) закрываютъ собою лишь нѣкоторую только часть этихъ отверстій, оставляя остальную ихъ часть свободно для прохода воды. Вода при этомъ, входя въ цилиндръ черезъ патрубокъ E и проходя сквозь отверстія l и m, направляется черезъ патрубокъ E' въ подъемную трубу L. Если опустить поршень книзу настолько, чтобы оконечности стержней его находились ниже верхней плоскости тарелки K, то втулка R съ подвѣшенными къ ней клапанами P и Q,ничѣмъ неподдерживаемая снизу, упадетъ и прикроетъ отверстія l и m; напоръ же воды сверху придавитъ клапаны къ ихъ гнѣздамъ и сдѣлаетъ взаимное соприкосновеніе ихъ между собою совершенно герметическимъ. Понятно, что это положеніе поршня и клапановъ будетъ соотвѣтствовать бездѣйствію водоразборного крана. Для отвода остающейся въ подъемной трубѣ L воды дѣлается иногда въ стѣнкѣ цилиндра D каналъ, начинающійся отверстіемъ, расположеннымъ тотчасъ подъ патрубкомъ E' и оканчивающійся отверстіемъ въ нижней части цилиндра. При подъемѣ поршня M кверху (и слѣдовательно при дѣйствіи крана) верхнее отверстіе отводящаго канала прикрывается набивкою поршня, такъ что выходъ черезъ него воды дѣлается невозможнымъ; при опусканіи же поршня книзу (соотвѣтствующемъ прекращенію дѣйствія крана) отверстіе это освобождается и вода изъ подъемной трубы стекаетъ черезъ него въ отводящій каналъ, а затѣмъ въ нижнюю часть цилиндра. Отсюда же вода отводится особымъ каналомъ въ колодезь; отверстіе этого канала видно на чертежѣ. Подъемная труба L (см. фиг. A), сдѣлавъ нѣсколько изгибовъ, выходитъ на поверхность земли и поднявшись на высоту, удобную для разбора воды, образуетъ колѣно или носокъ S. Для подъема и опусканія поршня M служить стержень J, подвѣшенній къ нижней части другаго стержня T, подвѣшенаго, въ свою очередь, къ короткому плечу двуплечаго рычага U, вращающагося около неподвижной оси V. Противоположное (длинное) плечо этого рычага снабжено на концѣ рукояткой и служить для приведенія въ движение стержней J и T, а слѣдовательно и поршня N. Какъ стержень T, такъ и подъемная труба L заключены во внутренности пустотѣлой чугунной колонны X (осьмиграннаго сѣченія),увѣнчанной съемною крышкою Y и притянутой за выступы основанія ея къ брусьямъ, вдѣланнѣмъ въ стѣны колодца. Изъ колонны выставляются наружу только носокъ подъемной трубы S и рукоятка рычага U. Для спусканія въ колодезь служитъ чугунный люкъ Z, лежащій въ чугунныхъ же фальцахъ W, W, вдѣланнѣхъ въ деревянные брусья. Главные размѣры различныхъ составныхъ частей этого крана показаны на чертежѣ.

ГЛАВА VI.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ ПРИ ВОДОСНАБЖЕНИИ.

Душники или вантузы.

Душники, ставящиеся по всей водопроводной линии (обыкновенно въ выпуклыхъ кверху колѣнахъ) на разстояніи не болѣе 250 саженей и служащіе для освобожденія водопроводныхъ трубъ отъ спирающагося въ нихъ атмосфернаго воздуха, бываютъ или *простые*, или *самодѣйствующіе*.

Простой душникъ представляетъ чугунный колпакъ съ фланцемъ, привертываемый къ фланцу вертикального отростка водопроводной трубы и снабжаемый краномъ для выпуска скопившагося въ немъ воздуха.

Самодѣйствующіе душники устраиваются нѣсколько сложнѣе. Мы опишемъ 3 типа этихъ самодѣйствующихъ душниковъ.

Типъ 1. *Самодѣйствующій душникъ съ цилиндрическимъ поплавкомъ.*

Чертежъ 33-ї таблицы XXIV-ой представляетъ душникъ этого типа, употребляемый на Уральско-Горнозаводской желѣзной дорогѣ. Онъ состоитъ изъ цилиндрическаго чугуннаго колпака А, со сферическою верхнею частью, который фланцемъ своимъ В привертывается къ фланцу С отростка водопроводной трубы. Внутри этого чугуннаго колпака помѣщается, подобной же формы, но меньшей высоты, мѣдный поплавокъ D, съ глухимъ, слегка выпуклымъ дномъ. Стерженъ Е, проходящій сквозь поплавокъ вдоль оси его, верхнимъ, снабженнымъ головкою концомъ своимъ входитъ въ гнѣздо выдающейся пробки F (ввернутой въ сферическую поверхность колпака А какъ разъ по срединѣ ея), нижнимъ же—въ отверстіе особой поперечины К, вдѣланной концами своими въ стѣнки колпака такимъ образомъ, что отверстіе ея приходится какъ разъ въ центрѣ поперечнаго сѣченія колпака. Подобное устройство даетъ поплавку возможность подниматься и опускаться, сохраняя вертикальное

положение. Стѣнки выдающейся части пробки F снабжены небольшими отверстіями H, H. Гнѣзда, въ которомъ движется конецъ стержня E, уширяется кверху въ шарообразное углубленіе, соединенное узенькимъ каналомъ съ внѣшнимъ атмосфернымъ воздухомъ. Отверстіе канала прикрыто сверху, во избѣженіе засариванія, пробочкою L съ колпачкомъ, открытымъ съ боковъ, чтобы дать возможность воздуху выходить черезъ него наружу. Дѣйствіе прибора состоитъ въ слѣдующемъ: воздухъ, заключенный въ водопроводной трубѣ, будучи легче воды, стремится постоянно занять высшее мѣсто въ трубѣ и, встрѣтивъ колпакъ душника, входитъ въ него и располагается въ верхней его части. Понятно, что при этомъ поплавокъ D, подъ вліяніемъ напора воды на нижнюю его поверхность, поднять кверху и отверстіе выпускнаго канала пробки плотно закрыто головкою его верхняго отростка. Вода изъ трубы, поднявшись до извѣстной высоты, располагается въ кольцеобразномъ пространствѣ между колпакомъ и пробкою; совершенно заполнить колпакъ она, понятно, не можетъ, вслѣдствіе сопротивленія заключенного въ немъ воздуха. По мѣрѣ прибавленія къ этому воздуху новыхъ и новыхъ порцій его, приносимыхъ водою, упругость его все болѣе и болѣе увеличивается и наконецъ достигаетъ такой величины, что давленіе воздуха на верхнюю поверхность поплавка дѣлается больше давленія воды на нижнюю его поверхность (которая, замѣтимъ, значительно меньше поверхности, подверженной давленію воздуха). Какъ только это произошло, поплавокъ, уступая избытку давленія сверху, опускается и открываетъ отверстія въ пробкѣ F, черезъ которыхъ сжатый воздухъ стремится выйти наружу. Когда большая часть его выйдетъ такимъ образомъ вонъ, вода подниметъ поплавокъ снова кверху, и выпускное отверстіе въ пробкѣ F закроется.

Въ душникахъ обыкновенныхъ (безъ поплавка) скопившійся воздухъ долженъ быть удалаемъ открытиемъ, черезъ извѣстные промежутки времени, крана.

Помѣщеніе душниковъ у основанія водоснабжающихъ колоннъ имѣеть цѣлью усилить напоръ въ этихъ послѣднихъ, который иначе можетъ быть, дѣйствиемъ спретаго въ трубахъ воздуха, значительно ослабленъ.

Размѣры душника для 4-дюймовой трубы.

Внутренній діаметръ колпака	5"
Вышина (до основанія сферической части)	11"
Высота сферической части (полушаръ)	2 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ колпака	5/ ₈ "
Толщина фланца колпака	5/ ₈ "
Діаметръ фланца колпака	10 ¹ / ₄ "
Наружный діаметръ поплавка	4 ³ / ₄ "
Вышина поплавка полная	11"
Толщина стѣнокъ поплавка	5/ ₃₂ "

Толщина дна его	$\frac{5}{16}''$
Диаметръ отростковъ (хвостовъ) поплавка	$\frac{1}{4}''$
Длина хвостовъ: верхняго	$1''$
нижняго	$1\frac{1}{4}''$
Толщина поперечины	$\frac{3}{16}''$
Наружный диаметръ выдающейся части пробки	$\frac{1}{2}''$
Диаметръ выпускнаго канала пробки	$\frac{1}{8}''$
Диаметръ отверстія, сообщающаго душникъ съ трубою	$2''$
Вышина вертикального отростка трубы для вантузъ	$4\frac{1}{2}''$
Полная (нормальная) длина патрубка, несущаго вантузъ	$21''$

Типъ 2. Самодѣйствующій душникъ со сферическимъ поплавкомъ.

Вантузъ съ подобнымъ поплавкомъ (предложенный Бетанкуромъ) изображенъ на черт. 35-омъ ф. А и В таблицы XXV. Чугунный (иногда мѣдный) колпакъ А этого вантуза, расширенный въ верхней его части и съуживающійся книзу, оканчивается вверху и внизу фланцами С и В. Фланецъ В служитъ для прикрепленія вантуза къ патрубку горизонтальной водопроводной трубы; къ фланцу же С привертывается крышка D, снабженная отростками Е, Е, сливающимися съ втулкою F, и отверстиемъ G конической формы, продѣланнымъ въ особой форме пробочки, вставляющейся въ крышку D колпака. Шарообразный, приготовленный изъ желтой листовой мѣди, поплавокъ I, пустой внутри, подвѣшенъ къ стержню K, пропущенному сквозь отверстіе направляющей втулки F и снабженному на концѣ головкою Z, конической формы, плотно входящую въ вышеупомянутое коническое отверстіе G.

Дѣйствіе вантуза Бетанкура совершенно подобно дѣйствію вантуза описаннаго нами выше; самый же приборъ, какъ видимъ, несравненно проще прибора съ цилиндрическимъ поплавкомъ и менѣе его подверженъ порчѣ. Вантузъ размѣровъ изображенныхъ на чертежѣ совершенно достаточенъ для трубы отъ 2 до 5 дюймовъ диаметромъ.

Главные размѣры вантуза Бетанкура.

Внутренній диаметръ нижней части колпака	$4\frac{1}{4}''$
Внутренній диаметръ верхней его части	$7''$
Толщина стѣнокъ колпака, фланцевъ его и крышки	$\frac{3}{4}''$
Диаметръ нижняго фланца	$9\frac{3}{8}''$
Диаметръ верхняго фланца и крышки	$1'$
Диаметръ отверстій для болтовъ въ верхнемъ и нижнемъ фланцахъ и крышкѣ	$\frac{3}{4}''$
Внутренній диаметръ шароваго поплавка	$5\frac{3}{8}''$
Толщина стѣнокъ его	$\frac{1}{8}''$
Вышина колпака (полная)	$1\frac{1}{4}\frac{1}{2}''$
Диаметръ стержня поплавка	$\frac{3}{4}''$
Полная длина стержня (съ головкою)	$5\frac{3}{4}''$
Диаметръ (верхній и нижній) конического отверстія въ крышкѣ (и головки L)	$1\frac{3}{8}''$ и $1\frac{3}{4}''$
Толщина пробки	$1\frac{3}{8}''$
Толщина крыльевъ Е, Е	$\frac{3}{8}''$

Типъ 3. Самодѣйствующій душникъ съ поплавкомъ безъ дна и сложною головкою.

Душникъ этотъ, примѣненный на Дерптскомъ участкѣ Балтійской желѣзной дороги, изображенъ на фигурахъ А, В и С таблицы XXVI-ой въ общемъ видѣ и деталяхъ. Устройство его, въ главныхъ чертахъ, весьма сходно съ устройствомъ душника типа 1-го и отличается отъ него лишь въ частностяхъ. Патрубокъ D, D душника соединяется: нижнимъ своимъ фланцемъ—съ отросткомъ горизонтальной водопроводной вѣти, верхнимъ же фланцемъ (С)—съ фланцемъ В колпака АА душника. Верхняя часть колпака образуетъ родъ пустой внутри цилиндрической камеры, снабженной въ боковыхъ своихъ стѣнкахъ отверстіями N, N, сообщающими ее съ наружнымъ воздухомъ. Кромѣ этихъ боковыхъ отверстій, камера эта имѣеть широкое центральное отверстіе конической формы, проходящее какъ черезъ крышу самой камеры, такъ и черезъ сферическую поверхность колпака А. Въ отверстіе это вставляется конической же формы пробка J, снабженная крестовиднымъ внутреннимъ каналомъ M, M *) и удерживаемая въ своемъ гнѣздѣ посредствомъ нажимнаго винта L и скобы K, охватывающей выступы верхней камеры колпака. Въ нижнюю вѣть крестовиднаго канала, снабженную рѣзьбою, ввернутъ нарѣзанный хвостъ пробки H, снабженной каналомъ O. Нижній конецъ этой пробки расширенъ и имѣеть видъ пустой внутри втулки, сообщающейся съ окружающимъ ее пространствомъ посредствомъ отверстій P, P. Дно этой втулки снабжено фигурнымъ выступомъ, форма котораго видна изъ чертежа (ф. В). Въ углубленія этого выступа входятъ выдающиеся части другаго выступа, совершенно такой же формы, принадлежащаго головкѣ G душниковаго поплавка F, F. Поплавокъ этотъ имѣеть форму цилиндра (со сферическою верхнею частью) пустаго внутри и неимѣющаго нижняго дна. При движеніи своемъ, подъ вліяніемъ напора воды или воздуха, вверхъ и внизъ, поплавокъ направляется особыми приливами E, E колпака А, А. Патрубокъ D, D имѣеть въ верхней части перегородку, снабженную отверстиемъ, служащимъ для пропуска воды и воздуха изъ водопровода въ душникъ. Дѣйствіе прибора состоить въ слѣдующемъ: когда поплавокъ F, F, подъ вліяніемъ напора воды, поднимется кверху,—головка его G, скользящая во внутреннемъ каналѣ втулки H, упрется своимъ фигурнымъ выступомъ въ соответствующую впадину другаго фигурнаго выступа и совершенно закроетъ каналъ O; когда же скопившійся надъ поплавкомъ воздухъ понизитъ этотъ послѣдній (т. е. поплавокъ) и заставитъ его нѣсколько опуститься, фигурные выступы разомкнутся и воздухъ выйдетъ черезъ каналъ O и каналы

*) Каналъ этотъ имѣеть крестовидное сѣченіе, какъ въ вертикальномъ (ф. В), такъ и въ горизонтальномъ (ф. С) поперечныхъ разрѣзахъ.

М, Н въ атмосферу. Очевидно, дѣйствіе этого душника гораздо совер-
шеннѣе дѣйствія душника типа 1-го; единственное неудобство его—это
значительная сложность его конструкціи.

Главнѣйшиe размѣры этого типа душника слѣдующіe:

Внутренній діаметръ душниковаго колпака	5"
Внутренній діаметръ поплавка	4 ¹ / ₂ "
Внутренній діаметръ соединительного патрубка	4"
Діаметръ сообщающаго отверстія въ перегородкѣ патрубка	2"
Полная вышина патрубка	5"
Внутренняя вышина колпака	1 ³ / ₄ "
Внутренняя вышина поплавка	10 ³ / ₄ "
Толщина стѣнокъ колпака	5/ ₈ "
Толщина стѣнокъ поплавка	1/ ₁₆ "
Толщина стѣнокъ патрубка	1/ ₂ "
Діаметръ нижняго фланца патрубка	8 ¹ / ₂ "
Діаметръ фланца колпака и верхняго фланца патрубка	10"
Толщина всѣхъ фланцевъ	3/ ₄ "
Діаметръ канала въ нижней пробкѣ	3/ ₁₆ "
Діаметръ каналовъ въ верхній (конической) пробкѣ и въ верхней камерѣ колпака	5/ ₁₆ "
Внутренній діаметръ втулки нижней пробки (наружный діаметръ голов- ки поплавка)	5/ ₈ "

Колодезные клапаны.

Какъ бы хорошо не былъ устроенъ насосъ, онъ не можетъ произ-
вести во всасывающей трубѣ абсолютной пустоты, а лишь известную
степень разрѣженія. Эта степень разрѣженія уменьшается еще болѣе
различными щѣлками (часто незамѣтными для глазъ) въ трубахъ и сты-
кахъ ихъ. Наконецъ, при значительномъ возвышеніи всасывающаго кла-
пана надъ уровнемъ воды въ источникѣ, столбъ воды, поднимаемый при
восходящемъ движениі поршня, достигаетъ значительного вѣса; при
обратномъ движениі поршня столбъ этотъ (если только ничто не под-
держиваетъ его снизу) снова падаетъ и насосъ снова принужденъ под-
нимать его съ значительной глубины. Такимъ образомъ является совер-
шенно непроизводительная траты большей части всасывающаго усилия
насоса, вліяющая на степень его полезнаго дѣйствія. Чтобы устранить
отчасти это вредное вліяніе отпадающаго столба воды, кроме всасываю-
щаго клапана самаго насоса, помѣщаются еще одинъ или два подобныхъ
же клапана во всасывающей трубѣ насоса. Одинъ изъ такихъ клапановъ
ставится обыкновенно въ самомъ колодцѣ, ниже уровня воды въ немъ,
и слѣдовательно бываетъ постоянно покрытъ водою; другой же помѣ-
щается въ вертикальной трубѣ, опущенной въ колодезь близъ того ея
мѣста, гдѣ она образуетъ горизонтальное колѣно, сообщающееся со вса-
сывающей трубой насоса. Понятно что устройствомъ подобныхъ клапа-

новъ предупреждается утеканіе, разъ поднятой насосомъ, воды снова въ колодезь. Вода постоянно наполняетъ всю трубу, и насосу приходится всасывать съ весьма небольшаго разстоянія. Этимъ совершенно устраивается вредное влияніе трещинъ и щелей, могущихъ встрѣтиться въ не-наполненной водою трубѣ; въ трубѣ же наполненной водою онъ не такъ вредны. Иногда довольствуются однимъ первымъ клапаномъ, иногда же однимъ вторымъ; это зависитъ отъ характера источника. Вообще чѣмъ ниже стоитъ уровень воды въ послѣднемъ, тѣмъ клапаны необходимѣе. Случается, что въ одномъ и томъ же колодѣ (сообщающемся, положимъ, съ такою рѣкою какъ Днѣпръ, въ которомъ разность весеннаго и осен-наго уровней достигаетъ 3 саженей) весною можно работать безъ всякихъ клапановъ (исключая клапана въ самомъ насосѣ), осенью же едва достаточно двухъ клапановъ во всасывающей трубѣ, и то послѣ всякой даже непродолжительной остановки насоса требуется заливка всасывающей трубы.

Условія, которымъ долженъ удовлетворять колодезный клапанъ, слѣ-дующія: легкость приготовленія клапана и доступность его осмотра во всякое время безъ большой разборки и безъ выпусканія воды изъ трубы.

Наиболѣе употребительными клапанами являются клапаны изъ хорошо продубленной, но отнюдь не горѣлой, англійской подошвенной кожи, съ обѣихъ сторонъ которой кладутся мѣдныя, желѣзныя или свинцовыя накладки, склеиваемыя (сквозь кожу) мѣдными заклепками. Нижняя на-кладка имѣеть форму отверстія, прикрываемаго клапаномъ, и чуть-чуть меньше его; верхняя же значительно больше этого отверстія и имѣеть произвольную форму (круглую, квадратную, многоугольную). Въ мѣстѣ перегиба клапана верхняя накладка срѣзана параллельно этому пере-гибу, чтобы не препятствовать подъему клапана; затѣмъ самыи хвостъ клапана прикрыть другою накладкой, притянутою къ гнѣзду шурупами. Подъемъ клапана ограничивается рожкомъ, помѣщаемымъ надъ нимъ. Подобный клапанъ, хорошо приготовленный, при безпрерывной работе служить несолько мѣсяцевъ и стойти, сравнительно, весьма недорого; онъ лучше мѣдного, потому что не разбивается при усиленной работе насоса и можетъ быть замѣненъ другимъ, приготовленнымъ домашними средствами.

Чтобы быть доступнымъ осмотру, клапанъ рѣдко помѣщается въ самой трубѣ, между ея фланцами (это допускается иногда лишь для под-водного колодезнаго клапана, который все равно для осмотра долженъ быть вытаскиваемъ вмѣстѣ съ трубою его заключающею наружу); по большей же части онъ помѣщается въ особой камерѣ, имѣющей форму ящика А [см. черт. 34 (фиг. А, В, С) таблицы XXIV], снабженного фланцемъ, раструбомъ и боковою съемною крышкою В (иногда рас-

трубъ замыняется фланцемъ, если труба должна быть снимаема). Крышка В ставится на суриковой замазкѣ, или, еще лучше, на резинѣ, и во всякое время можетъ быть отната для осмотра, очистки или перемѣны клапана. Къ ней же прилитъ рожокъ С, ограничивающій подъемъ клапана. Чтобы предупредить засаривание клапановъ и трубъ, нижняя оконечность всасывающей трубы снабжается колпакомъ D изъ продыраннаго листового металла, или сѣткою. Клапанъ описаннаго устройства примѣненъ на Уральско-Горнозаводской желѣзной дорогѣ.

Размѣры всасывающихъ клапановъ, употребляемыхъ на этой дорогѣ, слѣдующие:

Для приемныхъ трубъ діаметромъ въ	5"	4"	3"
Внутренній діаметръ отверстія, прикрывае-			
маго клапаномъ	5"	4"	3"
Ширина закраинъ клапана (свѣсъ клапана)	5/8"	5/8"	5/8"
Толщина кожи клапана	3/8"	3/8"	3/8"
Толщина накладокъ клапана.	1/4"	1/4"	1/4"
Разстояніе средн. оси шуруповъ отъ центра			
клапана	3 ⁷ /8"	3 ³ /8"	3 ¹ /2"
Вышина клап. камеры надъ гнѣздомъ кла-			
пана.	5 ³ /8"	4 ⁷ /8"	3 ¹ /2"
Ширина клапанн. камеры (между глухими			
стѣнками)	7 ⁵ /8"	6 ¹ /4"	4"
Длина камеры	8 ¹ /4"	7 ¹ /8"	5 ⁵ /8"
Вышина верхнаго патрубка камеры . . .	3"	2 ⁷ /8"	2 ¹ /2"
Внутренній діаметръ патрубка.	5"	4"	3"
Наружный діаметръ фланца патрубка. . .	9 ¹ /4"	8 ¹ /4"	6 ¹ /4"
Вышина и ширина прямоугольнаго боко-			
ваго фланца.	(9 ³ /8"×11 ⁵ /8")	(9"×11")	(6 ⁷ /8"×7 ¹ /4")
Уголъ, составляемый направляющею пло-			
скостью рожка съ горизонтомъ.	32°	32°	32°
Глубина нижнаго растрuba камеры. . . .	5"	4"	3"
Внутренній діаметръ растрuba.	6 ³ /4"	5 ³ /4"	4 ³ /4"
Толщина стѣнокъ камеры, патрубка и рас-			
труба.	3/8"	3/8"	3/8"
Толщина боковой крышки.	1/2"	1/2"	1/2"
Діаметръ продыраннаго колпака. . . .	9"	8"	6"
Вышина колпака	10 ³ /4"	10"	7 ¹ /2"

На чертежѣ 36-омъ табл. XXV-ой (фиг. С и D) представленъ колодезный приемный клапанъ другой конструкціи, примѣняемый на Киево-Брестской желѣзной дорогѣ. Клапанъ этотъ весьма схожъ съ тѣми клапанами, которые употребляются въ воздушныхъ насосахъ паровыхъ машинъ. Онъ состоить изъ круглой резиновой пластины Н, прикрепленной къ гнѣзу въ центрѣ и совершенно свободной по всей его окружности, такъ что подъ влияніемъ напора воды снизу она можетъ

свободно поднимать свои края и пропускать воду. Такъ какъ клапанъ этотъ не имѣть скрѣпляющихъ накладокъ, которыя бы предупреждали прогибаніе его, то его нельзя помѣстить въ совершенно погруженіе отверстіи, а необходимо подкладывать подъ него металлическую тарелку, снабженную множествомъ мелкихъ отверстій, достаточныхъ для пропуска воды, но не допускающихъ продавливанія свозь нихъ резиновой пластины клапана (если только она достаточно толста). Тарелка ВВ вкладывается, вмѣстѣ съ прикрепленнымъ къ ней клапаномъ Н, между фланцами продыраннаго колпака С и патрубка D, снабженаго вверху раструбомъ, въ который вставляется тупой конецъ приемной трубы насоса. (Колпакъ С дѣлается изъ листового желѣза или мѣди; тарелку В лучше всего дѣлать также изъ литой мѣди, но можно то и другое сдѣлать изъ чугуна). Скрѣпленіе клапана съ тарелкою производится посредствомъ болта Е съ круглою шляпкою, проходящаго черезъ отверстія резиновой пластины Н и тарелки В. Но прежде чѣмъ вставить болтъ Е въ эти отверстія, на него надѣвается чугунная или мѣдная чашка F полуширообразной формы, съ цилиндрическимъ утолщеніемъ въ нижней ея части, служащая для ограниченія подъема клапана. Когда эта чашка надѣта на болтъ, его просовываютъ въ отверстія клапана и тарелки, и надѣваютъ на свободный конецъ гайку, натягивая ее настолько сильно, чтобы резина сдавилась и ни малѣйшаго просвѣта (вреднаго для дѣйствія клапана) между пластиною Н, чашкою и тарелкою не оставалось.

Клапанъ этого рода удобенъ тѣмъ, что въ случаѣ порчи его онъ тотчасъ же можетъ быть замѣненъ запаснымъ резиновымъ кружкомъ, который не требуетъ никакого предварительного подготовленія; но зато подобные клапаны обходятся дороже кожаныхъ, да кромѣ того въ провинціи весьма трудно достать резину.

Приводимъ ниже размѣры колодезныхъ клапановъ описаннаго устройства двухъ различныхъ величинъ, соотвѣтствующихъ приемнымъ трубамъ въ 3 и 4 дюйма.

Размѣры колодезныхъ клапановъ:

Внутренній діаметръ приемной трубы насоса	3"	4"
Внутренній діаметръ раструба	4 ³ / ₄ "	5 ³ / ₄ "
Толщина стѣнокъ раструба	1 ¹ / ₂ "	1 ¹ / ₂ "
Глубина раструба	4"	4"
Внутренній діаметръ шейки (горла) патрубка	3"	4"
Внутренній діаметръ нижней части патрубка	1'	1'2"
Толщина стѣнокъ этой части	3/ ₄ "	3/ ₄ "
Діаметръ фланцевъ, патрубка, колпака и тарелки	1'6"	1'8"
Толщина этихъ фланцевъ и тарелки	3/ ₄ "	3/ ₄ "
Внутренній діаметръ приемнаго колпака	12"	14"
Вышина колпака (полная)	12 ³ / ₄ "	12 ³ / ₄ "

Толщина стѣнокъ колпака (чугунного)	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$
Діаметръ отверстій въ колпакѣ	$\frac{3}{4}''$	$\frac{3}{4}''$
Разстояніе между продольн. и поперечными рядами отверстій, расположенныхъ въ шахматномъ порядке	$1\frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{2}''$ и $1\frac{3}{4}''$
Діаметръ резинового клапана	$8''$	$8''$
Толщина пластины клапана	$\frac{3}{8}''$	$\frac{3}{8}''$
Діаметръ отверстій въ тарелкѣ	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$
Діаметръ (наружный) полушарообразной правилки (чашки) . .	$5\frac{1}{2}''$	$5\frac{1}{2}''$
Діаметръ болта, стягивающаго тарелку и клапанъ	$1\frac{3}{16}''$	$1\frac{3}{16}''$

Запорные и задержные клапаны.

1) *Промежуточный запорный клапанъ.* Детальный чертежъ промежуточного запорного клапана, употребляющагося при путевыхъ и нѣкоторыхъ водоразборныхъ кранахъ, а также на водоразводныхъ трубахъ резервуарныхъ зданій, изображенъ на фигурахъ А, В и С чертежа 32-го таблицы ХХIII. Клапанъ этотъ примѣненъ на Уральско-Горнозаводской желѣзной дорогѣ и относится къ трубамъ 3-хъ дюймоваго діаметра. Клапаны 4-хъ и 5-ти дюймовыхъ трубъ, имѣя совершенно такое же устройство, отличаются другими размѣрами. Главнѣйшіе изъ этихъ размѣровъ приведены въ нижеслѣдующей сравнительной табличкѣ:

Діаметръ водопроводной трубы	$3''$	$4''$	$5''$
Діаметръ отростковъ боченка клапана	$3''$	$4''$	$5''$
Разстояніе между вѣнчими плоскостями фланцевъ (длина боченка)	$10\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{3}{4}''$
Ширина боченка (наружный діаметръ сферической части его)	$7''$	$8\frac{1}{2}''$	$10''$
Діаметръ верхнаго фланца боченка и его крышки . . .	$8\frac{1}{2}''$	$9\frac{7}{8}''$	$1\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ собственно боченка	$\frac{3}{8}''$	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$
Діаметръ пропускного отверстія (прикрываем. клапаномъ)	$3''$	$4''$	$5''$
Наружный діаметръ клапана	$5''$	$6\frac{1}{2}''$	$7\frac{1}{2}''$
Толщина гуттаперчеваго вкладнаго кольца	$\frac{1}{2}''$	$\frac{1}{2}''$	$\frac{5}{8}''$
Діаметръ стержня клапана; въ гладкой его части . . .	$\frac{5}{8}''$	$\frac{3}{4}''$	$1''$
въ нарѣзанной части	$\frac{7}{8}''$	$1''$	$1\frac{1}{4}''$
Діаметръ маховичка	$9''$	$9''$	$11''$
Толщина маховичка (малая ось эллиптическаго сѣченія обода)	$\frac{3}{4}''$	$\frac{3}{4}''$	$1''$
Наибольшій подъемъ клапана	$\frac{3}{4}''$	$1''$	$1\frac{1}{4}''$

2) *Промежуточный запорный клапанъ поршневой,* описанный уже нами выше, представленъ на ф. В таблицы XXI (Е). Онъ употребляется при водоразборныхъ кранахъ.

3) *Концевой запорный клапанъ,* устройствомъ своимъ весьма похожій на клапанъ типа 1-го, отличается отъ него главнымъ образомъ отсутствиемъ втораго боковаго фланца, который замѣненъ наконечникомъ. Онъ ставится на концахъ горизонтальныхъ колѣнъ стояковъ пожарныхъ и промывательныхъ крановъ, изображенъ достаточно подробно на фиг. С и D табл. XXI (С) и описанъ уже нами выше.

4) Запорный клапанъ крестовидный, ставящійся прямо на вертикальные стояки промывательныхъ и пожарныхъ крановъ и служащий для пропуска воды изъ вертикальной вѣтви въ горизонтальные наконечники, также описанъ уже нами и изображенъ на фигурахъ В и С таблицы XXI (В). Размѣры его видны изъ чертежа.

5) Запорный клапанъ боковой изображенъ на фиг. Е табл. XXI (Д) и описанъ въ своемъ мѣстѣ.

6) Запорные клапаны стержневые, не имѣющіе коробокъ и помѣщающиеся на концахъ приемныхъ трубъ стѣнныхъ крановъ, также описаны уже выше.

Къ этому же роду клапановъ слѣдуетъ отнести задержные клапаны, употребляющіеся въ водопроводныхъ трубахъ для отдѣленія какой либо части сѣти отъ остальной сѣти, въ случаѣ, напримѣръ, поврежденія этой части, и соединяемые съ трубами сѣти посредствомъ раструбовъ. Одинъ изъ такихъ клапановъ, предназначенный для 4-хъ-дюймовыхъ трубъ, изображенъ на черт. 43 (фиг. А, В и С) табл. XXVIII. Онъ представляетъ собою обыкновенную чугунную водопроводную трубу А, съ раструбомъ на одномъ концѣ и гуртикомъ на другомъ, средняя часть которой В расширена и имѣетъ эллипсоидальную форму. Верхняя часть С этой эллипсоидальной камеры съемная и соединяется съ нижнею помощью фланца. Къ ней прилита сверху втулка D, служащая коробкою сальнику Е. Клапанъ состоитъ изъ двухъ частей: Е и F, свернутыхъ болтомъ G; въ кольцеобразномъ каналѣ, между ними заключающемся, помѣщается гуттаперчевое кольцо Н. Клапанъ имѣетъ наклонное положеніе, такъ какъ онъ прилегаетъ къ наклонному же гнѣзду, образованному кольцеобразнымъ выступомъ JJ прямаго колѣна трубы А. Шарниръ К дозволяетъ клапану открываться и закрываться на подобіе дверцы. Въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, клапанъ закрытъ, и напоръ воды, притекающей по направленію стрѣлки, плотно прижимаетъ его къ гнѣзду, дѣлая закрытие совершенно герметическимъ. Для подъема клапана служить стержень L, снабженный въ верхней его части маховичкомъ V или рукояткою, а въ нижней части имѣющій рѣзьбу, входящую въ подобную же рѣзьбу гайки М *).

Нижній конецъ стержня L (см. ф. В) проходитъ черезъ отверстіе поперечины N, въ которомъ онъ можетъ свободно вращаться, и закрѣпленъ гайкою Р. Концы поперечины имѣютъ видъ круглыхъ цапфъ, на которыхъ надѣты ушки серегъ О, О. Противоположные концы этихъ серегъ надѣты на концы болтика R, проходящаго среднею своею частью

*.) Въ предупрежденіе вращенія этой гайки (такъ какъ она круглая) вмѣстѣ со стержнемъ, служить нажимной болтикъ X, проходящій сквозь стѣнку втулки D и упирающійся въ углубленіе гайки M.

черезъ ушко S, составляющее головку болта G. Если клапанъ предназначается для водопроводной вѣтви, расположенной въ каналѣ или колодцѣ, то къ трубѣ, включающей въ себѣ этотъ клапанъ, приливаются особая подпорка T съ крестообразно-расположенными ребрами и небольшою основною площадкою. Въ приложенной при семъ табличкѣ приведены размѣры различныхъ частей этого рода клапановъ для трубъ въ 4 и 5 дюймовъ.

Размѣры задержныхъ клапановъ.

Діаметръ водопроводныхъ трубъ	4"	5"
Внутренній діаметръ трубы клапана.	4"	5"
Внутренній діаметръ раstrуба	5 ¹ / ₂ "	6 ⁷ / ₈ "
Глубина раstrуба.	4 ¹ / ₄ "	5"
Толщина стѣнокъ трубы раstrуба и клапанной камеры	3/8"	1/2"
Діаметръ (внутренній) цилиндрич. части клапанной камеры . . .	6 ³ / ₄ "	7 ¹ / ₂ "
Радіусъ сферического дна и крышки камеры	3 ³ / ₈ "	3 ³ / ₄ "
Полная внутренняя вышина камеры (по средней оси)	10"	11 ³ / ₄ "
Діаметръ рѣзьбы гайки и стержня	1 ¹ / ₈ "	1 ¹ / ₈ "
Длина нарѣзанной части стержня	4"	4"
Діаметръ отверстія, прикрываемаго клапаномъ	3 ³ / ₄ "	4 ³ / ₄ "
Діаметръ клапана (наружный)	6 ¹ / ₂ "	7 ¹ / ₂ "
Толщина (полная) клапана	1 ³ / ₈ "	1 ¹ / ₂ "
Толщина гуттаперчеваго кольца	1/2"	1/2"

Задержные клапаны описанной конструкціи примѣнены на Уральско-Горнозаводской желѣзной дорогѣ.

Опишемъ еще одинъ типъ промежуточного задержнаго клапана съ двойнымъ запоромъ. Онъ изображенъ на чертежѣ 42 (фиг. А и В) табл. XXVII-ой. Труба A, снабженная на одномъ концѣ раstrубомъ (на чертежѣ непоказаннымъ), на другомъ гуртикомъ, образуетъ въ средней своей части вертикальную цилиндрическую камеру B. Внутри этой камеры помѣщается другой цилиндръ C, открытый сверху, снизу же составляющій одно цѣлое съ дномъ камеры B. Въ боковой поверхности этого цилиндра, со стороны обращенной къ выпускающему концу трубы A, находится круглое отверстіе діаметра равнаго внутреннему діаметру трубы A. Выпускающій конецъ трубы входитъ въ камеру B и, дойдя до цилиндра C, сливается съ нимъ такимъ образомъ, что стѣнки трубы окруждаютъ какъ разъ вышеупомянутое круглое отверстіе, вслѣдствіе чего вода, попавшая сверху въ цилиндръ C, можетъ изъ него попасть только въ отводящій конецъ трубы A. Верхняя же часть цилиндра, прикрытая клапаномъ D, можетъ быть сообщена или разобщена съ принимающею частью трубы A. Клапанъ D состоитъ изъ двухъ частей: Е и F. Часть Е (верхняя) имѣеть видъ выпуклой тарелки, снабженной

отверстиемъ въ центрѣ для прохода стержня G и четырьмя другими отверстіями, служащими для пропуска воды. Нижняя часть (F) клапана имѣеть видъ выгнутой книзу тарелки съ круглымъ отверстиемъ по срединѣ, окруженнымъ рубчикомъ H.Н. Этотъ рубчикъ служить гнѣздомъ другому клапану J простой формы, прикрепленному къ хвосту стержня G. Стержень G, пройдя черезъ сальникъ K крышки L и черезъ гайку M, помѣщенную во втулкѣ N, соединеной ребрами съ тою же крышкою, оканчивается маховичкомъ или рукояткою. Крышка L привертывается своимъ фланцемъ къ фланцу камеры B. Соединеніе стержня съ клапаномъ J видно изъ чертежа. Для направленія клапана D при подъемѣ его служатъ стержни T,T, ввернутые въ крышку камеры и пропущенные сквозь отверстія, продѣянныя во фланцахъ клапана. Тѣ мѣста обоихъ клапановъ, которыми они прилегаютъ къ гнѣздамъ, выложены кожею или гуттаперчею. Дѣйствіе этого аппарата состоитъ въ слѣдующемъ: если требуется пропустить черезъ клапанъ небольшую струю воды, то маховичекъ повертывается небольшое число разъ, причемъ клапанъ J поднимается съ своего гнѣзда и вода изъ приемной части трубы A устремляется, черезъ отверстіе въ тарелкѣ E и отверстіе H, сначала въ цилиндръ C, а затѣмъ, черезъ боковое отверстіе, въ немъ продѣланное, въ выпускающую часть трубы A. Если нужно усилить струю, маховичекъ поворачиваются еще нѣсколько разъ; тогда клапанъ J, упервшись въ тарелку E клапана D, поднимаетъ ее кверху, и вода устремляется, уже черезъ все освободившееся такимъ образомъ пространство между клапаномъ и стѣнками цилиндра C, въ этотъ послѣдній. Размеры этого клапана слѣдующіе:

Внутренній диаметръ трубы A	9 ¹ / ₂ "
Толщина стѣнокъ трубы и камерь В и С	1/ ₂ "
Внутренній диаметръ клапанной камеры В	1'3 ³ / ₄ "
Вышина этой камеры	1'6 ¹ / ₂ "
Внутренній диаметръ цилиндра С	9 ¹ / ₂ "
Высота цилиндра С	11 ¹ / ₄ "
Диаметръ отверстія въ боковой стѣнкѣ цилиндра С	9 ¹ / ₂ "
Диаметръ клапана D (наружный).	1'2 ¹ / ₄ "
Толщина верхней и нижней частей клапана (каждой отдельно).	1"
Диаметръ отверстія въ нижней тарелкѣ клапана D	4 ³ / ₈ "
Диаметръ клапана J	6 ¹ / ₄ "
Толщина клапана J	1 ¹ / ₂ "
Диаметръ стержня клапана (G).	1 ¹ / ₂ "
Наибольшій подъемъ клапана J	1 ¹ / ₂ "
Наибольшій подъемъ клапана D	3 ³ / ₄ "
Наименьшая ширина отверстій, пропускающихъ воду (изъ приемной части аппарата въ цил. С)	2"
Полная длина трубы аппарата	2'8 ¹ / ₄ "
Диаметръ фланца камеры В и крышки ея	1'9"
Толщина фланцевъ камеры В и крышки ея	1 ³ / ₄ "
Высота гайки М клапанного стержня	3 ¹ / ₈ "

Клапанъ только - что описанного устройства употребляется, какъ видно изъ размѣровъ его, только на магистральныхъ трубахъ водопроводной сѣти.

Задержный клапанъ, весьма похожій на только-что описанный, но не съ двойнымъ, а съ *одиночнымъ* клапаномъ, изображенъ на чертежѣ 44 (фиг. А и В) таблицы XXVIII-ой.

Патрубокъ АА, снабженный по концамъ гуртиками, можетъ быть введенъ въ водопроводную сѣть въ любомъ ея мѣстѣ. Средняя часть этого патрубка образуетъ вертикальную цилиндрическую камеру Е, прикрытую крышкою F. Выпускное колѣно патрубка, какъ и въ клапанѣ предъидущаго типа, входитъ внутрь камеры Е и сливается съ боковою стѣнкою центральнаго цилиндра В. Верхняя кромка этого цилиндра служить гнѣздомъ клапану С самой простой формы. Въ прорѣзѣ ушка этого клапана вставляется стержень D, проходящій черезъ сальникъ Н и нарѣзанную гайку G, и оканчивающійся маховичкомъ или рукояткою. Для направленія движенія клапана С служатъ ребровидные приливы L, входящіе въ соотвѣтствующіе прорѣзы полей клапана. При подъемѣ клапана, вода изъ приемнаго колѣна патрубка АА устремляется, по направлению стрѣлокъ, сначала въ цилиндръ В, а изъ него въ выпускное колѣно.

Главные размѣры этого задержнаго клапана слѣдующіе:

Внутренній діаметръ патрубка.	$3\frac{1}{4}''$
Полная длина его.	$1'11''$
Толщина стѣнокъ его.	$1\frac{1}{2}''$
Внутр. діаметръ центральнаго цилиндра.	$3\frac{3}{4}''$
Вышина цилиндра.	$5\frac{1}{4}''$
Внутр. діаметръ цилиндрической камеры.	$7''$
Діаметръ фланцевъ камеры и ея крышки.	$11\frac{1}{4}''$
Толщина фланцевъ.	$\frac{3}{4}''$
Полная толщина крышки.	$1\frac{1}{4}''$
Внутренняя вышина камеры отъ крышки до ея дна.	$9\frac{1}{4}''$
Вышина сальника.	$2\frac{1}{2}''$
Вышина гайки стержня.	$1\frac{5}{8}''$
Діаметръ стержня.	$\frac{7}{8}''$
Наружный діаметръ клапана.	$6\frac{3}{4}''$
Толщина клапана.	$1\frac{1}{8}''$

Здѣсь умѣстно будетъ описать еще одинъ родъ клапановъ, примѣняемыхъ иногда при водоразборныхъ кранахъ. Мы разумѣемъ здѣсь *концевой запорный клапанъ съ воздушнымъ языкомъ*, изображенный на фигурахъ (А) и (В) черт. 45 табл. XXIX-ой. Онъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: вертикальная питающая труба А, соединенная съ водопроводомъ, выходитъ на поверхность земли и оканчивается на высотѣ удобной для разбора воды плоскимъ концомъ. Труба эта окружена чугунною камерою N, которой придается видъ колонны, обелиска или т. п. Верхняя часть этой

камеры продолжается надь трубою и образуетъ надъ нею родъ полу-
круглого свода, прикрытаго щитомъ изъ листового желѣза. Конецъ вер-
тикальной трубы А окружены чугуннымъ прямоугольнымъ ящикомъ Р,Р,
насаженнымъ на трубу наглухо посредствомъ слоя чугунной замазки Н,Н,
заполняющаго углубленія трубы и нижнаго выступа ящика. Одною
свою гранью ящикъ Р примыкаетъ къ наружной стѣнкѣ камеры N, съ
которою онъ соединенъ также наглухо посредствомъ слоя чугунной за-
мазки L,L. Кромѣ того, для большей устойчивости, фланецъ G ящика Р
помѣщенъ между двумя выступами, прилитыми къ задней стѣнкѣ ка-
меры N во всю ея длину. Пріемный растрѣбъ K, снабженный носкомъ M,
вставленъ въ коническое отверстіе, прорѣзывающее наружныя стѣнки ка-
меры N ящика Р, и прикрепленъ къ нимъ посредствомъ фланца J.
Ящикъ Р прикрытъ круглою крышкою F,F, снабженою сальникомъ D.
Въ приливѣ той же крышки, нѣсколько выше сальника, помѣщается
гайка E клапаннаго стержня. Стержень этотъ (С) вставленъ своею го-
ловкою въ ушко клапана B, прикрывающаго отверстіе трубы A. Клапанъ
этотъ приводится въ движение вращеніемъ стержня С, посредствомъ
ключа, накладываемаго на квадратный верхній конецъ его. Дѣйствие этого
прибора понятно; роль же, которую играетъ воздушный ящикъ Р,Р, со-
стоитъ въ слѣдующемъ: при поднятіи клапана B, вода изъ трубы A
направляется въ ящикъ Р и растрѣбъ K; но такъ какъ растрѣбъ этотъ къ
концу служивается, то скорость вытеканія черезъ него воды менѣе ско-
рості притеканія ея въ ящикъ черезъ отверстіе трубы A. Вслѣдствіе
этого уровень воды въ ящикѣ будетъ все болѣе и болѣе повышаться
и наконецъ перейдетъ за верхнюю грань растрѣба K. Какъ только это
произошло, воздухъ, заключенный въ верхней части ящика Р, не будетъ уже
болѣе выходить въ растрѣбъ (какъ это имѣло мѣсто въ началѣ дѣйствія
аппарату), а останется запертымъ въ ящикѣ; постепенное повышеніе
уровня воды въ ящикѣ произведетъ сжатіе этого воздуха, это же сжатіе,
въ свою очередь, будетъ производить регулированіе вытекающей струи воды.

Главные размѣры описаннаго клапана и его ящика помѣщаемъ ниже:	
Внутренній диаметръ вертикальной питающей трубы	2"
Толщина стѣнокъ ея	3/8"
Внутренняя ширина окружающей камеры	7 ⁷ /8"
Внутренняя длина ея	12 ¹ / ₂ "
Радиусъ закругленія полуцилиндрическаго свода камеры	6 ¹ / ₄ "
Вышина свода надъ верхнимъ краемъ вертикальной трубы	6 ³ / ₈ "
Толщина щита, прикрывающаго камеру	1/8"
Внутренняя ширина воздушнаго ящика	5 ⁵ / ₈ "
Внутренняя длина его	7"
Внутренняя вышина его	4 ⁵ / ₈ "
Толщина два и стѣнокъ его	5/8"
Толщина наружной стѣнки ея	1"
Толщина верхней стѣнки	1 ¹ / ₂ "

Толщина закраины	$\frac{3}{4}''$
Полная толщина крышки	1"
Діаметръ крышки	$6\frac{1}{2}''$
Вышина сальника	$1\frac{1}{4}''$
Малая и большая оси эллиптическаго флянца сальника	$1\frac{3}{4}'' \times 2\frac{1}{2}''$
Діаметръ гайки клапаннаго стержня (наружный)	$1\frac{1}{8}''$
Вышина гайки	$\frac{7}{8}''$
Діаметръ закраинъ гайки	$1\frac{1}{4}''$ и $1\frac{3}{4}''$
Діаметръ клапаннаго стержня	$\frac{5}{8}''$
Наибольшій подъемъ клапана	$\frac{5}{8}''$
Наружный діаметръ клапана	$3\frac{1}{2}''$
Толщина клапана (кромѣ ушка)	$\frac{3}{4}''$
Толщина гуттаперчеваго кольца	$\frac{4}{4}''$
Вышина нижней поверхности клапана надъ дномъ ящика	$2\frac{3}{8}''$
Внутренній діаметръ растрuba: наибольшій	$1\frac{3}{4}''$
наименьшій	$\frac{3}{4}''$
Внутренній діаметръ носка	$\frac{3}{4}''$
Разстояніе (вертикальное) края носка отъ верхн. края вертико. трубы	$3\frac{5}{16}''$
Діаметръ болтовъ, прикрѣпляющихъ крышку къ ящику	$\frac{4}{2}''$
Діаметръ шпилекъ сальника	$\frac{1}{4}''$
Разстояніе задней стѣнки ящика отъ задней стѣнки камеры	$\frac{3}{4}''$
Разстояніе боковыхъ стѣнокъ ящика отъ боковыхъ стѣн. камеры.	$2\frac{1}{8}''$

Въ заключеніе статьи о запорныхъ клапанахъ считаемъ не лишнимъ привести чертежъ новѣйшаго изобрѣтенія *) запорнаго клапана, который, по несомнѣннымъ достоинствамъ его, вѣроятно не замедлитъ найти себѣ обширное примѣненіе. Это—винтовой запорный клапанъ безъ сальника, представленный въ разрѣзѣ на фигурѣ А таблицы XXX. По формѣ коробки онъ принадлежитъ къ разряду промежуточныхъ запорныхъ клапановъ, вслѣдствіе чего снабженъ флянцами, посредствомъ которыхъ онъ можетъ быть введенъ въ водопроводную сѣть. Колѣно А впускное, колѣно же В выпускное (хотя въ случаѣ нужды можно пропускать воду и въ противоположномъ направлениіи безъ вреда для клапана). Внутренняя полость коробки клапана дѣлится діагональною перегородкою СС на двѣ части: лѣвую или нижнюю, сообщенную съ колѣномъ А, и правую или верхнюю, сообщенную съ колѣномъ В. По срединѣ коробки перегородка С образуетъ горизонтальную площадку, въ круглое отверстіе которой вставляется гнѣздо DD клапана Е. Клапанъ этотъ имѣетъ видъ плоскаго обращеннаго конуса, составляющаго одно цѣлое съ вертикальнымъ стержнемъ.

*) Изобрѣтеніе это принадлежитъ парижскому мѣдно-литейному заводчику G. Dupuch'у и относится къ сентябрю 1876 года.

Нижняя часть J этого стержня, или хвостъ клапана, снабженъ прямогольною нарѣзкою и входить въ соответствующую рѣзьбу пробки F,F, ввернутой, въ свою очередь, въ гнѣздо клапанной коробки. Небольшіе каналы H,H сообщаютъ внутреннюю полость коробки съ отводнымъ каналомъ пробки F,F, прикрытымъ пробочкой G. Черезъ эти каналы и пробочку H можетъ быть спущена вода изъ нижней части коробки. Верхняя часть клапанного стержня K имѣетъ сначала обыкновенную цилиндрическую форму, а затѣмъ кверху расширяется и образуетъ стаканъ L,L съ квадратнымъ углубленіемъ въ немъ. Такимъ образомъ клапанъ является совершенно свободнымъ и ничѣмъ не связаннымъ съ движущимъ его приборомъ. Этотъ послѣдній состоитъ изъ маховика Y, насаженаго на квадратъ X верхней цилиндрической части Q особаго вертикального стержня. Средняя часть этого стержня образуетъ конический заплечикъ N, плотно прилегающій къ внутреннимъ стѣнкамъ конического же гнѣзда VV, составляющаго часть втулки, ввернутой въ верхнюю цилиндрическую часть клапанной коробки. Верхняя часть этой втулки имѣетъ видъ цилиндра, пустаго внутри и снабженаго ввертною крышкою. Внутренность цилиндра заполнена спиральною пружиною R, которая верхнимъ концомъ своимъ упирается въ кружокъ T,T, прикрепленный наглухо къ стержню Q, нижнимъ же концомъ—въ дно цилиндра. Понятно, что, вслѣдствіе подобнаго устройства стержня Q, онъ постоянно надавливается пружиною кверху, причемъ его конический заплечикъ N плотно прилегаетъ къ гнѣзду втулки VV; а потому проходъ воды изъ клапанной коробки между стѣнками стержня и гнѣзда его невозможенъ и чѣмъ больше напоръ воды снизу, тѣмъ плотнѣе и герметичнѣе взаимное соприкасаніе этихъ частей. Понятно, что при этомъ употребленіе сальника становится уже совершенно излишнимъ. Чтобы стержень Q не опустился при сборкѣ книзу, подъ заплечикъ его N надѣвается кольцо P, ввинчиваемое въ соответствующее гнѣзда втулки VV. Остается объяснить передачу движенія отъ стержня Q къ клапану E. Для передачи этой служитъ квадратный хвостъ M стержня Q, входящій въ квадратное же углубленіе стакана LL съ нѣкоторымъ зазоромъ. Понятно, что при вращеніи хвоста M (посредствомъ маховика X) будетъ вращаться и клапанъ E, причемъ хвостъ его J будетъ ввертываться или вывертываться изъ гнѣзда втулки FF, верхній же стаканъ его LL, соответственно, опускаться или подниматься кверху, причемъ онъ будетъ постоянно направляться хвостомъ M. Не трудно замѣтить всѣ достоинства этого клапана, состоящія, главнымъ образомъ: въ совершенно надежномъ управлениі струею воды, какой бы напоръ она ни представляла; совершенномъ отсутствіи сальника; возможности направлять струю воды въ обѣ стороны; чрезвычайной легкости разборки и проч. Весь ремонтъ этого клапана состоить развѣ въ перемѣнѣ отъ-времени-до-времени пружины.

Коробка клапана, обѣ втулки ея и маховичекъ сдѣланы изъ чугуна; управляющій стержень желѣзный, а клапанъ съ его хвостомъ и стаканомъ мѣдные.

Главные размѣры клапана, изображеннаго на чертежѣ и предназначеннаго для 3 $\frac{1}{2}$ -дюймовой трубы, слѣдующіе:

Внутренній діаметръ колѣнъ клапанной коробки.	3 $\frac{1}{2}$ "
Полная длина между наружн. плоскостями фланцевъ.	14 $\frac{7}{8}$ "
Толщина клапанной коробки и перегородки.	3 $\frac{1}{4}$ "
Діаметръ пропускнаго отверстія клапана.	3 $\frac{1}{4}$ "
Діаметръ коническаго клапана: наименьшій.	3"
наибольшій.	4 $\frac{1}{4}$ "
Толщина клапана.	7/8"
Наибольшій спускъ клапана.	1 $\frac{1}{2}$ "
Съченіе квадратнаго углубленія стакана.	1 $\frac{1}{4}$ " \times 1 $\frac{1}{4}$ "
Глубина и діаметръ внутренняго канала во втулкѣ.	2 $\frac{3}{4}$ "
Наружный діаметръ спиральной пружины.	2 $\frac{1}{2}$ "
Длина рѣзьбы въ нижней пробкѣ клапанной коробки.	2"
Діаметръ рѣзьбы въ спускной пробочкѣ.	1 $\frac{3}{4}$ "
Толщина и высота клапаннаго гнѣзда.	5/8" \times 1 $\frac{3}{4}$ "

Запорные и задержные краны.

Нѣсколько такихъ крановъ уже описано было нами выше, при описаніи различныхъ водоснабжающихъ приборовъ. Сюда принадлежать на-примѣръ:

1) Концевой запорный кранъ съ горизонтальнымъ отросткомъ, представленный на чертежѣ 29-омъ таблицы XXI-ой (A) и употребляющійся при стоякахъ промывательныхъ крановъ. Разрѣзный чертежъ этого крана, въ увеличенномъ масштабѣ, помѣщенъ на таблицѣ XXII-ой черт. 30.

2) Концевой запорный кранъ съ вертикальнымъ отросткомъ изображенъ на черт. 31-омъ таблицы XXII-ой и употребляется при стоякахъ пожарныхъ крановъ.

3) Концевой кранъ съ носкомъ представленъ на ф. (B) таблицы XXI (D). Примѣненіе его весьма разнообразно.

4) Промежуточный запорный кранъ со спускомъ воды, изображенный на фигурахъ (A) и (B) таблицы XXI (C) въ общемъ видѣ и разрѣзѣ.

Видоизмѣненіе этого типа крана, отличающееся другимъ устройствомъ спускныхъ каналовъ, представлено на фигурахъ (A), (C) и (D) таблицы XXI (D).

5) Промежуточный запорный кранъ съ обращенною пробкою. Кранъ этого типа изображенъ въ разрѣзѣ на чертежѣ 47-омъ таблицы XXIX. Коробка АА этого крана имѣеть видъ лежачаго эллипсоида, образующаго съ обѣихъ сторонъ втулкообразные приливы, снабженные внутреннею рѣзьбою, въ которую могутъ быть ввернуты патрубки съ фланцами тре-

буемой длины. Фланцами же этихъ патрубковъ кранъ закрѣпляется между двумя водопроводными трубами, которые нужно разъединить. Средняя часть коробки АА имѣетъ видъ конической втулки GG, обращенной широкимъ основаниемъ книзу и служащей гнѣздомъ для конической же пробки DD, снабженной наверху квадратомъ С. Верхняя, цилиндрическая часть этой пробки снабжена рѣзбою, на которую надѣвается гайка ЕЕ. Между нижнею гранью этой гайки и верхнею поверхностью прилива коробки крана помѣщается прокладочное кольцо FF. Понятно, что если натянуть гайку ЕЕ, то пробка DD прижмется плотно къ своему гнѣзду, и проходъ воды между наружною поверхностью ея и внутреннею поверхностью гнѣзда GG сдѣлается невозможнымъ. Какъ видно изъ чертежа, пробка DD не сплошная, а пустая внутри и снабжена въ боковой стѣнкѣ своей прямоугольнымъ отверстиемъ Н. Въ положеніи пробки, представленномъ на чертежѣ, это отверстіе совпадаетъ съ подобнымъ же ему отверстіемъ гнѣзда GG, вслѣдствіе чего вода изъ впускнаго патрубка переходитъ въ выпускной, какъ показываютъ стрѣлки. Но если повернуть пробку DD такимъ образомъ, чтобы отверстіе ея ми-новало отверстіе гнѣзда GG и уперлось въ глухую стѣнку послѣдняго, то доступъ воды изъ впускнаго колѣна въ выпускное сдѣлается болѣе невозможнымъ, такъ какъ обращенная къ выпускному колѣну часть поверхности гнѣзда GG сливается со стѣнками коробки АА, съ нижней же стороны своей она образуетъ (видную на чертежѣ) кривую перегородку, которая завершаетъ разъединеніе выпускнаго колѣна отъ остальной полости коробки. Пробка В, ввернутая въ соответствующее гнѣзда нижней части коробки, служитъ для осмотра крана, а также для выемки изъ коробки крана (для чего достаточно повернуть гайку ЕЕ и ударить слегка пробку по ея верхней головкѣ). Кранъ этотъ очень хорошо для большихъ напоровъ, такъ какъ позволяетъ постепенное открываніе и закрываніе окна Н. Онъ весьма долговѣченъ и надеженъ, такъ какъ портиться въ немъ положительно нечemu. При небольшихъ діаметрахъ трубъ, кранъ этотъ приготавляется весь мѣдный (съ чугунными ввертными патрубками); при значительныхъ же діаметрахъ, для дешевизны, дѣлается чугуннымъ, причемъ обыкновенно къ нему прямо приливаются и соединительные патрубки съ фланцами.

Главнѣйшиe размѣры этого запорнаго крана, годнаго для трубы до 3-хъ дюймовъ діаметромъ, слѣдующіе:

Внутренній діаметръ втулокъ коробки	$3\frac{5}{8}''$
Толщина стѣнокъ втулокъ	$\frac{7}{8}''$
Полная длина коробки съ втулками	$1\frac{7}{8}''$
Высота прямоугольнаго пропускнаго отверстія	$2''$
Средняя ширина его	$1\frac{1}{2}''$
Внутренній діаметръ пробки крана: вверху	$1\frac{3}{4}''$
внизу	$3\frac{1}{2}''$

Вышина конической части пробки	$5\frac{3}{4}''$
Разстояние нижнего края пробки отъ дна коробки	$1\frac{1}{4}''$
Внутренний диаметръ цилиндрической части пробки	$1\frac{5}{8}''$
Внутренняя вышина ея	$2\frac{1}{8}''$
Диаметръ рѣзьбы пробки	$2\frac{3}{4}''$
Диаметръ отверстія, прикрытоаго пробкою	$4\frac{1}{2}''$
Вышина и толщина прокладочнаго кольца	$\frac{3}{4}'' ; \frac{1}{2}''$

Спускные клапаны.

Въ заключеніе опишемъ одинъ изъ типовъ такъ называемыхъ спускныхъ клапановъ, ставящихся въ нисходящихъ углахъ водоводной сѣти и между каждыми двумя задержными клапанами. Подобный спускной клапанъ изображенъ на чертежѣ 40-мъ (фиг. А, В и С) таб. XXVI. Онъ состоить изъ трубы А, съ снабженными гуртиками концами, расширяющейся посрединѣ въ видѣ небольшой высоты вертикального цилиндра В. Фланецъ верхней части этого цилиндра соединяется съ фланцемъ крышки С, снабженной сальникомъ Д и неподвижною гайкою Е. Сквозь эту гайку проходитъ нарѣзанный въ верхней его части стержень F, несущій на себѣ клапанъ G. Клапанъ этотъ прикрываетъ отверстіе H, продѣланное въ днѣ цилиндрической камеры В и окруженное гуртикомъ. Это-то отверстіе и служитъ для спуска излишней воды изъ водовода. Подъемъ клапана производится обыкновеннымъ образомъ, т. е. посредствомъ маховичка или рукоятки. Размеры спускнаго клапана этого типа слѣдующіе:

Внутренний диаметръ трубы клапана	$1\frac{1}{2}''$
Полная длина трубы	$1\frac{7}{8}''$
Толщина стѣнокъ трубы	$\frac{3}{8}''$
Диаметръ спускнаго отверстія	$1\frac{1}{2}''$
Диаметръ спускнаго клапана	$3\frac{1}{4}''$
Диаметръ стержня клапана	$\frac{5}{8}''$
Наибольший подъемъ клапана	$1\frac{7}{8}''$
Диаметръ клапанной камеры (внутренній)	$4\frac{1}{4}''$
Вышина клапанной камеры	$3\frac{7}{8}''$
Диаметръ фланцевъ камеры и ея крышки	$7\frac{3}{8}''$
Толщина фланцевъ камеры и крышки	$\frac{7}{16}''$
Толщина гайки	$1''$
Диаметръ рѣзьбы гайки и стержня	$\frac{9}{16}''$

Понятно, что для спуска воды можно употреблять и болѣе простыя приспособленія, такъ напримѣръ обыкновенные створные краны.

Иногда задержный кранъ служить вмѣстѣ съ тѣмъ и спускнымъ. Кранъ подобнаго устройства изображенъ на чертежѣ 38-мъ (фиг. F и G) табл. XXV. Это есть обыкновенный створный кранъ, пробка котораго вращается въ коническомъ гнѣздѣ, составляющемъ одно цѣлое съ трубою, помѣщенною въ томъ мѣстѣ водовода, гдѣ необходимо обезпечить

разобщеніе. Особенность его состоить въ узенькомъ каналѣ, просверленномъ въ тѣлѣ пробки такимъ образомъ, что когда лѣвая (выпускающая) и правая (принимающая) части трубы разобщены и отверстіе пробки стоитъ (какъ показываеть чертежъ) поперегъ трубы, верхнее отверстіе канала сообщается съ лѣвою частью этой трубы и служить для стока изъ нея воды. Когда же потребуется сообщить обѣ части трубы между собою, кранъ повертывается на 90° ; при этомъ отверстіе въ его пробѣ становится вдоль трубы, верхнее же отверстіе спускнаго канала упирается въ стѣнку гнѣзда крана и вытеканіе черезъ него воды изъ трубы дѣлается невозможнымъ.

Размѣры этого задержно-спускнаго крана слѣдующіе:

Внутренній діаметръ трубы крана	$1\frac{1}{2}''$
Длина трубы	$10\frac{1}{2}''$
Толщина стѣнокъ трубы	$\frac{1}{4}''$
Діаметръ пробки крана: вверху	$1\frac{7}{8}''$
внизу	$1\frac{5}{8}''$
Площадь пропускнаго отверстія въ пробкѣ	$(\frac{11}{16}'' \times 1\frac{1}{2}'')$
Діаметръ спускнаго канала	$\frac{3}{16}''$

Запорные задвижки.

Запорные задвижки, употребляющіяся при гидравлическихъ путевыхъ кранахъ, уже описаны нами выше. Ихъ можно видѣть на чертежѣ 25-мъ (фиг. А и В) таблицы XVIII-ой, и на чертежѣ 26-мъ (фиг. А и С) таблицы XIX-ой.

Кромѣ этихъ двухъ типовъ, считаемъ необходимымъ привести чертежъ и описание еще одного типа запорной задвижки, примѣненной на Балтійской желѣзной дорогѣ. Задвижка эта отличающаяся чрезвычайною простотою и практичностью изображена на фигурахъ А, В и С таблицы XXIII (А). Она помѣщается въ плоскомъ, вертикальномъ, чугунномъ ящицѣ КК, къ которому прилиты горизонтальные патрубки А А, снабженные фланцами. Посредствомъ этихъ патрубковъ задвижка можетъ быть введена въ водопроводную сѣть. Къ верхнимъ горизонтальнымъ закраинамъ этого ящика привернута фланцемъ своимъ М высокая круглая втулка Н, верхняя часть которой образуетъ сальниковую коробку Г. Въ эту коробку вставленъ мѣдный сальникъ Н'. Въ ящикѣ КК вставлена наглухо мѣдная рамка ЕЕ, снабженная двумя прямоугольными прорѣзями и служащая для направленія движенія собственно задвижки DD (мѣдной же), входящей своими закраинами въ фальцы рамки ЕЕ. Задвижка эта въ нижней части своей глухая, въ верхней же—снабжена круглымъ пропускнымъ отверстиемъ Т. Кромѣ того, въ самомъ верху задвижки имѣются: небольшое прямоугольное отверстіе N и сквозной каналъ, открывающійся

въ это отверстіе N, при сборкѣ задвижки, задвигается сбоку круглая гайка, а затѣмъ черезъ каналъ въ эту гайку пропускается хвостъ стержня F, на который гайка и навертывается, будучи закрѣплена впослѣдствіи шпилькой. Понятно, что гайка эта при вращеніи стержня никакъ не препятствуетъ этому вращенію. Стержень F снабженъ рѣзьбою и проходитъ черезъ нарѣзанное же гнѣздо гайки J, привернутой къ крышкѣ ящика винтами P, R. По выходѣ изъ гайки, стержень проходитъ по втулкѣ H и, пройдя черезъ сальникъ H', оканчивается маховичкомъ L. Въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ, задвижка занимаетъ самое верхнее свое положеніе, при которомъ заплечикъ стержня E упирается въ нижній край гайки J. Пропускное отверстіе рамки EE закрыто при этомъ нижнею частью задвижки (вслѣдствіе чего оно на ф. С изображено пунктиромъ), и переходъ воды изъ одного патрубка въ другой, понятно, невозможенъ. Но если, вращая маховицекъ L, заставить стержень F, а слѣдовательно и подвѣшенную къ нему задвижку D D опускаться, то отверстіе T мало-по-малу совпадетъ съ пропускнымъ отверстіемъ A и переходъ воды изъ одного колѣна въ другое сдѣляется возможнымъ. Понятно, что открывать отверстіе A можно на какую угодно часть полнаго его съченія и, слѣдовательно, силу струи можно регулировать согласно дѣйствительной потребности.

Размѣры задвижки описанной конструкціи слѣдующіе:

Внутренній диаметръ патрубковъ задвижечной коробки	4"
Полная длина коробки между фланцами патрубковъ	9"
Толщина стѣнокъ задвижечного ящика	1/2"
Полная внутренняя высота ящика до верхняго фланца	1'4 ¹ / ₂ "
Полная внутренняя ширина ящика	1 ¹ / ₈ "
Полная внутренняя длина ящика	6 ¹ / ₄ "
Толщина стѣнокъ рамки	3/ ₁₆ "
Ширина фальцевъ рамки (толщина задвижки)	3/ ₄ "
Ширина задвижки	6 ¹ / ₄ "
Диаметръ пропускныхъ отверстій въ задвижкѣ и рамкѣ	4"
Полная высота задвижки	10 ³ / ₄ "
Диаметръ нарѣзанной части стержня задвижки	5/ ₈ "
Диаметръ ненарѣзанной (верхней) его части	1/ ₂ "
Диаметръ маховицка	5 ³ / ₈ "
Наружный диаметръ втулки крышки	1 ⁵ / ₈ "
Ширина средняго ребра ящика	1 ³ / ₈ "
Высота втулки надъ крышкою	5 ⁵ / ₈ "
Высота сальника	1 ¹ / ₂ "
Диаметры втулки и фланца сальника	1" ₁₃ / ₄ "

Клапаны подающихъ трубъ насосовъ.

Чтобы предупредить периодическое паденіе столба воды въ подъемной трубѣ, вызываемое поперемѣннымъ движениемъ поршня насоса,—употребляются клапаны различного устройства, помѣщаемые въ подъемной

трубъ насоса. Устройство наиболѣе примѣнныхъ изъ этого рода кла-
пановъ мы уже видѣли при описаніи насосовъ. Въ настоящее время мы
считаемъ не лишнимъ пополнить число разновидностей подъемныхъ кла-
пановъ, описавъ и давъ чертежъ еще двухъ типовъ ихъ.

Одинъ изъ этихъ типовъ изображенъ на фиг. Е и G табл. XV (С). Клапанъ НН помѣщенъ въ коробкѣ А, снабженной двумя, подъ прямымъ угломъ расположеными, патрубками С и В и крышкою D. Клапанное гнѣзда К имѣетъ видъ нѣсколько конического кольца, скрѣпленного тремя ребрами (см. фиг. G) съ центральною направляющею втулкой. Самый клапанъ имѣетъ видъ слегка выпуклого диска, со скосленными соотвѣтственно гнѣзду краями, снабженного съ обѣихъ сторонъ вертикальными (круглого съченія) отростками или хвостами. Нижній хвостъ L входитъ во втулку гнѣзда К, верхній же G—въ каналъ Е прилива F крышки D.

Какъ тотъ, такъ и другой хвосты служатъ для направленія движе-
нія клапана при его подъемѣ или опусканіи. Узкій каналъ J, выведен-
ный изъ канала E наружу, служить для выхода изъ этого послѣдняго
воздуха, сжимаемаго въ верхней части канала E верхнимъ хвостомъ
клапана. Дѣйствіе этого клапана чрезвычайно правильно. Главнѣйшіе раз-
мѣры его слѣдующіе:

Другой клапанъ того же рода представленъ на чертежѣ 46-мъ таблицы XXIX-ой.

Онъ состоитъ изъ двухъ полушарообразныхъ чугунныхъ частей А и В, свернутыхъ между собою ихъ фланцами С', Д' и снабженныхъ, для прикрепленія къ подъемной трубѣ, фланцами С и D. Между фланцами С' и D' закладывается тарелка Е Е, чугунная или, еще лучше, мѣдная, снабженная въ серединѣ пропускнымъ отверстиемъ, окруженнымъ гуртикомъ NN. Гуртикъ этотъ служить гнѣздомъ клапану, состоящему изъ двухъ мѣдныхъ тарелокъ М и К, между которыми помѣщенъ слой кожи LL. Стержень G, составляющій одно цѣлое съ тарелкою М, снабженъ рѣзьбою, на которую и навинчивается нижняя тарелка К. Хвостъ стержня имѣетъ нѣсколько менѣшій діаметръ и направляется втулкою FF, которая посредствомъ лапокъ RR соединена съ тарелкою ЕЕ. Подъемъ клапана ограничивается гайкою H, навинченною на конецъ его хвоста и упирающеюся, при наибольшемъ подъемѣ клапана, въ нижнюю грань

втулки F. Клапанъ этотъ весьма простъ и можетъ быть изготовленъ (кромѣ коробки) домашними средствами. Главные размѣры его слѣдующіе:

Внутренній діаметръ патрубковъ	4"
Полная длина собранной клапанной коробки между фланцами	1'
Діаметръ наружныхъ фланцевъ	9"
Діаметръ среднихъ фланцевъ и клапанной тарелки	1'2"
Толщина всѣхъ фланцевъ	5/8"
Толщина тарелки	1/2"
Діаметръ отверстія въ тарелкѣ	5"
Діаметръ клапана	6 ⁵ /8"
Діаметръ нарѣзанной части стержня	1 ¹ /4"
Діаметръ хвоста клапанного стержня	3/4"
Наибольшій подъемъ клапана	1 ¹ /4"
Толщина слоя кожи (или гуттаперчи)	3/8"
Діаметръ скрѣпляющихъ болтовъ	3/4"

Клапаны обоихъ вышеприведенныхъ типовъ могутъ служить не только подъемными, но и всасывающими, для чего ихъ стоять только помѣстить въ колѣнѣ забирной трубы насоса или въ колодцѣ. Въ послѣднемъ случаѣ на одинъ изъ фланцевъ надѣвается продырявленный колпакъ.

Самодѣйствующіе питательные клапаны для резервуаровъ.

Клапаны этого рода употребляются иногда при бакахъ водоемныхъ зданій, чтобы регулировать уровень воды въ нихъ. Одинъ изъ нихъ, примѣненный на Дерптскомъ участкѣ Балтійской желѣзной дороги, изображенъ въ разрѣзѣ на чертежѣ 41-мъ таблицы XXVII-ой. Онъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: патрубокъ R, привернутый нижнимъ своимъ фланцемъ къ дну резервуара надъ пропускнымъ отверстиемъ, сообщается чрезъ это отверстіе съ подающею трубою насоса. Къ верхнему фланцу этого патрубка привернута сферическая коробка M, снабженная отверстіями O, O, черезъ которыя притекающая снизу вода вступаетъ въ окружающій резервуаръ. Даѣе къ верхнему фланцу этой коробки привернута вертикальная труба K, K, оканчивающаяся наверху открытымъ фланцемъ. Шарообразный клапанъ N прикрываетъ гнѣздо патрубка R и можетъ прекратить или вновь возстановить сообщеніе подающей трубы съ резервуаромъ. Между клапаномъ и гнѣздомъ помѣщенъ кожаный воротникъ, способствующій герметическому запиранию гнѣзда патрубка R. Клапанъ N подвѣшенъ, посредствомъ стержня J, къ коромыслу D, D, точкою опоры для которого служитъ ось F, помѣщенная въ проушинѣ F, прикрепленной къ фланцу трубы K. На одномъ концѣ коромысла помѣщается противовѣсь E, къ другому же, посредствомъ стержня B, подвѣшенъ поплавокъ A, погруженный въ воду, наполняющую резервуаръ. Длина стержня J разсчитана такимъ образомъ, что пока уровень воды въ бакѣ не достигъ еще нормального положенія, клапанъ N висить надъ своимъ

гнѣздомъ, оставляя свободный проходъ для воды; но какъ только уровень воды сдѣлается нормальнымъ — поплавокъ А поднимется настолько, что клапанъ Н ложитъ въ свое гнѣзда и прекратить дальнѣйшій выпускъ воды въ бакъ. Такой регулирующій приборъ обыкновенно находится въ соединеніи съ особымъ указателемъ при водоподъемномъ зданіи, чтобы знать время остановки машины.

Главные размѣры описанного аппарата слѣдующіе:

Діаметръ поплавка	1'8"
Вышина поплавка	10"
Глубина погруженія, соотвѣтствующая запертому клапану	7 ¹ / ₂ "
Діаметръ стержня, подвѣшивающаго поплавокъ	1"
Длина стержня (отъ центра оси до дна поплавка)	1'3 ¹ / ₂ "
Разстояніе точки привѣса поплавка до точки опоры коромысла	3'3"
Разстояніе точки опоры коромысла до точки привѣса клапанного стержня	3"
Разстояніе точки опоры коромысла до центра противовѣса	1'6"
Діаметръ противовѣса	10"
Толщина противовѣса	3"
Вышина коромысла	2"
Толщина коромысла	1"
Діаметръ клапанного стержня	7 ¹ / ₈ "
Длина его отъ точки привѣса до дна въ гнѣздѣ клапана	2'4 ¹ / ₄ "
Внутренній діаметръ вертикальной трубы	3"
Діаметръ сферического клапана	6"
Діаметръ патрубка	4"
Наибольшій подъемъ клапана	1 ⁵ / ₈ "
Толщина стѣнокъ трубы, коробки и патрубка	4 ¹ / ₂ "
Діаметръ фланцевъ вертикальной трубы	8"
Діаметръ нижнаго фланца коробки и верхнаго патрубка	1'
Діаметръ нижнаго фланца патрубка	10"
Толщина фланцевъ	5 ¹ / ₈ " и 3 ¹ / ₄ "

Глухія шайбы и муфты.

Въ нѣкоторыхъ водоснабжающихъ аппаратахъ, описанныхъ нами выше (например: въ путевыхъ, пожарныхъ, промывательныхъ и другихъ гидравлическихъ кранахъ), горизонтальная питательная вѣтвь водопровода, давъ кверху вертикальный отростокъ, оканчивается глухою шайбою. Шайбы, употребляющіяся при этомъ, имѣютъ самую простую форму, почему распространяются о нихъ мы и не будемъ. Иногда вместо глухой шайбы ставится глухая муфта. Одна изъ такихъ муфтъ (для 5-ти дюймовой трубы) изображена на чертежѣ 37-мъ таблицы XXV-ой (Уральско-Горно-заводская желѣзная дорога).

Размѣры этихъ муфтъ бываютъ обыкновенно слѣдующіе:

Внутренній діаметръ трубы, на которую ставится муфта	4"	5"
Наружный діаметръ трубы	4 ³ / ₄ "	6"

Внутренній діаметръ раstrуба муты	$5\frac{1}{2}''$	7"
Толщина раstrуба	$\frac{3}{8}''$	$\frac{1}{2}''$
Глубина раstrуба	4"	5"
Толщина dna муты	$\frac{1}{2}''$	$\frac{5}{8}''$
Діаметръ кольцеобразнаго канала въ мутѣ	$5\frac{7}{8}''$	$7\frac{9}{16}''$
Наружный діаметръ карниза муты	$7\frac{1}{2}''$	$9\frac{1}{8}''$
Ширина зазора между стѣнками трубы и муты	$\frac{3}{8}''$	$\frac{1}{2}''$

ПРИБАВЛЕНИЕ.

Послѣдніе листы этой книги были уже набраны, когда мы получили, относящіяся къ 1-му отдѣлу, чертежи по водоснабженію станцій на только-что отстроенной и, по освидѣтельствованіи правительственною комиссию, открытой для движенія Фастовской желѣзной дороги *). Чтобы читатели не могли упрекнуть насъ въ неполнотѣ, мы сочли не лишнимъ сдѣлать краткій обзоръ механическаго устройства водоснабженія на этой дорогѣ, который и помѣщаемъ ниже; относящіяся же къ нему чертежи помѣщены въ атласѣ, на послѣдніхъ двухъ таблицахъ XXXI и XXXII.

Паровые котлы.

Котлы, примѣненные на Фастовской желѣзной дорогѣ, принадлежать къ двумъ различнымъ системамъ. Большая часть ихъ (на станціяхъ высшихъ классовъ) суть обыкновенные горизонтальные, цилиндрические котлы безъ подогревателей, вмазанные въ кирпичную кладку. Достоинства этихъ котловъ, какъ мы помнимъ, состоятъ: въ простотѣ конструкціи котла и потому значительной долговѣчности его, легкости ухода, незначительности ремонта, ровности и постоянства струи пара, полнѣйшей безопасности отъ взрыва и, наконецъ, довольно значительной, сравнительно, экономичности эксплоатациі.

Вмазка этихъ котловъ видна изъ продольного и поперечного вертикальныхъ разрѣзовъ и плана котла, представленныхъ на фигурахъ (A), (B) и (C) таблицы XXXI-ой. Цилиндрическій корпусъ А парового котла снабженъ, приклепанными къ нему съ обоихъ концовъ, крыльями В, В и С, С, посредствомъ которыхъ онъ опирается на боковыя стѣнки кирпичной кладки печи. Печь эта, простѣйшей формы, окружаетъ корпусъ котла со всѣхъ сторонъ и соединяется кирпичнымъ боровкомъ (проходящимъ

*) Полное устройство водоснабженія всѣхъ станцій этой дороги выполнено, московскими заводчиками, братьями Бромлей.

съквъзъ стѣну водоподъемнаго зданія) съ кирпичною же дымовою трубою, стоящею въ стѣнѣ этого зданія.

Топочное отверстіе D, защищенное цѣльною чугунною рамкою съ обыкновенной формы дверцами, служить для закидки топлива въ топочное пространство E, занимающее по горизонтальному направлению почти одну четвертую часть всей длины корпуса котла и снабженное горизонтальною топочною рѣшоткою F. Обыкновенной же формы поддувало G снабжено корытомъ H изъ листового желѣза, наполненнымъ, въ предупреждение прогаранія колосниковъ, постоянно возобновляемою холодною водою. Пламенное порога не имѣется вовсе, а роль его играетъ за кругленное возвышение J нижней лещади пламенного пролета K. Этотъ пролетъ охватывается корпусомъ котла (какъ видно изъ фигуры В) снизу и съ обѣихъ сторонъ такимъ образомъ, что верхнія грани его расположены выше оси на 4 дюйма въ 6-сильномъ котлѣ и на 9 дюймовъ въ 8-сильномъ и при томъ не менѣе, какъ на 4 дюйма ниже горизонта воды въ котлѣ *). Боковыя стѣнки пролета представляютъ собою поверхности, концентрическія съ наружною цилиндрическою поверхностью самаго котла. Подобное же концентрическое положеніе, относительно задняго сферического днища котла, имѣеть и задняя стѣнка пролета. На уровнѣ дымового боровка эта послѣдняя снабжена отверстиемъ для выпуска горячихъ газовъ.

Наружныя боковыя стѣнки печи (см. фиг. В) нѣсколько наклонны къзерку, съ цѣлью сдѣлать печь болѣе устойчивою и предупредить отваливаніе стѣнокъ подъ влияніемъ расширяющаго дѣйствія жара. Съ этой же цѣлью стѣнки эти стянуты болтами L, L, проходящими черезъ отверстія боковыхъ щитовъ M, M.

Чугунный паровой колпакъ N, помѣщенный въ передней части котла, несетъ на себѣ коробку O, снабженную патрубкомъ для паропроводной трубы и пинздами для предохранительныхъ клапановъ. Изъ него же береть начало паровая трубка манометра Q. Трубы R, R водомѣрного стекла T и трубка S пробнаго крана проходятъ сквозь вкладку передней стѣнки печи. Шитьющая ботиль вода вступаетъ по трубѣ U (снабженной краномъ) въ изогнутую трубу V, оканчивающуюся близъ дна котла. Для регулированія тяги служить заслонка X, расположенная въ мѣстѣ соединенія печи съ боровкомъ дымовой трубы.

Изъ этого описанія видно, что преимущественное вниманіе лица, составившаго проектъ вязки котловъ, обращено было на прочность и простоту конструкціи печи, какъ необходимыя условія правильности дѣйствій парообразователя, и въ этомъ отношеніи выполненіе проекта

*.) Въ 4-хъ сильномъ котлѣ (найменьшемъ) верхнія ребра пламенного пролета расположены на одинъ горизонтальный уронѣ съ осью котла.

можно назвать вполнѣ удовлетворительнымъ. Но съ экономической точки зрењія вмазка описанной системы отнюдь не можетъ считаться удовлетворительною. Въ самомъ дѣлѣ, и безъ того уже небольшая длина пролета уменьшается еще значительной длины топкою; газы улетаютъ въ трубу, не сдѣлавъ даже кругового оборота (который можно бы было устроить), и уносятъ съ собою значительную часть теплоты, которая совершенно потеряна для парообразованія. Но во всякомъ случаѣ необходимо замѣтить, что эта система котловъ несравненно лучше котловъ съ водяными и прогарными трубами, и примѣненіе ея въ данномъ случаѣ несравненно болѣе умѣстно, нежели примѣненіе нижеупомянутыхъ вертикальныхъ локомобильныхъ котловъ, поставленныхъ на двухъ станціяхъ той же дороги.

Горизонтальные котлы описанного типа поставлены на 19 (изъ 21-ой) станціяхъ Фастовской желѣзной дороги и встречаются въ трехъ различныхъ размѣрахъ, соотвѣтствующихъ силѣ въ 4, 6 и 8 паровыхъ лошадей *). (На чертежѣ изображенъ котелъ 8-сильный).

Главнѣйшіе размѣры котловъ въ 6 и 4 паровыхъ лошади **) слѣдующіе: Внутренній діаметръ цилиндрическаго корпуса котла 3' 6" и 2' 6". Полная внутренняя длина котла (между центрами днищъ) 12' и 12'. Стрѣлка сферическихъ днищъ 5" и 4". Толщина стѣнокъ котла $\frac{3}{8}$ " и $\frac{3}{8}$ ". Внутренній діаметръ парового колпака 1' и 1'. Толщина его стѣнокъ 1" и 1". Внутрення вышина колпака надъ верхнимъ ребромъ котла 1' 4 $\frac{1}{2}$ " и 1' 4 $\frac{1}{2}$ ". Діаметръ паропроводной трубы 1 $\frac{1}{2}$ " и 1 $\frac{1}{2}$ ". Діаметръ питающей трубы 1 $\frac{1}{4}$ " и 1 $\frac{1}{4}$ ". Ширина и высота топочнаго отверстія (1' 1 $\frac{1}{2}$ " \times 1') и (1' 1 $\frac{1}{2}$ " \times 1'). Ширина и длина топочной рѣшотки (1' 11" \times 2' 3") и (1' 6" \times 2'). Площадь рѣшотки 4,31' \square и 3' \square . Разстояніе дна котла (нижнаго ребра его) отъ поверхности рѣшотки 1' 6" и 1' 6". Высота верхней поверхности рѣшотки надъ подомъ зольника 1' 3 $\frac{1}{2}$ " и 1' 3". Глубина, ширина и длина зольника (1' 1" \times 1' 11" \times 2' 7") и (1' 1" \times 1' 6" \times 2' 3"). Площадь сѣченія отверстія поддуvala (1' 1" \times 1' 11") и (1' 1" \times 1' 6"). Разстояніе нижнаго ребра котла отъ самой верхней точки дна пламеннааго пролета (соотвѣтствующее высотѣ отверстія, оставляемаго пламенныемъ порогомъ) 6" и 6". Разстояніе нижнаго ребра котла отъ самой нижней точки дна пламеннааго пролета (въ задней части котла) 10" и 10". Ширина пламеннааго пролета (по дну его) 1' 11" и 1' 6". Разстояніе боковыхъ стѣнокъ пролета отъ концентрическихъ съ нимъ боковыхъ стѣнокъ цилиндрическаго корпуса котла 4 $\frac{1}{4}$ " и 4 $\frac{1}{4}$ ". Разстояніе задней

*) Котелъ въ 8 силъ поставленъ только на одной станціи Знаменка, питающейся овражными ключами. Высота подъема воды на этой станціи составляетъ 32,04 саж. (до верхнаго ребра бака), при длине нагнетательныхъ трубъ въ 1690 саженъ.

**) Размѣры 8-сильнаго котла видны изъ чертежа.

стѣнки пламеннаго пролета отъ задняго сферического днища котла $4\frac{1}{4}$ " и $3\frac{1}{4}$ ". Полная вышина пламеннаго пролета отъ самой нижней точки дна его до верхнихъ реберъ, которыми онъ примыкаетъ къ боковымъ поверхностямъ котла $2' 9''$ и $2'$. Полная длина пламеннаго пролета отъ задняго ребра топочной рѣшотки до заслонки $10' 9''$ и $11' 3''$. Площадь съченія дымоваго боровка ($1' \times 1' 6''$) и ($1' \times 1' 4''$). Толщина боковыхъ стѣнокъ печи: наибольшая $2' 6''$ и $2' 6''$, наименьшая $1' 5''$ и $1' 5''$. Толщина задней и передней стѣнокъ печи на уровнѣ оси котла $1' 3''$ и $1' 3''$. Полная ширина печи: у основанія $6' 10''$ и $6' 7''$, вверху $6' 2''$ и $5' 8''$. Полная длина печи $14' 10''$ и $14' 10''$. Полная вышина печи надъ подомъ зольника, расположеннымъ на уровнѣ пола зданія, $6'$ и $5' 2''$. Вертикальное разстояніе оси котла надъ поломъ $4' 4''$ и $4'$.

Поверхность нагрѣва парового котла, принимаемая, при вмазкѣ описываемой системы, равною $\frac{1}{2}$ всей поверхности котла, равняется $63' \square$ и $45' \square$ *).

Кромѣ постоянныхъ горизонтальныхъ котловъ, только-что описанной системы, на двухъ станціяхъ (III-го и IV-го классовъ) Фастовской желѣзной дороги примѣнены, какъ уже было замѣчено выше, вертикальные локомобильные котлы съ внутреннею огневою камерою и двумя поперечными водяными трубами. Верхняя крышка огневой камеры этихъ котловъ плоская, верхняя же крышка самаго котла—сферическая. Дымовая труба прорѣзается сферическую крышку котла въ центрѣ ея и примыкаетъ къ крышкѣ огневой камеры въ центрѣ же этой послѣдней. Котель прикрѣпленъ къ низкой чугунной фундаментной плитѣ, притянутой, въ свою очередь, болтами къ фундаменту. Въ массѣ этого фундамента выбрано прямоугольное углубленіе, снабженное выгребомъ и служащее зольникомъ паровому котлу. Котель расположенъ у самаго края колодца, вмѣщающаго насосъ, и несетъ на себѣ вертикальную обращенную паровую машину, приводящую этотъ насосъ въ движение. Паровой цилиндръ, державка направляющей втулки и кронштейны подшипниковъ главнаго вала машины прикрѣплены къ боковой цилиндрической поверхности самаго котла. Эта нагрузка котла, съ одной лишь стороны, не говоря уже о томъ, что дѣлаетъ котель крайне неустойчивъ, чрезвычайно вредно вліяетъ и на прочность самыхъ стѣнокъ его, дѣлаетъ расширение ихъ, подъ вліяніемъ дѣйствія теплоты, неравномѣрнымъ.

О существенныхъ недостаткахъ котловъ съ внутреннею огневою камерою и поперечными водяными трубами мы уже говорили въ началѣ этой книги, а потому, не возвращаясь снова къ этому предмету, дадимъ лишь главнѣйшіе размѣры котловъ этой системы, примѣненныхъ на Фастовской дорогѣ:

*.) Поверхность нагрѣва котла въ 8 силь равняется $76' \square$.

Сила котла 4 п. л. Диаметръ (внутренній) огневой камеры 2' 6". Полная высота ея надъ фундаментною доскою 5' 6". Толщина стѣнокъ ея $\frac{7}{16}$ ". Внутренній диаметръ водяной камеры 3' 2". Полная высота ея надъ фундаментною доскою 8' 6". Толщина стѣнокъ ея $\frac{3}{8}$ ". Внутренній диаметръ поперечныхъ водяныхъ трубъ 9". Разстояніе между осями трубъ 1' 3". Вертикальное разстояніе оси нижней трубы отъ поверхности фундаментной доски 3' 9". Диаметръ сѣченія дымовой трубы 9". Ширина и высота топочного отверстія (1' \times 10"). Длина и ширина чугунной станины (квадратной) (3' 6" \times 3' 6"). Высота станины 6". Площадь решетки котла 4,5' \square . Поверхность нагрева котла 63' \square .

Котелъ въ 4 п. л. съ машиною представлены на фиг. D табл. XXXI-ой.

Двигатели.

Для приведенія въ дѣйствіе водоподъемниковъ на 19-ти станціяхъ Фастовской дороги *) служатъ постоянныя горизонтальныя паровые машины въ 4, 6 и 8 силъ, на двухъ же остальныхъ станціяхъ—вертикальныя локомобильныя машинки въ 4 силы. Тѣ и другія сообщаютъ движение насосамъ посредствомъ зубчатой передачи.

Горизонтальныя постоянныя машины построены всѣ по одному типу, изображеному на фигурахъ А, В и С таблицы XXXII-ой. Массивная чугунная станина А, А расположена на одной изъ боковыхъ стѣнокъ колодца D и опирается на толстые деревянные брусья Е, Е. Къ станинѣ прилиты: наклонныя подушки ВВ подшипниковъ главнаго вала машины, клѣтка FF параллелей и вертикальная площадка G, къ которой, за передній свой флянецъ, привернуть, въ свѣщенномъ положеніи, горизонтальный паровой цилиндръ С. Поршневой штокъ Н, оканчивающійся вилкою J, направляется въ свое мѣсто движеніемъ ползуномъ К, обыкновенной формы. Въ вилку J входитъ головка шатуна L, дѣйствующаго на колѣно М колѣнчатаго главнаго вала машины, лежащаго въ подшипникахъ ВВ. На одномъ концѣ вала расположены маховикъ N, а на другомъ—шестерня O, сдѣплающаяся съ зубчатымъ колесомъ Р передаточнаго вала. Парораспределительный и насосной эксцентрики помѣщены между подшипниками В, В, по обѣ стороны колѣна М. Передаточный валъ Q покоятся въ подшипникахъ R, R, привернутыхъ къ станинѣ А и расклиниенныхъ между выступами этой станины. Одинъ изъ косяковъ колеса Р усиленъ приливомъ и снабженъ пуговицею X, ведущую штангу насоса. Исключая свѣщенаго положенія парового цилиндра, описанное расположение частей машины можетъ быть названо вполнѣ рациональнымъ и много споспѣшивающимъ устойчивости машины.

*) Именно на тѣхъ станціяхъ, на которыхъ примѣнены и горизонтальные паровые котлы.

Главнейши размѣры машинъ въ 6 и 8 паровыхъ лошадей (машина, изображеная на чертежѣ, имѣетъ 4 силы) слѣдующіе: діаметръ парового цилиндра (внутренній) 8" и 9". Ходъ поршня 12" и 12". Число оборотовъ главнаго вала машины 68. Число оборотовъ передаточнаго вала 17. Толщина поршня 3" и 4". Полная внутренняя длина цилиндра 15" и 16". Діаметръ штока поршня $1\frac{1}{4}$ " и $1\frac{1}{2}$ ". Діаметръ болта, соединяющаго головку шатуна съ вилкой штока поршня 1" и $1\frac{1}{8}$ ". Длина шатуна (отъ центра головки до оси шейки колѣна) 2'6" и 2'6". Длина кривошипа (колѣна) 6" и 6". Діаметръ главнаго вала машины $2\frac{1}{2}$ " и 3". Діаметръ маховика 2' 4" и 4'. Діаметръ зубчатой шестерни главнаго вала (по начальной окружности) 7" и 7". Діаметръ зубчатаго колеса на передаточномъ валу 2' 4" и 2' 4". Передача 4 и 4. Разстояніе между осями главнаго и передаточнаго валовъ 1' 7 $\frac{1}{2}$ " и 1' 7 $\frac{1}{2}$ ". Разстояніе центра пуговицы зубчатаго колеса отъ оси вала 7" и 7". Діаметръ передаточнаго вала 3" и 3". Высота станины 4 $\frac{1}{2}$ " и 5". Полная длина станины 6' 8" и 6' 8". Ширина станины 2' 4" и 2' 4". Разстояніе оси парового цилиндра и оси главнаго вала отъ поверхности станины $3\frac{1}{4}$ " и $3\frac{1}{4}$ ". Разстояніе оси передаточнаго вала отъ поверхности станины $3\frac{3}{4}$ " и $3\frac{3}{4}$ ". Полная вышина брусьевъ, поддерживающихъ станину (два бруса, положенные одинъ на другой) 1' 4" и 1' 4". Толщина этихъ брусьевъ 6" и 7". Діаметръ фундаментныхъ болтовъ 1" и 1".

Устройство машины вертикального локомобиля видно изъ фиг. D таблицы XXXI-ой. Слегка наклонный къ вертикалі паровой цилиндръ A этой машины привернуть лапами B къ верхней части вертикального котла C и имѣть простѣйшую форму. Штокъ его поршня состоитъ изъ двухъ частей D и D', соединенныхъ муфтою E. Нижняя изъ этихъ частей D' проходить сквозь втулку F, прикрепленную посредствомъ державки G къ паровому котлу, и служитъ для направлениія движенія поршневаго штока. Вслѣдствіе подобнаго устройства направленія движенія, параллелей не существуетъ вовсе. На цапфу муфты E надѣта вилка шатуна H, дѣйствующаго противоположнымъ своимъ концомъ на кривошипъ главнаго вала J машины. Валь этотъ покоятся въ подшипникахъ K, K, прикрепленныхъ къ кронштейнамъ L; эти же послѣдніе, въ свою очередь, привернуты къ паровому котлу. Кривошипъ наложенъ на одинъ изъ свободныхъ концовъ вала J. На другомъ его концѣ наложенъ маховикъ M, а въ промежуткѣ между подшипниками K, K помѣщены: зубчатая шестерня N и парораспределительный эксцентрикъ, на чертежѣ не видный. Шестерня N сдѣплется съ зубчатымъ колесомъ O, сидящимъ на колѣнчатомъ передаточномъ валу P. Валь P лежить въ подшипникахъ SS, привернутыхъ къ кронштейнамъ T, T; эти же послѣдніе прикреплены къ чугунной фундаментной станинѣ парового котла. Къ шейкѣ колѣна вала P подвѣшена штанга насоса.

Одного взгляда на чертежъ только-что описанной машины достаточно, чтобы заметить всѣ ея неудобства; неудобства же эти состоять, главнымъ образомъ, въ неустойчивости всего механизма, находящагося совершенно на вѣсу. Дѣйствіе машины производить подергиваніе всего котла и стремится повернуть этотъ послѣдній около точки U. Если при этомъ не разстроится кладка фундамента по линіи болта V, то навѣрно произойдетъ выкрашиваніе этой кладки въ точкѣ U, такъ какъ фундаментъ представляетъ въ этомъ мѣстѣ весьма слабое сопротивленіе горизонтальному сдвигающему усилию. Понятно, что вредное вліяніе работающей машины на котель и фундаментную кладку еще болѣе увеличивается значительнымъ сопротивленіемъ насоса. Кромѣ того, самая машинка слишкомъ легка, отсутствіе же общей связывающей станины и прикрепленіе цилиндра, правилки и подшипниковъ валовъ къ различнымъ точкамъ котла, посредствомъ отдельныхъ лапъ и кронштейновъ, служитъ поводомъ къ быстрому разстройству всего механизма и неправильности движенія его. Выборъ подобной системы не можетъ быть оправданъ даже и экономическими соображеніями, такъ какъ стоимость машины и насоса сравнительно съ силою ихъ весьма значительна и ремонтъ того и другого дорогъ.

Главнѣйшіе размѣры 4-хъ сильной машины описанного устройства слѣдующіе: Диаметръ поршня парового цилиндра 7". Ходъ поршня 12". Число оборотовъ главнаго вала въ 1 минуту 68. Число оборотовъ передаточнаго вала въ 1 минуту 17. Длина шатуна 3'1". Длина кривошипа 6". Диаметръ зубчатой шестерни на главномъ валу 6". Диаметръ зубчатаго колеса на передаточномъ валу 2'. Передача 4. Диаметръ маховика 4'. Длина колѣна передаточнаго вала 6". Диаметръ главнаго и передаточнаго валовъ $2\frac{1}{2}$ ".

Водоподъемники.

Для поднятія воды на станціяхъ всѣхъ классовъ Фастовской желѣзной дороги служатъ вертикальные, двойного дѣйствія, калифорнійскіе насосы *). Одинъ изъ этихъ насосовъ, соответствующій машинамъ въ 6 и 8 силъ, изображенъ на фиг. D и E таблицы XXXII-ой. Описывать устройство этихъ насосовъ мы не будемъ, такъ какъ оно описано достаточно подробно въ своемъ мѣстѣ. Единственную особенность этихъ насосовъ, въ данномъ случаѣ, составляетъ нѣсколько иное расположение перегородокъ клапанной камеры (видное изъ чертежа) и примѣненіе мѣдныхъ дисковыхъ клапановъ, вместо кожаныхъ пластинчатыхъ. Подъемъ нижнихъ клапановъ ограничивается (см. чертежъ) отростками этихъ клапановъ, входящими въ соответствующія углубленія верхнихъ клапановъ,

*) Полная высота подъема воды на станціяхъ Фастовской дороги не превышаетъ 32,04 саж. Средняя высота подъема 12,5 саж.

новъ; подъемъ же этихъ послѣднихъ—особыми приливами верхней крышки клапанной камеры, упирающимися, при поднятіи клапановъ, въ ихъ за круглennыя головки.

Сверхъ того, движение клапановъ въ гнѣздахъ направляется ихъ крыльями. Къ крышкѣ клапанной камеры привернутъ шарообразной (иногда цилиндрической) формы воздушный колпакъ. Поршень насоса состоить изъ двухъ чугунныхъ тарелокъ, одѣтыхъ кожаными колпаками и свернутыхъ на общемъ стержнѣ.

Нижняя опорная доска насоса прикреплена къ двумъ парамъ рельсовъ, расположенныхъ одинъ возлѣ другаго и обращенныхъ подошвами вверхъ. Концы этихъ рельсовъ вѣланы въ каменную кладку колодца.

Главнѣйшиe размѣры 4-хъ-сильнаго насоса слѣдующиe: диаметръ поршня насоса 6"; ходъ поршня 12"; число двойныхъ ударовъ въ 1'(n)=17. Площадь поршня 28,26" \square . Полезный объемъ въ 1 минуту = 0,75 п $2L\frac{\pi D^2}{4} = 5$ куб. ф. Полезный объемъ въ 12 рабочихъ часовъ 3600 к. ф. = $10^{1/2}$ кубич. саженъ *). Толщина поршня $3^{1/2}$ ". Длина рабочей части насоснаго стакана 1'4". Диаметръ штока поршня $1^{1/4}$ ". Длина штока поршня 2'. Площадь поперечнаго сѣченія рукавовъ соединяющихъ насосный цилиндръ съ клапанною камерою 7" \square . Диаметръ отверстій, прикрываемыхъ клапаномъ $4^{1/2}$ ". Наибольшій подъемъ клапановъ $1^{1/2}$ ". Диаметръ отверстія всасывающей трубы 5". Диаметръ отверстія подъемной трубы 4". Внутренній диаметръ воздушнаго цилиндрическаго колпака 1'2". Вышина воздушнаго колпака (внутренняя) 1'6". Длина и ширина опорной площадки насоса $1'8'' \times 1'8''$. Длина штанги, качающей насосъ 2'8". Диаметръ колодца, служащаго для помѣщенія насоса 10'. Растояніе нижней грани опорной площадки насоса отъ поверхности земли 11'8". Сила машины, приводящей этотъ насосъ въ движение, равняется 4-мъ паровымъ лошадямъ; теоретическая же работа, дѣйствительно потребляемая насосомъ на каждый футъ подъема, составляетъ 0,01 пар. лошади.

Гидравлические стѣнныe краны.

Стѣнныe краны водоемныхъ зданій Фастовской дороги имѣютъ самое обыкновенное устройство, сходное съ устройствомъ крана подобнаго же рода Оренбургской дороги, изображенаго на чертежѣ 28-мъ таблицы XXI (A), и отличающееся лишь нѣкоторыми подробностями, между прочимъ въ деталяхъ механизма, управляющаго дѣйствиемъ крана.

Общее расположение составныхъ частей крана, изображенное на краткомъ черт. ф. F табл. XXXI-ой, слѣдующее: колѣно А верхнею вѣтвью

*) Наибольшее количество воды, доставляемой въ 12 часовъ 6-ти сильнымъ насосомъ, составляетъ 18 куб. саженъ.

свою привернуто къ днищу водоемнаго бака, а боковою—входитъ въ рас-
трубъ слегка наклоннаго колъна В, проходящаго черезъ окно зданія и при-
крепленнаго къ стѣнѣ посредствомъ особаго прилива С, имѣющаго форму
кронштейна. Въ предупрежденіе осѣданія кронштейна подъ дѣйствіемъ
тяжести всего крана, онъ снабженъ горизонтальнымъ отросткомъ D,
опирающимся на уступъ стѣны. Кронштейнъ соединенъ со стѣною по-
средствомъ болта Е. Фланецъ трубы В соединяется съ фланцемъ колъна F, оканчивающагося гладкимъ цилиндрическимъ концомъ. Трубы А,
В и F составляютъ неподвижную часть крана. Подвижная его часть со-
стоитъ: изъ чугуннаго колъна G, охватывающаго раструбомъ своимъ
гладкій конецъ колъна F *) и опирающагося, посредствомъ хвоста съ пят-
кою K, въ гнѣзда кронштейна N, привернутаго къ стѣнѣ зданія нѣ-
сколькими болтами. Фланецъ горизонтальной вѣтви колъна G соединенъ
съ фланцемъ рукава H, составленнаго изъ трехъ отдѣльныхъ кусковъ,
связанныхъ муфтами, снабженного носкомъ J и притянутаго струною M
къ рожку колъна F. Кранъ вращается прямо за цѣпь, безъ посредства
какого либо привода или рукоятки. Клапанъ O, простѣйшей формы, на-
саженъ на конецъ вертикальнаго стержня P и прикрытъ продырявлен-
нымъ колпакомъ R, который можетъ подниматься на шарнирѣ S. Стер-
жень P, пройдя сальникъ колъна A, направляется книзу и входитъ въ
трубку T, въ которой и закрѣпляется наглухо шпонкою. Въ нижній ко-
нецъ трубки T входитъ стержень U, снабженный двумя заплечиками.
Понятно, что примѣненіе трубки вмѣсто сплошнаго стержня имѣетъ
цѣлью уменьшить вѣсъ всей, поднимаемой при открываніи клапана, части,
не уменьшая въ то же время сопротивленія ея изгибу. Шейка стержня U,
образуемая его заплечиками, охватывается вилкою колѣнчатаго рычага V,
вращающагося около неподвижной оси X, закрѣпленной въ кронштей-
нѣ Y, привернутомъ къ стѣнѣ зданія. Верхнее колѣно рычага V окан-
чивается также вилкою, охватывающею муфточку Z, снабженную рѣзь-
бою. Каждый рожокъ этой вилки имѣетъ прорѣзь, охватывающей соотвѣт-
ствующую цапфу муфточки Z (которая имѣетъ такихъ цапфъ двѣ). Эта
муфточка навернута на нарѣзанный же конецъ горизонтальнаго стер-
жня A', котораго шейка помѣщена въ соотвѣтствующемъ гнѣздѣ чу-
гунной доски C', привернутой къ стѣнѣ зданія. Маховичекъ D', насажен-
ный на конецъ стержня A' наглухо, служить для вращенія стержня въ
его гнѣздѣ и въ то же время предупреждаетъ (вмѣстѣ съ заплечикомъ
шейки) горизонтальное перемѣщеніе этого стержня. Понятно, что при
вращеніи маховичка слѣва направо нарѣзанный конецъ стержня A' бу-
детъ ввинчиваться въ муфту Z, а эта послѣдняя подвигаться по стержню

*) Между концомъ колъна F и раструбомъ колъна G помѣщена мѣдная втул-
ка N', предупреждающая просачивание воды и заѣданіе трущихся частей.

справа налево, увлекая за собою верхнее колено рычага V и поднимая его нижнее колено, а следовательно и стержень U. При вращении маховичка въ обратную сторону, стержень A' будетъ вывинчиваться изъ муфты Z, а эта послѣдняя двигаться по немъ слѣва направо, увлекая за собою верхнее колено рычага и опуская нижнее; при этомъ быстрому опусканию способствуетъ вѣсъ всего поднимаемаго приспособленія (стержней, трубки и клапана) и давленіе на верхнюю грань клапана воды. Вращеніе самой муфты предупреждается, въ обоихъ случаяхъ, цапфами ея, упирающимися, соотвѣтственно, въ тотъ или другой прорѣзъ вилки рычага. Главнѣйшіе размѣры стѣнныхъ крановъ слѣдующіе. Внутренній диаметръ колѣнъ, трубъ и рукава крана 4". Диаметръ пропускнаго отверстія клапана 5". Разстояніе оси вертикальной вѣтви колѣна A отъ внутренней стѣны зданія 1'. Диаметръ предохранительного колпака 11". Разстояніе между осями вертикальныхъ вѣтвей колѣнъ A и F 4'2 $\frac{1}{2}$ ". Глубина раstrуба трубы B—4". Диаметръ раstrуба 5 $\frac{3}{4}$ ". Глубина раstrуба колѣна G—7 $\frac{1}{2}$ ". Диаметръ раstrуба 6". Разстояніе между осями носка J и вертикальной вѣтви колѣна G—7'. Разстояніе оси носка рукава крана отъ наружной стѣны зданія 8'4 $\frac{1}{2}$ ". Разстояніе нижняго края носка отъ головки рельса 8'. Диаметръ клапаннаго стержня 3/4". Длина плечъ колѣнчатаго рычага 6 $\frac{1}{2}$ ". Диаметръ горизонтальнаго стержня A' 1". Диаметръ маховичка (средній) 8". Разстояніе оси стержня (A') отъ полотна (подошвы рельса) 3'7".

Путевые краны.

Гидравлические путевые краны Фастовской желѣзной дороги представляютъ собою типъ крана съ вращающеюся колонною, клапаннымъ водораспредѣляющимъ механизмомъ и воздушнымъ колпакомъ на горизонтальной питающей вѣтви, то-есть весьма похожій на типъ, изображеній на чертежѣ 27-омъ таблицы XX-ой. Все отличіе между вими состоить въ томъ, что рукавъ крана, на который мы только что сослались, имѣть наклонное (къ колоннѣ) положеніе, рукавъ же крана Фастовской дороги—горизонтальное; затѣмъ въ послѣднемъ существуетъ шарообразный воздушный колпакъ (въ верхней части колонны),увѣнчанный фонаремъ; въ кранѣ же, изображенномъ на чертежѣ 27, ни того, ни другаго не имѣется.

Сверхъ всего этого, краны Фастовской дороги отличаются меньшими размѣрами. Главнѣйшіе изъ этихъ размѣровъ слѣдующіе: внутренній диаметръ горизонтальной питающей вѣтви, вертикальной подземной части, собственно колонны и наконецъ рукава крана 4". Длина горизонтальной подземной части крана (разстояніе оси вертикального колѣна отъ стѣны колодца, къ которой примыкаетъ каналъ) 4'. Высота оси этой горизонтальной части отъ пола колодца (подземной камеры) 9". Внутрен-

ний діаметръ эллипсоидального воздушного колпака 11". Внутренняя высота его отъ стыка $1'8\frac{1}{2}''$. Полная длина клапанного боченка 1'. Діаметръ отверстія, прикрываемаго клапаномъ 4". Діаметръ клапаннаго стержня: вѣдь клапаннаго боченка 1", въ боченкѣ $\frac{3}{4}''$. Вышина канала, вмѣщающаго водопроводную трубу $1'5\frac{1}{2}''$. Длина подземной камеры 5'. Ширина ея 3'. Наибольшая вышина ея (отъ пола до вершины свода) 4'3". Толщина стѣнъ камеры 1'4". Толщина фундамента (съ поломъ) 1'5". Толщина свода 1'1". Вертикальное разстояніе горизонтальной питающей вѣтви крана отъ поверхности земли (глубина заложенія водопроводныхъ трубъ) 4'8". Діаметръ отверстія спускнаго люка 1'2". Глубина растрuba вертикальной подземной трубы крана $5\frac{1}{2}''$. Внутренній діаметръ раstruba $6\frac{1}{2}''$. Внутренній діаметръ устоя $10\frac{1}{2}''$. Вышина устоя 2'. Внутренній діаметръ футлярной колонны: вверху $5\frac{1}{2}''$, внизу (въ пояскѣ) 9". Высота колонны (отъ верхняго края колонны до верхняго же края устоя) 5'2". Внутренній діаметръ шарообразнаго колпака $9\frac{1}{2}''$. Вертикальное разстояніе оси рукава крана отъ поверхности земли (верхней площадки свода подземной камеры) 8'10". Горизонтальное разстояніе оси колонны отъ оси носка крана 4'2". Высота нижняго края носка крана отъ поверхности земли 8'4". Высота оси маховичка отъ поверхности земли 2'4".

Подогрѣватели.

Подогрѣватели къ бакамъ Фастовской дороги имѣютъ форму нѣсколько отличную отъ тѣхъ подогрѣвателей, которые описаны были нами выше и изображены на чертежахъ 23-емъ и 24-омъ таблицы XVII-ой. Они устроены слѣдующимъ образомъ: на выложенный, независимо отъ стѣнъ и фундамента самаго зданія, кирпичный постаментъ опирается непосредственно нижними краями своими наружная водяная камера подогрѣвателя. Камера эта въ нижней части своей имѣеть цилиндрическую форму, а затѣмъ переходитъ въ коническую, образуя конусъ значительной высоты сравнительно съ діаметромъ его основанія. Далѣе конусъ этотъ переходитъ снова въ цилиндръ, образующій широкую и довольно высокую трубу, оканчивающуюся чугунною крышкою, снабженною по срединѣ круглымъ отверстиемъ. Огневая камера, помѣщенная внутри подогрѣвателя, имѣеть форму совершенно подобную формѣ водянной камеры, т. е. состоять также изъ цилиндра, переходящаго въ конусъ, который, въ свою очередь, переходить снова въ цилиндрическую трубу. Но такъ какъ размѣры всѣхъ этихъ частей огневой камеры меньше соответствующихъ размѣровъ водянной камеры, то между стѣнками всѣхъ частей обѣихъ этихъ камеръ образуется кольцевыхъ сѣченій пространство, наполненное циркулирующею водою. Верхняя цилиндрическая часть огневой камеры, или собственно дымовая труба, проходитъ сквозь отверстіе въ чугунной крышкѣ водянной камеры (плотно соединяясь съ нею) и, поднявшись

кверху, прорѣзываетъ снизу до верху бакъ водоемнаго зданія, а затѣмъ, не измѣняя своего направленія, выходитъ на крышу зданія. Нижняя же цилиндрическая часть огневой камеры, или собственно топочная коробка, не доходитъ до фундамента подогрѣвателя, а оканчивается на нѣкоторой отъ него высотѣ и прикрѣпляется къ чугунному кольцу, которое, въ свою очередь, прикрѣплено къ наружной водянной камерѣ. На закраины этого кольца опираются головки колосниковъ топочной рѣшетки. Нижняя часть наружной камеры подогрѣвателя (подъ рѣшеткою) служить зольникомъ и снабжена отверстиемъ для поддувала. Топочное отверстіе продѣлано въ стѣнкахъ той же камеры, нѣсколько выше рѣшетки, и окружено чугунною горловиною, отдѣляющею его отъ окружающего водяного пространства. Циркуляціонныя трубы примыкаютъ къ котлу, какъ обыкновенно, въ самой верхней и самой нижней частяхъ его водяного пространства. Труба, соединенная съ верхнею частью котла, оканчивается близъ верхняго уровня воды въ бакѣ и несетъ нагрѣтую воду изъ котла въ бакъ; труба же, примыкающая къ нижней части котла, беретъ начало въ нижней части бака (близъ дна его) и несетъ холодную воду изъ бака въ котель.

Форма подогрѣвателя много способствуетъ наибольшему выдѣленію теплоты горячими газами, такъ какъ поверхность нагрѣва сравнительно весьма велика. Сверхъ того значительная часть теплоты, не отданной газами при проходѣ ихъ черезъ подогрѣватель, отдается ими при проходѣ черезъ самый бакъ водоемнаго зданія.

Приводимъ нѣсколько существеннѣйшихъ размѣровъ подогрѣвателя описанной конструкціи: внутренній диаметръ нижней цилиндрической части водянной камеры 1'10". Внутренній диаметръ огневой камеры 1'6". Высота нижней цилиндрической части водянной камеры надъ фундаментомъ 4'. Высота нижней цилиндрической части огневой камеры надъ рѣшеткою 2'8". Высота верхней поверхности рѣшетки надъ фундаментомъ 1'1". Площадь рѣшетки 0,8' \square . Высота конической части огневой камеры 1'4". Внутренній диаметръ основаній этой части: верхняго—6", нижняго—1'6". Высота конической части огневой камеры 1'8". Внутренній диаметръ ея основаній: верхняго—10", нижняго—1'10". Внутренній диаметръ верхней цилиндрической части водянной камеры 10". Высота этой части 3'4". Внутренній диаметръ дымовой трубы 6". Диаметръ циркуляціонныхъ трубъ 1 $\frac{1}{2}$ ".

Промывательные и пожарные краны.

На фиг. Е таблицы XXXI-ой изображенъ разрѣзъ клапаннаю промывательного крана, могущаго служить и пожарнымъ. Устройство его слѣдующее: питающая вѣтвь крана оканчивается трубою А, снабженной съ одной стороны раструбомъ В, а съ другой—глухою шайбою С. Труба

эта въ средней своей части даетъ вертикальный отростокъ D, къ фланцу котораго привернутъ вертикальный стоякъ Е крана. Стоякъ этотъ снабженъ лапками FF, помошью которыхъ онъ прикрѣпляется къ брусу G. Верхній край стояка снабженъ фланцемъ, къ которому привернутъ нижнимъ своимъ фланцемъ боченокъ H водораспределительного клапана. Боченокъ этотъ имѣетъ обыкновенную форму и снабженъ диагонально перегородкою, въ которой продѣлано отверстіе, прикрываемое клапаномъ J. Клапанъ этотъ имѣетъ горизонтальную ось, проходящую черезъ сальникъ K, и управляется маховичкомъ L. Къ верхнему фланцу боченка привернуто изогнутое чугунное колѣно M, оканчивающееся нарѣзаннымъ наконечникомъ N. На этотъ наконечникъ можетъ быть навернутъ или гуттаперчевый промывательный рукавъ, или же пожарная кишка.

Внутренній диаметръ: питающей вѣтви крана 5", вертикального стояка 3".

Описывать водоразборные краны, равно какъ и различныя мелкія детали водоснабженія Фастовской дороги, мы не будемъ, такъ какъ устройство ихъ разнится весьма мало отъ устройства этихъ частей, примѣненныхъ на другихъ дорогахъ и описанныхъ уже нами выше.

Сдѣлавъ этотъ бѣглый очеркъ водоснабдительныхъ сооруженій Фастовской дороги, мы обращаемъ вниманіе читателя на то, что строитель дороги имѣлъ, повидимому, полную возможность, пользуясь опытомъ другихъ дорогъ, построенныхъ ранѣе, извлечь изъ этихъ опытовъ множество полезныхъ практическихъ свѣдѣній, касающихся достоинствъ различныхъ частей водоснабженія, и затѣмъ, сведя всѣ эти данныя въ систему, выработать, на основаніи ихъ, если не новые, то, по крайней мѣрѣ, улучшенные типы этихъ частей; между тѣмъ въ лежащихъ передъ нами чертежахъ сооруженій мы не только не видимъ никакихъ улучшеній типовъ, но даже правильного и цѣлесообразнаго выбора этихъ типовъ изъ нѣсколькихъ уже примѣненныхъ къ дѣлу.

Почти то же самое можно сказать и относительно взаимнаго сочетанія между собою различныхъ типовъ паропроизводителей, двигателей и водоподъемниковъ—этомъ большомъ мѣстѣ устройства желѣзнодорожныхъ водоснабженій. Но справедливость требуетъ замѣтить, что все-таки въ этомъ вопросѣ замѣчается со стороны строителя нѣкоторое стремленіе слѣдовать теоретическимъ указаніямъ и не пренебрегать ими безусловно. Какъ на примѣръ подобнаго стремленія, можно указать на примѣненіе на большемъ числѣ станцій дороги горизонтальныхъ, постоянныхъ паровыхъ котловъ, которые хотя и не могутъ называться безусловно хорошими и выгодными, но, во всякомъ случаѣ, несравненно лучше трубчатыхъ и другихъ переносныхъ котловъ обезпечиваютъ правильность водоснабженія и удовлетворяютъ экономическимъ требованиямъ.

И такъ послѣднѣе, можно сказать, слово въ дѣлѣ устройства водоснабженія станцій нашихъ желѣзныхъ дорогъ, какъ видимъ, далеко еще не удовлетворяетъ тому идеалу водоснабженія, который мы старались выяснить во многихъ мѣстахъ этой книги и который можетъ быть оформленъ слѣдующимъ образомъ: *maximit правильности водоснабженія при минимумѣ эксплоатационныхъ расходовъ.*

Насосы системы Шреблера.

№ насоса.	№ 00 *).	№ 0.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№ 6.	№ 7.	№ 8 **).	№ 9.
Діаметръ забирной трубы . . .	$\frac{3}{4}''$	1"	1"	2"	2"	2"	2"	$2\frac{1}{2}''$	3"	3"	4"
Число оборотовъ вала въ 1 м. .	100	80	100	60	80	60	120	160	110	100	110
Высота подъема (полн.). . . .	—	40'	40'	40'	88'	128'	128'	123'	128'	70'	300'
Количество воды въ 1 часть (к.ф.)	39	65	125	228	392	593	871	763	1296	821	1313
Сила потребляемая насосомъ . .	1 чел.	1 чел.	1 чел.	2 чел.	4 чел.	6 чел.	2 п. л.	3 п. л.	3 п. л.	2 п. л.	4-12 п. л.
Вѣсъ насоса въ пудахъ	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{3}{4}$	5	6	14	$10\frac{1}{4}$	8	$14\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	18
Площадь занимаемая насосомъ.	$8'' \times 10''$	$9'' \times 11''$	$12'' \times 14''$	$20'' \times 22''$	$30'' \times 22''$	$30'' \times 22''$	$36'' \times 30''$	$35'' \times 28''$	$48'' \times 42''$	$48'' \times 30''$	$50'' \times 38''$
Цѣна насоса въ рубляхъ . . .	40	65	80	120	200	250	300	275	350	350	500

*) Насосъ № 00 предназначенъ для питанія паровыхъ котловъ.

**) Насосъ № 8 предназначенъ для поднятія густыхъ жидкостей.

Таблица размѣровъ путевыхъ гидравлическихъ крановъ.

НАЗВАНИЯ ЧАСТЕЙ КРАНОВЪ.	Типъ по черт. 25 и 26.		Типъ по чертежу 27.		
	Оренбургской ж. д.	Киево-Брест- ской ж. д.	Оренбургской ж. д.	Ростово-Вла- дивостокской ж. д.	Уральско - Горо- нозаводской ж. д.
	СЪ ЗАДВИЖКАМИ.	СЪ КЛАПАНАМИ.			
Длина подземной камеры (въ свѣту)	6'6"	7'3"	6'0"	6'6 1/2"	6'7"
Ширина подземной камеры (въ свѣту)	3'6"	3'5"	3'2"	3'2"	3'2"
Наибольшая высота камеры	5'7"	7'7" (до под. земли).	5'10"	5'4 1/2"	5'7"
Толщина стѣнъ камеры	1'6"	2'2"	1'9"	1'9"	1'9"
Толщина кладки пола	6"	4"	10"	5"	5"
Толщина свода	1'4"		1'5"	1'5"	1'4"
Ширина водопроводного канала, примыкающаго къ камерѣ	1'3"	{ не имѣется	1'6"	1'2"	1'1"
Высота канала	2'		1'8 1/2"	1'9"	1'9"
Ширина и длина люка	1'8"□	2 1/2"□	1'4" × 3'5"	1'6 1/2"○	1'6"□
Ширина и длина окошка въ сводѣ, черезъ кот. прох. верт. труба.	1'6"□	не имѣется.	1'5"□	1'3 1/2"□	1'3 1/4"□
Внутренній диаметръ водопроводныхъ трубъ	4"	4"	5"	5"	5"
Разстояніе оси горизонтальн. трубы отъ пола камеры	11"	1 1/2"	10"	11"	1"
Разстояніе оси горизонт. трубы отъ поверхности полотна (глубина заложенія трубъ)	6'	6'1"	6'2"	6'	6'1"
Длина горизонтальной части трубы въ камерѣ	3'4 1/2"	2 1/2" (отъ оси гориз. вѣтви до оси вертикалн. трубъ).	7 1/2" (отъ верхн. фланца клап. бол. до оси верт. трубы).	8 2/8" (тоже).	8 1/2" (тоже).
Длина боченка (между наружн. поверхност. фланцевъ)	не имѣтъ	е т с я.	1'5"	1'3 3/4"	1'3 1/2"
Высота ящика для задвижки	10"	3 1/2" { не имѣтъ	и м т	т е с т	с я.
Ширина его	5"	7")	2'	2'2"	2'2"
Диаметръ отверстія, прикрываемаго задвижкою	2 3/4"	3"	5 1/2"	5"	5"
Внутренній диаметръ спускаго канала	3/4"	и е	1'2 1/2"	1'2"	1'2 1/2"
Диаметръ душника			2'	2'2"	2'2"
Высота душника		{ не имѣтъ	1'2"	1'2"	1'2"
Диаметръ отверстія, прикрываемаго клапаномъ	1"	1" и 1 1/4"	1'2"	1 1/4"	1 1/4"
Диаметръ стержня задвижки или клапана	8'6"	10'3" (съ хвостомъ).	11" (тоже).	9'8" (тоже).	10' (тоже).
Полная длина стержня	2'3" (рук.)	3'6" (рук.)	3'4" (рук.)	2'7" (маковинъ).	2'11" (маковинъ).
Высота маховичка или рукоятки надъ поверх. земли	(маковинъ).	1'	—	10 1/4" (маковинъ).	10" (маковинъ).
Диаметръ маховичка	—	1'6"	1'2"	—	—
Полная длина рукоятки	—	7" { не имѣтъ,	7 1/2"	8"	8"
Внутренній диаметръ раstra трубы вертик. колѣна	5 1/2"	такъ какъ	6"	7"	7"
Глубина раstra трубы (до опорныхъ закраинъ)	4 1/2"	труба не подвижна.	4 1/2"	4 1/2"	4 1/2"
Высота сальника	—	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Толщина мѣднаго прокладочнаго кольца	—	—	—	—	—
Вертикальн. разстояніе оси нижн. гориз. колѣна до оси рукава крана	16'10"	17'7"	18'2"	16'	16'5 1/2"
Полная высота вертик. подъем. трубы (отъ оси ея нижнаго горизонтальнаго колѣна)	19'2" (до верхн. фланца воздушн. колп.)	19" (до верхн. точк. полукр. колп.).	20"	13"	11'6" до наконечника.
разстояніе (верт.) отъ оси рукава крана до нижн. края его носка, разстояніе (верт.) края носка отъ верхнаго уровня рельса	8 3/4"	7"	7 1/4"	10"	10" до наконечника.
разстояніе (верт.) края носка отъ верхнаго уровня полотна	9'9 1/2"	9'11/4"	10'4"	9'6"	9'6" до наконечника.
вылетъ крана (гориз. разст. отъ оси носка до оси верт. подъем. трубы)	10'2 1/4"	9'6"	10'8 3/4"	9'10 3/4"	9'10 3/4" до наконечника.
диаметръ горизонтальнаго рукава крана	5'9 1/2"	7'9 3/4"	6'2"	5'2 1/2"	5'2"
диаметръ шарообразнаго воздушнаго колпака	4"	4"	5 1/2"	5"	5"
внутренній диаметръ футляра: вверху	1'1"	не имѣтъ.	1'	не имѣтъ	е т с я.
внизу	8"	8 3/8"	7 1/2"	6 1/2"	7"
Полная высота футлярной колонны	10"	1"	1 1/2"	10'3/8"	11"
диаметръ стѣнокъ футлярной колонны	8'1"	11 1/8" (отъ футл. дѣлки).	8'8"	6'5"	6'6"
внутренній диаметръ устое крана	1"	1"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4" (тоже).
Полная высота устое (съ фунд. доскою)	2'3"	{ устое не имѣтъ.	1'10"	2'4 1/2"	2'6"
Фундина стѣнокъ устое	1"	1"	1 1/2"	1"	1"
Фундина основнаго креста устое	13 1/4"	7 1/8" (толщина общей фундам. доски).	1'2"	1"	1"
Легонъе разстояніе между центрами накрестъ лежащ. отверст. для болтовъ	4'5"	6'	3'3"	3'4"	3'3"
Диаметръ фундаментныхъ болтовъ	1"	1"	1"	1"	1"
Ширина печи	10"		10"	10"	10"
Длина печи	1'		1'	11 1/2"	11"
Высота ея надъ колосниками	11 1/2"	печи не	11 1/4"	10 1/2"	11"
Диаметръ отверстія, сообщающ. печь съ кольцеобр. простр. внутри крана	3'4 1/2"	имѣтъ.	5 1/2"	4 1/4"	4 3/4"
Площадь рѣшотки	63,5"□		50,2"□	91,2"□	86,3"□
Внутренній диаметръ вертикальной части насаднаго (вращающагося) колѣна					
Внутр. диаметръ горизонтальнай части того же колѣна					
Диаметръ стоячаго вала, вращающаго колѣно					
Полная высота стоячаго вала					
Длина лежачаго вала					
Диаметръ его					
Высота оси его надъ уровнемъ полотна					
не имѣтъ					
не имѣтъ					