

**УХОДЪ
ЗА ПАРОВЫМИ
КОТЛАМИ И МАШИНАМИ.**

**РУКОВОДСТВО
ДЛЯ
МАШИНИСТОВЪ И КОЧЕГАРОВЪ.**

СОСТАВИЛЪ

С. ВОЙСЛАВЪ,

АДЪЮНКТЪ ПО КАФЕДРЪ ПРИКЛАДНОЙ И ГОРНОЙ МЕХАНИКИ ВЪ
ГОРНОМЪ ИНСТИТУТЪ.

**Иванъ Виссарионовичъ
АБАЛАНОВЪ
И.-Новгородъ.**

**САНКТПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНИЕ КАРЛА РИККЕРА.**

Невскій проспектъ, № 14.

1882.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 17 Февраля 1882 г.

Свѣдѣнія, необходимыя для принявшаго на себя уходъ за паровою машиною и ея принадлежностями, вовсе не состоятъ въ знаніи различныхъ системъ машинъ. Машинистъ и кочегаръ при поступленіи на службу легко и скоро могутъ быть ознакомлены съ деталями и особенностями устройства той машины, за которою имъ придется присматривать болѣе или менѣе продолжительное время.

Техника прежде всего нуждается въ машинистахъ и кочегарахъ, умѣющихъ обращаться со своею машиною; знаніе устройствъ различныхъ механизмовъ она предоставляетъ механикамъ-спеціалистамъ, требуя побольше хорошихъ машинистовъ и поменьше плохихъ механиковъ.

Въ виду этого, я счелъ соотвѣтственнымъ изложить и объяснить въ „Руководствѣ“ только общія и основныя правила дѣйствія паровыхъ машинъ и ухода за ними, не помѣщая ничего лишняго, что могло-бы затруднять машиниста и кочегара или напрасно отнимать у нихъ дорогое время. Кромѣ того,

я желалъ ограничиться возможно меньшимъ числомъ чертежей, въ пониманіи которыхъ затрудняются машинисты и, больше всего, кочегары, непосѣщавшіе профессиональныхъ школъ. Это обстоятельство очень затруднило меня при составленіи „Руководства“.

Вопросъ, насколько мнѣ удалось преодолѣть затрудненія, разрѣшить практика. Если машинисты и кочегары поймутъ и усвоятъ указанія, помѣщенные въ „Руководствѣ“, то я буду вполне убѣжденъ въ полезности моего труда.

Изложеніе данныхъ въ „Руководствѣ“ я раздѣлилъ на двѣ части, помѣщая въ первой все то, что касается обязанностей кочегара, т. е. ухода за паровымъ котломъ.

С. Войславъ.

С.-Петербургъ, 15 февраля 1882 г.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХЪ СЛОВЪ.

Азотъ страница 2.
Атмосферное давленіе 18.

Балансиръ 82.

Вакууметръ 91.
Валь 84.
Вбирающая трубка 28.
Взрывъ котла 19, 44.
Воды — накачиваніе 26.
Водомѣрная трубка 23.
Водяной паръ 17.
Воздушный кранъ 31.
„ насосъ 94.

Возростаніе давленія 22.
Всасывающій клапанъ 28.
Всасывающая трубка 28.

Горѣніе 3
Горючіе газы 2.
Гуча — кулисса 76.

Давленіе пара 18, 20.
Давящій клапанъ 28.
Дверицы поддувала 17.
„ топку 16.
Двуудѣствующій насосъ 29.
Держать — клапаны 32.
Дымовая заслонка 5.

Живое сѣченіе 4.

Забирной клапанъ 30.
Заливать — топку 15.
Замазки 96.
Заслонка — дымовая 5.
Зола 11.
Зольникъ 3.
Золотникъ двойной 68.
„ Майера 74.
„ простой 62.
„ распределительный 68.
„ расширительный 68.

Избытокъ воды 26.
Илжекторъ 27, 33.
Исправность вала 84.
„ илжектора 36.
„ клапана 41.
„ коромысла 82.
„ направляющихъ 80.
„ насоса 34.
„ паров. цилиндра 52.
„ парораспред. приворовъ 78.
„ поршневого стержня 58.
„ предохранительного клапана 41.

Исправность пружинъ 56.
» регулятора 90.
» холодильника 91.
» частей котла 37.

Научукъ 98.
Кислородъ 2.
Кладка котла 12.
Клапанъ — всасывающій 28.
» давящій 28.
» забирной 30.
» нагнетательный 28.
» парораспределитель-
ный 73.
» предохранительный 41.
» продувной 60.

Колосники 4.
Конденсаторъ 48.
Коромысло 82.
Кранъ — пробный 23.
» воздушный 31.
Кривошипъ 84.
Кулисы 74.
Куски топлива 13.

Легучія вещества 3.
Лица 52.

Майера — золотникъ 71.
Манометръ 19.
Масло 95.
Маслянки 93.
Машина высокого давленія,
» низкаго давленія, съ ох-
лажденіемъ и полнаго
давленія 48.
» съ отсѣчкой, съ расши-
реніемъ 49.

Мятый паръ 48.
Мѣдная проволока 99.

Набивка сальниковъ 99.
Нагнетательный клапанъ 28.
Накачиваніе воды 26.
Навиль 38.

Направляющія 79.
Насосъ — воздушный 91.
» двухдѣствующій 29.
» ододѣствующій 28.
» питательный 27.
Натягиваніе пружинъ 57.

Оболочка — паровая 61.
Обязанности кочегара 20.
Ододѣствующій насосъ 27.
Окошки — паровыя 46.
Окисъ углерода 2.
Опереженіе золотника 65.
Остановъ дѣйствія машины 105.
» » тонка 14.
Отопленіе котла 10.
Отработавшій паръ 48.
Отсѣчка 49.
Очагъ 3.
Очистка котла 39.

Паръ — водяной 17.
» мятый 48.
» отработавшій 48.
Паровой котель 17, 19.
» цилиндръ 46, 51.
Паровая машина 46.
» оболочка, рубашка 61.
Паровыя окошки 46.
Парораспределительные приборы
61.
Перегрѣваніе воды 44.
Перекрышь 64.
Переливающая трубка 34.
Питаніе котла 29.
Питательный клапанъ 29.
» насосъ 27.
» приборъ 26.

Поверхностный холодильникъ 98.
Повѣрка вала 84.
» золотника Майера 72.
» инструментовъ 101.
» коромысла 82.
» пароваго цилиндра 54.
» простаго золотника 66.

Поддувало 3.
Поли золотника 62.
Пониженіе уровня воды 23.
Поплавокъ 23, 26.
Порогъ 4.
Поршневой стержень 58.
Приведеніе въ дѣйствіе котла 43.
» » машины 103.
Предохранительный клапанъ 41.
Приборы для смазки 93.
Проба котла 43.
Пробный кранъ 23.
Продувка котла 39.
Продувные краны 60.
Простой золотникъ 62.
Просушиваніе кладки 12.
Противодавленіе 47.
Пружину 56.
Пустая порода 11.

Расширеніе 49.
Растопка 1.
Расходъ топлива 20.
Регуляторы 89.
Рубашка 61.
Рѣшетка 4.

Сальниковъ — набивка 99.
Свинецъ 98.
Смазывающія вещества 93.
Стекло — водомѣрное 25.
Стифессона — кулиса 75.
Стрѣлка манометра 21.
Ступеньчатая точка 14.
Стѣнки цилиндра 55.
Суриксовая замазка 96.
Сырое топливо 13.

Топка 3.
Топочныя дверцы 4.
Трубка водомѣрная 23.
» всасывающая 28.
» нагнетательная 89.
» переливающая 34.
» подающая 28.
» указательная 25.

Тяга 5.

Угольная кислота 2.
Угол опереженія 65.
Указательная трубка 25.
Уменьшеніе давленія 22.
Уровень воды 21, 23.
Установъ вала 84.
» двойнаго золотника 69.
» золотника Майера 72.
» клапановъ 73.
» кулисы 77.
» пароваго цилиндра 52.
» простаго золотника 67.

Холодильникъ 47, 90.

Цилиндръ паровой 46, 51.

Чистка точки 7.
» котла 39.
Чугунная замазка 97.

Шаровые регуляторы 88.
Шатунъ 84.
Шуровка 7.

Эксцентрикъ 63.

ЧАСТЬ I.

ОБЪ УХОДЪ ЗА ПАРОВЫМЪ КОТЛОМЪ.

1. О горѣніи и топкѣ.

Горѣніемъ называемъ такое дѣйствіе воздуха на топливо, или *горючій матеріалъ*, при которомъ получается жаръ.

Топливо не всегда горитъ само по себѣ; такъ, напримѣръ, кусокъ дерева не горитъ въ воздухѣ до тѣхъ поръ, пока его не зажечь; да и зажженный не всегда самъ по себѣ будетъ горѣть, потому что воздухъ можетъ дѣйствовать на топливо только тогда, когда оно разогрѣто до извѣстной степени.

Разогрѣваніе одной части топлива происходитъ или отъ жара другой, уже горящей его части, или при помощи другаго, легко загорающагося тѣла, называемаго *растопкомъ*. Какъ растопку употребляютъ: солому, паклю, сухія щепки и т. п. тѣла, легко загорающіяся отъ спички, которой конецъ покрытъ массою, воспламеняющеюся отъ одного тренія.

Во время горѣнія топлива воздухъ соединяется съ углемъ, составляющимъ главную часть топлива, и обра-

зуютъ горячіе газы, которые поднимаются изъ мѣста горѣнія въ видѣ пламени.

Нужно замѣтить, что въ горѣніи не весь воздухъ принимаетъ участіе.

Воздухъ состоитъ изъ смѣси двухъ газовъ; одинъ изъ нихъ называется *азотомъ*, другой — *кислородомъ*. Въ пяти частяхъ воздуха находится приблизительно четыре части азота и одна часть кислорода, а такъ какъ только кислородъ соединяется съ углемъ, азотъ же не дѣйствуетъ на него, то, значить, только одна пятая часть воздуха сожигаетъ топливо.

Выгорающее топливо не исчезаетъ, а, соединившись съ кислородомъ воздуха, образуетъ горячіе газы, улетучивающіеся въ видѣ пламени.

Газы эти состоятъ изъ смѣси:

1) Азота, оставшагося отъ воздуха, кислородъ котораго соединился съ углемъ.

2) Изъ газа, называемаго *окисью углерода*, происшедшаго отъ угля, который не успѣлъ вполне сгорѣть, то есть не насытился достаточно кислородомъ, или, какъ еще говорятъ, не поглотилъ достаточно кислорода.

3) Изъ газа, называемаго *угольной кислотой*, происшедшаго отъ совершеннаго сгоранія части угля, то есть отъ полнаго его насыщенія и соединенія съ кислородомъ воздуха.

и 4) Изъ водяныхъ паровъ, происшедшихъ главнымъ образомъ отъ испаренія воды, находящейся въ болѣе или менѣе сыромъ топливѣ.

Все упомянутыя газы — безцвѣтны, кромѣ окиси углерода, которая имѣетъ голубоватый цвѣтъ. Пламя горящаго топлива было-бы почти незамѣтно для глазъ, если-бы не весьма мелкія частицы угля, уносимыя горячими газами. Однѣ изъ этихъ частицъ раскаливаются и придаютъ газамъ яркій, огненный цвѣтъ, образуя пламя; другія, которые не достаточно раскали-

лись или-же охладились, придаютъ газамъ черный цвѣтъ, образуя черный дымъ и копоть.

Водяной паръ, если его много и онъ не сильно нагрѣтъ, придаетъ газамъ бѣлый цвѣтъ.

Кромѣ того, изъ нагрѣтаго топлива улетучиваются разные смолистыя вещества, называемыя *летучими* веществами, которые, если не успѣютъ сгорѣть, придаютъ горячимъ газамъ непріятный запахъ, свойственный дыму.

Между всеми составными частями пламени самое важное мѣсто занимаютъ: угольная кислота и окисъ углерода.

При образованіи этихъ газовъ, то есть при соединеніи кислорода съ углемъ, получается сильный жаръ.

Два раза сильнѣе жаръ получается при образованіи угольной кислоты, то есть при совершенномъ или *полномъ* горѣніи топлива, чѣмъ при образованіи окиси углерода, то есть при *неполномъ* его горѣніи.

Чѣмъ сильнѣе жаръ, тѣмъ скорѣе и сильнѣе нагрѣвается тѣло, находящееся въ этомъ жару. Слѣдовательно, при полномъ горѣніи топлива получается болѣе сильное нагрѣваніе тѣлъ, значить, менѣе расходуется топлива, для того, чтобы нагрѣть тѣло до желаемой степени.

При нагрѣваніи тѣлъ нужно стараться получать полное горѣніе топлива, чего можно достигнуть при соблюденіи нѣкоторыхъ, необходимыхъ для этого условий, и только при сжиганіи топлива въ закрытомъ пространствѣ, называемомъ вообще *очагомъ* или *топкою*.

Топка состоитъ изъ двухъ частей. Верхняя часть, куда забрасывается топливо, называется *топочнымъ пространствомъ*, или просто *топкою*; нижняя ея часть, въ которую поступаетъ воздухъ, называется *поддувало*мъ. Дно поддувала, на которомъ собирается зола, называютъ *золянникомъ*.

Тонка отдѣляется отъ поддувала *рышеткою*, составленною изъ ряда брусевъ, называемыхъ *колосниками*, которые укладываются на поперечные брусья, задѣланные въ стѣнки топки. Задняя стѣнка поддувала возвышается на нѣсколько дюймовъ надъ поверхностью рѣшетки, составляя, такъ называемый, *порогъ*, предназначенный для того, чтобы забрасываемое на рѣшетку топливо не сваливалось въ дымовой каналъ, и чтобы горячіе газы, передъ входомъ въ каналы котла, лучше смѣшивались съ воздухомъ и совершеннѣе сгорали.

Колосники укладываются по направлению длины топки такимъ образомъ, что между концами ихъ и стѣнками топки остаются зазоры, необходимые для того, чтобы колосники, при ихъ удлинении отъ нагрѣва, не расперли стѣнокъ топки.

Равнымъ образомъ, не слѣдуетъ колосники укладывать плотно другъ около друга; въ противоположномъ случаѣ, отъ указанной причины, могутъ раздвинуться боковыя стѣнки топки или пароваго котла, если топка помещается внутри его.

Между колосниками остаются промежутки, занимающіе нѣкоторую часть всей поверхности рѣшетки. Эта часть поверхности называется *жизненнымъ сѣченіемъ* рѣшетки. Черезъ это сѣченіе поступаетъ свѣжій воздухъ изъ поддувала въ топку. Промежутки между колосниками должны быть, съ одной стороны, возможно большіе, для того, чтобы воздухъ имѣлъ свободный доступъ въ топливо; съ другой стороны, величина ихъ должна быть такова, чтобы куски топлива не проваливались вмѣстѣ съ золою въ зольникъ. Поэтому для мелкаго, напримѣръ, каменнаго угля промежутки между колосниками дѣлаются весьма малыми, иногда шириною менѣе четверти дюйма.

Для входа воздуха въ поддувало, въ стѣнкѣ его находятся дверцы, которыя закрываютъ въ то время, когда жаждутъ прекратить доступъ воздуха къ топливу.

Для забрасыванія же топлива на рѣшетку, имѣются въ стѣнкѣ топки другія дверцы, называемыя *топочными дверцами*.

Воздухъ изъ поддувала поступаетъ въ топку черезъ слой топлива и сжигаетъ его, образуя горячіе газы; эти послѣдніе, пройдя надъ порогомъ, поступаютъ въ *дымовые каналы*, отдаютъ большую часть своего жара стѣнкамъ котла и водѣ, въ немъ заключенной, поднимаются въ дымовую трубу и выходятъ въ воздухъ. На ихъ мѣсто поступаютъ новые газы изъ топки, въ которую входитъ свѣжій воздухъ, поступающій сначала въ поддувало, а изъ него черезъ рѣшетку и слой топлива—въ топку.

Такимъ образомъ происходитъ постоянное теченіе газовъ и воздуха отъ поддувала въ дымовую трубу, называемое *тягою*.

Чѣмъ горячѣе газы, тѣмъ они легче воздуха и тѣмъ быстрѣе поднимаются въ дымовой трубѣ, слѣдовательно, тѣмъ сильнѣе притокъ въ топку свѣжаго воздуха, или, какъ говорятъ, тѣмъ *сильнѣе тяга*. А также, чѣмъ больше дымовая труба, тѣмъ больше можетъ проходить по ней горячихъ газовъ и тѣмъ больше тяга. По этому для уменьшенія тяги нужно охладить горячіе газы или прикрыть каналъ, ведущій въ дымовую трубу, помощью *дымовой заслонки*.

Посмотримъ теперь какимъ образомъ въ топкѣ можно получить самый большой жаръ.

Самый сильный жаръ, какъ мы видѣли выше, получается при полномъ горѣніи топлива, то есть когда при горѣніи образуется только угольная кислота.

Для достиженія этого необходимо и достаточно, чтобы *въ топку притекало надлежащее количество воздуха*. Если взглянуть въ топку во время горѣнія, то при надлежащемъ количествѣ воздуха замѣчается, что пламя имѣетъ яркій, свѣтлый, ровный цвѣтъ, отъ частичекъ угля, которыя въ сильномъ жару, получаемомъ

при полномъ горѣнн, раскалываются до бѣла. Напротивъ, если воздуха притекаетъ въ топку мало, то пламя — голубоватое, темное, не яркое, жаръ слабый и частички угля не могутъ сильно разогрѣться.

Голубой цвѣтъ пламени наглядно доказываетъ, что, вслѣдствіе недостатка воздуха, образуется окись углерода, а не угольная кислота.

Наконецъ, когда въ топку притекаетъ слишкомъ много воздуха, то замѣчаемъ въ пламени темныя и даже черныя мѣста, происходящія отъ частицъ угля, которыя при избыткѣ холоднаго воздуха настолько охлаждаются, что совершенно чернѣютъ. Иногда въ однихъ мѣстахъ топки замѣчается голубое пламя, въ другихъ черныя или темныя ягтя; тогда можно заключить, что, вслѣдствіе неравной толщины слоя топлива на рѣшеткѣ или засоренія колосниковъ, въ однихъ мѣстахъ воздухъ имѣетъ слабый доступъ въ топку и дѣлаетъ горѣніе не полнымъ, въ другихъ мѣстахъ воздухъ врывается слишкомъ быстро, большое его количество охлаждаетъ эту часть топки и тѣмъ ослабляетъ или прекращаетъ горѣніе.

Для полученія надлежащаго притока воздуха во все мѣста топки необходимо:

во 1-хъ, установить надлежащую тягу;

во 2-хъ, удерживать топливо на рѣшеткѣ ровнымъ и надлежащей толщины слоемъ;

и въ 3-хъ наблюдать, чтобы пространства между колосниками не засорялись золою или другими несгорающими частями топлива.

Для надлежащаго управленія силою тяги служитъ дымовая заслонка. Поднимая или опуская ее, увеличиваемъ или уменьшаемъ отверстие дымоваго канала, значить и тягу. При локомотивныхъ котлахъ, для усиленія тяги, пускаютъ обработанній и даже свѣжій паръ въ дымовую трубу Паръ этотъ, выходя съ боль-

ною скоростью, увлекаетъ за собою горячіе газы и тѣмъ усиливаетъ тягу.

Толщина слоя топлива на рѣшеткѣ зависитъ отъ рода топлива. Для дровъ и торфа она должна быть не менше 10 дюймовъ, для каменнаго угля отъ 3 до 7 дюймовъ.

Вообще, тѣмъ топливо плотнѣе и куски его меньше, тѣмъ слой долженъ быть тоньше.

Чтобы промежутки между колосниками не засорились, необходимо отъ времени до времени очищать колосники отъ золы, шлаковъ и другихъ несгорающихъ частей топлива.

Очистка можетъ быть произведена: снизу рѣшетки, то есть со стороны поддувала или сверху рѣшетки, и тогда она называется *шуровкою*.

Когда промежутки между колосниками не очень малы, и имѣется свободный доступъ къ нижней сторонѣ рѣшетки, такъ что есть возможность вдвигать между колосниками тонкій желѣзный стержень *), тогда колосники должны быть *расчищаемы снизу*.

Расчистку эту надо производить до того, чтобы видно было ярко раскаленное топливо на всей нижней поверхности между колосниками. — Только въ случаѣ невозможности расчистить колосники снизу, по мѣрѣ ихъ засоренія, нужно шуровать топку сверху черезъ топочныя дверцы.

Шуровка состоитъ въ разгребаніи нижняго слоя топлива *вонергою*, такимъ образомъ, чтобы всѣ частицы, засоряющія рѣшетку, провалились въ зольникъ черезъ промежутки между колосниками.

Эта операція трудна, и при ней нужно открывать топочныя дверцы, что, какъ выше увидимъ, вредно дѣй-

*) *Напримѣръ:* при ступенчатыхъ или наклонныхъ колосникахъ.

ствуется на горѣніе и котель. Кромѣ того, при шурованіи, весьма много мелкихъ кусковъ топлива шуровливается въ зольникъ.

Указаніемъ на то, что надо шуровать тонку, служить потемнѣніе нѣкоторыхъ мѣстъ нижней стороны рѣшетки. Оно происходитъ отъ накопленія зола, которая не раскисается, и, будучи непрозрачною, не дозволяетъ снизу видѣть раскаленнаго въ топкѣ топлива.

На засоренной рѣшеткѣ нельзя достигнуть полнаго горѣнія, даже при надлежащей тягѣ, потому что, какъ сказано выше, воздухъ, не имѣя одинаково свободнаго доступа къ топливу по всей поверхности рѣшетки, проходить въ нѣкоторыхъ мѣстахъ слишкомъ быстро — въ рдупкахъ слишкомъ тихо; отъ чего получается въ однихъ мѣстахъ охлажденіе топлива и ослабленіе горѣнія, въ другихъ неполное горѣніе.

Вообще, вредное вліяніе избытка воздуха двоякаго рода.

во 1-хъ). Онъ охлаждаетъ топливо и тѣмъ затрудняетъ его горѣніе.

и во 2-хъ) охлаждаетъ горячіе газы, смѣшиваясь съ ними, и тѣмъ уменьшаетъ ихъ силу нагрѣва.

Избытокъ воздуха происходитъ:

1) отъ чрезъ-чуръ сильной тяги; что легко устранить, опуская дымовую заслонку или прикрывая дверцы поддувала.

2) отъ слишкомъ тонкаго и неровнаго слоя топлива; что устраняется засыпкою новаго количества топлива и выравниваніемъ его на рѣшеткѣ.

3) отъ прохода воздуха черезъ топочныя дверцы или щели въ стѣнкахъ топки. Это устраняется плотнымъ закрываніемъ дверецъ и замазываніемъ всѣхъ отверстій въ стѣнкахъ топки. Необходимо наблюдать, чтобы стѣнки топки и дымовыхъ каналовъ не имѣли щелей. Если эти стѣнки кладутся изъ кирпича, то швы должны быть самые тонкіе, и въ кладку пужно упо-

треблять весьма немного негустаго раствора, такъ чтобы каждый кирпичъ плотно лежалъ на кирпичѣ а не на растворѣ.

Воздухъ въ тонку долженъ поступать только изъ поддувала черезъ рѣшетку и слой топлива. Топочныя дверцы должны быть открываемы только на время засыпки топлива и на время шуровки, которыя должны производиться возможно скоро.

При открытіи топочныхъ дверецъ слѣдуетъ прикрывать дымовую заслонку, чтобы ослабить тягу.

Весьма вредно вліяютъ на горѣніе большія отверстія *), которыя иногда дѣлаютъ въ топочныхъ дверцахъ.

Для избѣжанія охлажденія котла при засыпкѣ топлива и шуровкѣ, устраиваютъ двойныя дверцы. Тогда, при шуровкѣ и засыпкѣ черезъ одну дверцу, другія должны быть плотно закрыты.

Топочныя дверцы открываютъ еще тогда, когда необходимо сильно охладить котель и ослабить горѣніе. Тогда сразу постукаетъ въ тонку много холоднаго воздуха, который, смѣшиваясь съ горячими газами, охлаждаетъ ихъ, и вмѣстѣ съ ними котель.

Горѣніе при этомъ ослабѣваетъ, потому что холодный воздухъ, проходящій въ избыткѣ черезъ дверцы, охлаждаетъ топливо и уменьшаетъ тягу.

*) Маленькія дырки въ серединѣ топочныхъ дверецъ имѣютъ назначеніе охладять доску, которая укрѣпляется изнутри къ дверцамъ, и служатъ для предохраненія ихъ отъ прогоранія. Воздухъ, поступающій въ небольшомъ количествѣ между дверцами и доскою, нагрѣвается, и не можетъ врываться въ горѣнію.

Если же этой доски при дверцахъ нѣтъ, то нужно всѣ отверстія въ нихъ задѣлать.

2. Отопление пароваго котла.

Раскостивъ огонь на рѣшеткѣ, нужно постепенно усиливать горѣніе топлива до того, чтобы оно на всей поверхности горѣло яркимъ, ровнымъ пламенемъ.

Для этого прибавляютъ топливо по немногу, и, по мѣрѣ его разгоранія, поднимаютъ дымовую заслонку.

Нельзя прибавлять сразу много топлива, иначе оно не будетъ въ состояніи разогрѣться и можетъ охладить уже горящую часть даже настолько, что совершенно прекратить ея горѣніе.

Когда топливо разгорѣлось на всей рѣшеткѣ и горитъ яркимъ ровнымъ пламенемъ, тогда отъ времени до времени нужно засыпать его на рѣшетку, избѣгая, также какъ и при раскостѣ, забрасыванія сразу значительнаго количества, особенно въ заднюю часть точки, т. е. къ порогу.

Это необходимо строго соблюдать, для избѣжанія: во 1-хъ) охлажденія горящаго топлива, во 2-хъ) быстрого выдѣленія смолистыхъ газовъ, которые въ этомъ случаѣ не успѣютъ вполне сгорѣть, и въ 3-хъ) накопленія слишкомъ толстаго слоя топлива, затрудняющаго проходъ воздуха въ топку; вслѣдствіе чего происходятъ весьма убыточное неполное горѣніе.

При засыпкѣ топлива на рѣшетку лучше всего каждый разъ отодвигать къ порогу топливо, горящее у дверцы точки, и на его мѣсто забрасывать свѣжее топливо. Тогда смолистые газы, выдѣляющіеся при разгорѣваніи свѣжаго топлива, проходя надъ раскаленною остальною его частью, успѣютъ сгорать вполне и совершенно.

Если топливо въ очень мелкихъ кускахъ, то передвиженіе его по рѣшеткѣ неудобно, такъ какъ оно при этомъ сильно проваливается въ зольникъ.

Въ такомъ случаѣ необходимо, забрасывать топливо

ровнымъ, тонкимъ слоемъ на всю поверхность рѣшетки и не закрывать дверецъ точки тотчасъ послѣ нагрузки, а только применить ихъ на нѣкоторое время—чтобы въ топку впустилъ тонкую струю воздуха. Это небольшое количество воздуха, проходя надъ горящимъ топливомъ и встрѣчаясь съ выдѣляющимися смолистыми газами, сжигаетъ ихъ совершенно.

При каждомъ изъ упомянутыхъ двухъ способовъ нагрузки необходимо строго наблюдать:

во 1-хъ) *Чтобы слой топлива на рѣшеткѣ вездѣ былъ одинаковой и надлежащей толщины.*

и во 2-хъ) *Чтобы горѣніе на всей поверхности рѣшетки было вездѣ одинаковое, т. е. чтобы пламя было одинаково яркое.*

Строгое и внимательное выполненіе этихъ условій составляетъ самую важную обязанность кочегара.

По мѣрѣ сгоранія топлива на колосникахъ образуется зола а, иногда,—шлаки. Зола, образующаяся при сгораніи дровъ, легко проваливается въ зольникъ черезъ широкія промежутки между колосниками; зола каменныхъ углей проваливается труднѣе и часто, сплавляясь въ шлакъ, остается на колосникахъ, затывая промежутки между ними. Кромѣ того, во многихъ каменныхъ угляхъ попадаются крупныя куски камней, или, такъ называемой, *пустой породы*, *) которые не могутъ провалиться въ зольникъ. Въ этихъ случаяхъ нужно отъ времени до времени расчищать колосники снизу или же шуровать сверху, какъ это сказано выше. Шуровка должна производиться тщательно, но возможно скоро и рѣдко. Продолжительное и частое открываніе дверецъ при шуровкѣ влечетъ за собою большую потерю, во первыхъ, отъ неизбежнаго

*) Кочегаръ долженъ избѣгать забрасывать въ топку куски камней, которые можетъ различить.

при этомъ охлажденія горючихъ газовъ п пароваго котла, о чемъ сказано выше, и во вторыхъ, отъ горчи разогрѣтыхъ частей котла. Части эти при открытїи топчыхъ дверецъ быстро охлаждаются и сокращаются, а послѣ закрытїя ихъ снова разогрѣваются и расширяются. Отъ повторенїя такого сокращенїя и расширения, части котла, особенно въ соединенїяхъ, быстро рашнатываются и даютъ щели и течь, разрушающую котель. Эти щели весьма вредны и должны бытъ тотчасъ устранены, потому что паръ, выдѣляющїйся изъ нихъ, сильно раздѣдаетъ стѣнки котла.

Во избѣжанїе подобныхъ потерь нужно уменьшить притокъ холоднаго воздуха черезъ топчныя дверцы, закрывая на это время дымовую заслонку на столько, чтобы имѣть лишь незначительную тягу *).

Не должно, однако, закрывать заслонку сразу, потому что пламя можетъ быть выброшено изъ топки на ружу, и тогда причинить вредъ паружнымъ частямъ котла и даже опасный обжогъ кочегару.

Руководствуясь всѣмъ вышесказаннымъ, кочегаръ удерживаетъ въ топкѣ полное горѣніе; при этомъ расходъ топлива будетъ возможно малѣй, дѣйствїе пароваго котла — правильно до тѣхъ поръ, пока не пастишетъ время его останова.

Примѣчанїе. Если топка растапливается въ первый разъ, то необходимо обратить вниманїе, достаточно-ли просушена кладка котла? Потому что отъ внезапно-сильнаго разогрѣва влажныхъ каналовъ, стѣнки кладки могутъ дать трещины, о вредномъ вліанїи которыхъ сказано выше. Просушиванїе кладки производится про-

*) При двойныхъ дверцахъ вліанїе ихъ открыванїя менѣе вредно, потому что въ то время, когда однѣ дверцы открываются, другія остаются закрытыми, и воздухъ, врывающїйся черезъ первыя, нагрѣвается отъ газовъ, выдѣляющихся изъ второй половины топки.

тапливанїемъ слегка впродолженїе нѣсколькихъ дней, пока вся каменная кладка не высохнетъ совершенно.

Топливо, употребляемое для отопленїя паровыхъ котловъ, должно быть возможно суше и чище.

Вода, или влага, находящаяся въ топливѣ, увеличиваетъ бесполезно его расходъ; потому что, испаряясь во время горѣнїя, она уноситъ съ собою много жара, потребнаго на превращенїе ея въ паръ.

Кромѣ того, паръ вредно дѣйствуетъ на разогрѣтыя желѣзныя стѣнки котла, способствуя ихъ быстрому проржавливанїю.

Поэтому, если топливо сырое, то необходимо хотя дневную его потребность расположить по близости котла и, разгребая, высушить возможно лучше.

Очень мелкій равно какъ и сильно спекающїйся камешные угли, можно смачивать немного водою, для того, чтобы мелкія частицы топлива не уносились тягою въ дымовые каналы *), а сильно спекающїеся угли не затягивали-бы рѣшетки. Не смачивая сильно спекающихся углей, пришлось-бы очень часто шуровать топку, отъ чего, какъ сказано выше, происходитъ вредное охлажденїе топки и котла.

Что касается крупности кусковъ топлива, то она зависить отъ величины рѣшетки и рода топлива.

Чѣмъ рѣшетка больше, тѣмъ куски могутъ быть больше и на оборотъ.

Вообще, полѣнья дровъ должны быть такой длины, чтобы удобно было ихъ накладывать ровными слоями на рѣшетку.

Торфъ забрасывается кирпичами, разламывая ихъ пополамъ; брикеты забрасываются цѣльными или раз-

*) Отъ этого происходитъ потеря горючаго, засоренїе каналовъ и стѣнокъ котла, а также выдѣленїе большаго количества искръ, иногда весьма вредныхъ (напр. въ локомотивахъ, пароводныхъ котлахъ и локомотивахъ).

бываются на вѣсколько кусковъ; каменный уголь, коксъ и антрацитъ разбиваются на куски величиною въ кулакъ. Болѣе значительные куски можно забрасывать въ топку тогда, когда паровъ въ котлѣ накопится слишкомъ много или когда горючій сильно спекается.

На ступеньчатыхъ топкахъ надо отъ времени до времени пробивать потемнѣвшія мѣста, чтобы воздухъ имѣлъ свободный доступъ, особенно, если горючій очень мелкій. Эту операцію надо каждый разъ начинать съ нижнихъ колосниковъ, по не дѣлать ея на самыхъ верхнихъ.

Если при такихъ топкахъ загрузка топлива производится между колосниками, то надо свѣжій горючій засыпать только между верхними, сталкивая съ нихъ горячее топливо впередъ на нижніе.

При этого рода колосникахъ надо обращать особенное вниманіе на то, чтобы слой горючаго не былъ слишкомъ толстъ, что сейчасъ замѣтно по синеватому цвѣту пламени.

3. Остановъ дѣйствія топки.

Когда дѣйствіе пароваго котла останавливается на одинъ или болѣе дней, то, незадолго *) до окончанія работы машины, уменьшается и прекращается нагрузка горючаго, рассчитывая, чтобы на колосникахъ осталось лишь только топлива, сколько необходимо для удержапія достаточнаго количества паровъ до конца работы. По мѣрѣ уменьшенія нагрузки, необходимо постепенно уменьшать и тягу, опуская дымовую заслонку или при-

*) Это зависитъ отъ рода топлива, величины и формы пароваго котла (см. ниже).

крывая дверцы поддувала, чтобы, при уменьшающемся количествѣ топлива, не попадало въ топку излишнее количество воздуха, охлаждающаго котель.

Не надо, однако, прекращать засыпку топлива слишкомъ рано. Отъ этого можетъ нехватить паровъ въ котлѣ, произойдетъ преждевременный остановъ работы, и, вмѣсто экономіи на топливѣ, получится убытокъ въ работѣ, иногда весьма чувствительный.

Нельзя точно указать время, когда надо прекращать засыпку топлива, потому что оно зависитъ отъ рода топлива, отъ величины и формы пароваго котла.

Такъ: для большихъ котловъ надо прекращать засыпку раньше, чѣмъ для малыхъ; при отопленіи каменнымъ углемъ, а еще болѣе антрацитомъ, надо прекращать засыпку раньше, чѣмъ при отопленіи дровами.

Въ трубчатыхъ котлахъ засыпка прекращается позже, чѣмъ въ другихъ.

Каждый кочегаръ, внимательно наблюдающій за дѣйствіемъ котла, послѣ нѣсколькихъ уже дней можетъ точно опредѣлить: за сколько минутъ до конца работы надо прекратить засыпку топлива, чтобы по окончаніи работы на колосникахъ осталось его не много, и не приходилось выпускать пары на волю.

Примѣчаніе. Заливать огонь въ топкѣ водою не слѣдуетъ; отъ этого быстро портится котель.

Послѣ останова топки, необходимо закрыть всѣ дверцы и заслонки, чтобы котель не остывалъ быстро *) и чтобы каналы не остыли совершенно до слѣдующей растопки, которая при холодныхъ каналахъ идетъ весьма медленно, вслѣдствіе слабой тяги.

Если дѣйствіе котла останавливается на ночь или на нѣсколько часовъ, то котель надо постепенно бхлаж-

*) Котель отъ этого скоро портится, даетъ течь, кладка трескается и разваливается.

дать только до известной степени, слѣдующимъ образомъ: незадолго до останова работы, надо прекратить засыпку топлива, прикрывая постепенно заслонку; расшуровать хорошо колосники; засыпать на всю поверхность рѣшетки, толстый слой топлива, смоченнаго предварительно водою и закрыть дымовую заслонку почти совершенно, дверцы же тонки и *поддувала* — *плотно*. Такимъ образомъ получится весьма слабое горѣние, позволяющее паровому котлу значительно охладиться, и поддерживающее пары готовыми къ началу работы.

Тоже самое дѣлается при остановѣ работы на болѣе короткое время, напримѣръ на обѣдъ.

За нѣсколько времени до начала работы, надо первымъ дѣломъ *постепенно* открыть дымовую заслонку, не открывая *никакихъ* *дверецъ* *котла*.

Такая предосторожность необходима, потому что при слабой тягѣ, поддерживающейся во все время останова, можетъ накопиться въ топкѣ много газовъ, которые, при впускѣ воздуха, могутъ загорѣться и произвести въ топкѣ взрывъ, отъ котораго произойдетъ и взрывъ котла, содержащаго упругій паръ. Черезъ пять минутъ послѣ открытія дымовой заслонки можно осторожно открыть дверцы поддувала.

Если при этомъ топливо не разгорается, то нужно черезъ топочныя дверцы расшуровать осторожно всю топку.

Этого рода приостановъ и пускъ въ дѣйствіе тонки имѣетъ особое значеніе при тѣхъ котлахъ, которые для растопки требуютъ много времени и топлива, какъ напр.: котлы цилиндрическіе, съ кипятилниками, нагрѣвателями, съ внутреннею топкою и тому подобные, постоянные, заводскіе котлы.

Котлы съ многими трубками, въ которыхъ пары разводятся быстро, напримѣръ: локомотивные или лодочные, не столь нуждаются въ продолжительномъ поддержаніи паровъ.

Примѣчаніе. Этотъ способъ приостанова топки на ночь не слѣдуетъ, однако, рекомендовать неопытнымъ кочегарамъ, при плохомъ состояніи котла и кладки, ибо оставляя котель съ огнемъ безъ присмотра, можно въ этихъ случаяхъ опасаться выдѣленія газовъ въ котельное помещеніе, отъ чего легко можетъ произойти взрывъ.

На большинства заводовъ въ Россіи еще и въ настоящее время можно встрѣтить котлы безъ дверецъ въ поддувалѣ. Этотъ весьма важный недостатокъ столь необходимой принадлежности топки легко можетъ и долженъ пополнить кочегаръ, устанавливая новыя дверцы на петляхъ или, по крайней мѣрѣ, приставляя къ отверстію поддувала ровную доску изъ листа желѣза. Безъ дверецъ въ поддувалѣ, невозможно регулировать надлежащимъ образомъ дѣйствіе топки и предохранить котель отъ охлаждения. Еслибы кочегары понимали, сколько топлива расходуется напрасно, вследствие отсутствія дверецъ въ поддувалѣ, то на вѣрню не было-бы ни одной топки безъ этой важной ея принадлежности. По приблизительному расчету, на каждую топку средней величины *) при остановѣ работы каждый день два раза, т. е. на обѣдъ и на ночь, котель безъ дверецъ въ поддувалѣ расходуется въ день на 5 пудовъ каменнаго угля больше, чѣмъ тотъ же котель съ дверцами, что на годъ составитъ около 1,500 пудовъ, то есть около 225 рублей, считая только по 15 коп. за пудъ.

4. О водяномъ парѣ.

Вода, нагрѣваемая въ паровомъ котлѣ, по немногу превращается въ паръ, который выполняетъ верхнюю часть котла, занятуя воздухомъ.

Когда какое-нибудь отверстие в верхней части котла открыто, тогда образующийся паръ постепенно выгоняетъ воздухъ и частью вмѣстѣ съ нимъ выходитъ наружу. Если же паровой котелъ плотно закрытъ, то образующійся паръ, не имѣя свободнаго выхода, давить на его стѣнки, стараясь ихъ разорвать. При дальнѣйшемъ нагрѣваніи котла, вода въ немъ становится все горячѣе, пара образуется все болѣе, и онъ, не имѣя выхода, густѣетъ и давить на стѣнки котла все сильнѣе и сильнѣе,—то есть, какъ говорятъ, *давленіе* пара въ котлѣ увеличивается, или растетъ.

Величина давленія пара измѣряется количествомъ фунтовъ, давящихъ на одинъ квадратный дюймъ поверхности стѣнки котла. Такъ, наиримѣръ: если говорятъ, что давленіе пара равняется 26-ти фунтамъ, то это значитъ, что паръ давить на внутреннія стѣнки котла съ такою силою, какъ будто-бы на каждый квадратный дюймъ стѣнки давила тяжесть вѣсомъ въ 26 фунтовъ.

При охлажденіи пароваго котла, давленіе заключеннаго въ немъ пара уменьшается, или, какъ говорятъ, *падаетъ*. Это происходитъ отъ того, что охлаждаемый паръ превращается обратно въ воду. Охлаждая котелъ все болѣе и болѣе, можно достигнуть наконецъ того, что весь паръ превратится въ воду; тогда въ котлѣ образуется пустота. Наружный воздухъ, стараясь заполнить эту пустоту и не имѣя къ ней доступа, давить на стѣнки котла снаружи. Это давленіе называютъ давленіемъ атмосферы, или *атмосфернымъ давленіемъ*. Оно вездѣ и всегда почти одинаково и постоянно. При измѣреніи величины этого давленія оказалось, что оно равняется почти 16-ти фунтамъ на каждый квадратный дюймъ поверхности. Изъ этого слѣдуетъ, что все равно сказать-ли: «давленіе одной атмосферы», или «давленіе въ 16 фунтовъ»; вмѣсто давленія въ двѣ атмосферы, можно сказать давленіе въ 2 раза по

16-ти фунтовъ, то есть въ 32 фунта, и такъ дальше, считая каждую атмосферу по 16-ти фунтовъ на квадратный дюймъ поверхности стѣнки.

Давленіе пара въ паровыхъ котлахъ измѣряется приборами, называемыми *манометрами*. Стрѣлка манометра прямо показываетъ, какое давленіе въ котлѣ. Если на манометрѣ обозначены атмосферы, то желая знать, сколько фунтовъ давленія имѣетъ паръ, надо число, показанное стрѣлкою, умножить на 16. Наоборотъ, если давленія выражены въ фунтахъ, надо разделить на 16, чтобы получить число атмосферъ.

Поверхность стѣнокъ паровыхъ котловъ вообще очень большая, иногда содержитъ много тысячъ квадратныхъ дюймовъ, и если давленіе пара на каждый дюймъ значительно, то можетъ случиться, что даже очень толстая стѣнка котла не выдержитъ такого давленія и разорвется. Тогда получается взрывъ котла.

Взрывъ котла весьма опасный и часто стоитъ жизни многихъ людей. Опасность взрыва происходитъ отъ мгновеннаго выдѣленія изъ котла громаднаго количества упругаго пара. Паръ этотъ, давя на стѣны котельнаго помещенія, разрушаетъ ихъ и разноситъ крышу и все, находящееся въ помещеніи, иногда на большія разстоянія.

Такое большое количество пара образуется вдругъ вслѣдствіе того, что, какъ только лопнетъ стѣнка котла, давленіе въ немъ сейчасъ-же уменьшается, и горячая вода сразу превращается въ паръ; при чемъ каждое ведро воды превращается въ 1,000 ведеръ пара. Чѣмъ давленіе пара въ котлѣ больше, тѣмъ вода въ немъ горячѣе и тѣмъ больше опасность взрыва.

5. О паровомъ котлѣ.

Не смотря на большое разнообразіе формъ паровыхъ котловъ, всѣ они служатъ для полученія водянаго

пара, подлежащей упругости и въ достаточномъ количествѣ.

Чѣмъ сильнѣе нагревается котель, тѣмъ больше образуется въ немъ пара. Сила нагрева котла зависитъ отъ количества горячихъ газовъ, протекающихъ около стѣнокъ его, и отъ степени ихъ жара. Проходя около холодныхъ стѣнокъ котла и нагревая эти послѣднія, сами газы при этомъ охлаждаются. Если горячихъ газовъ мало, то они слишкомъ сильно охлаждаются и недостаточно нагреваютъ котель.

Кочегаръ долженъ заботиться, чтобы горячіе газы давали возможно сильный жаръ и чтобы количество этихъ газовъ было достаточно для получения надлежащаго количества пара. Выше было сказано, что для достиженія этой цѣли, необходимо: 1) удерживать постоянно полное горѣніе топлива на всей рѣшеткѣ; 2) не впускать въ топку избытка холоднаго воздуха, и, въ случаѣ когда пара въ котлѣ слишкомъ много, 3) уменьшать засыпку топлива и одновременно ослаблять тягу, прикрывая дымовую заслонку или дверцы поддувала. Только такимъ способомъ можно получить надлежащее количество пара и израсходовать на это возможно мало топлива.

Но не только объ одномъ сбереженіи топлива долженъ заботиться кочегаръ; на немъ лежатъ еще болѣе важныя обязанности. Эти обязанности состоятъ: въ правильномъ уходѣ и постоянномъ присмотрѣ за паровымъ котломъ, равно какъ въ содержаніи его въ чистотѣ и исправности. Все это необходимо для прочности и безопасности дѣйствія пароваго котла. Выполненіе этихъ обязанностей нелегко, но кочегаръ, принявшій ихъ на себя, долженъ строго наблюдать:

1) Чтобы давленіе пара въ паровомъ котлѣ оставалось во все время дѣйствія одинаковымъ, возможно постояннымъ, и никогда не доходило до извѣстной ве-

личины, указанной кочегару при поступленіи его на службу.

2) Чтобы уровень воды въ котлѣ стоялъ по возможности на одной высотѣ, и никогда не спускался ниже надлежащаго.

и 3) Чтобы всѣ части и принадлежности пароваго котла были всегда въ исправности, возможно чисты и на своемъ мѣстѣ.

Невыполненіе этихъ условій подвергаетъ кочегара тяжкой отвѣтственности, передъ совѣстью и передъ закономъ, за всѣ ужасныя послѣдствія отъ взрыва пароваго котла. Въ виду этого, мы разсмотримъ всѣ эти условія подробно.

1. Удержаніе одинаковаго давленія пара въ котлѣ.

Величину давленія пара въ котлѣ показываетъ стрѣлка манометра. Но показанія ея вѣрны только тогда, когда манометръ находится въ исправности; въ чемъ кочегаръ долженъ убѣдиться не менѣе чѣмъ разъ въ день.

Манометръ находится въ исправности:

во 1-хъ) если стрѣлка его стоитъ на нулѣ тогда, когда въ котлѣ паровъ нѣтъ и онъ открытъ.

во 2-хъ) если стрѣлка его показываетъ наибольшее (допускаемое для котла) давленіе въ то время, когда исправный предохранительный клапанъ начинаетъ подыматься.

и въ 3-хъ) если небольшія качанія стрѣлки правильны и постоянно замѣтны въ то время, когда котель находится въ дѣйствіи. Чтобы убѣдиться въ томъ, дѣйствуетъ-ли манометръ, надо закрыть кранъ отъ паровой его трубки; если при этомъ стрѣлка тотчасъ начинаетъ возвращаться къ нулю и, послѣ открытія этого же крана, обратно возвращается на первоначальное свое мѣсто, то манометръ дѣйствуетъ. Въ противномъ

случаѣ манометръ испорченъ; кочегарь долженъ тотчасъ заявить кому слѣдуетъ о неисправности манометра и прекратить отопленіе котла, если пѣтъ другаго запаснаго, исправнаго манометра.

При малѣйшемъ сомнѣніи въ точности показаній стрѣлки манометра, необходимо его свѣрить съ образцовымъ, установивъ оба манометра на одномъ котлѣ.

Главное вниманіе кочегара должно быть обращено на удержаніе постояннаго давленія пара, то есть стрѣлки манометра на одномъ мѣстѣ. Немного увеличившееся давленіе пара легко уменьшить, ослабляя горѣніе, то есть задвигая немного дымовую заслонку и одновременно уменьшая нагрузку топлива въ топку. Въ случаѣ-же быстрого возрастанія давленія, когда ослабленіе горѣнія не помогаетъ и стрѣлка манометра продолжаетъ приближаться къ наибольшему допускаемому давленію, надо опустить дымовую заслонку почти совершенно и быстро всю рѣшетку засыпать свѣжимъ топливомъ. Если и при этомъ давленіе пара растетъ, тогда уже приходится открыть топочныя дверцы; въ случаѣ неэффективности этого средства необходимо выгрузить топливо. Выгрузку топлива легче всего дѣлать, вынимая колосники и сбрасывая топливо въ поддувало.

Обыкновенно для уменьшенія давленія пара открываютъ топочныя дверцы, несмотря на то, что при этомъ портится котель и тратится топливо. Правда, что этотъ способъ самый простой; но понимающій дѣло, кочегарь, никогда не употребитъ его, не испробовавъ предварительно ослабить горѣніе, закрывая дымовую заслонку.

Примѣчаніе. Возрастающее давленіе пара въ котлѣ можно уменьшить накачиваніемъ въ него холодной воды. Это весьма хорошее средство полезно только тогда, когда въ котлѣ воды не очень много и не слишкомъ мало. (Смотри ниже «о удержаніи воды

на одномъ уровнѣ»). Холодная вода охладитъ котель и тѣмъ уменьшитъ давленіе пара, которое уменьшается еще и отъ того, что часть пара идетъ на приведеніе въ дѣйствіе прибора, накачивающаго воду въ котель.

2. Удерживаніе воды въ паровомъ котлѣ на одномъ уровнѣ.

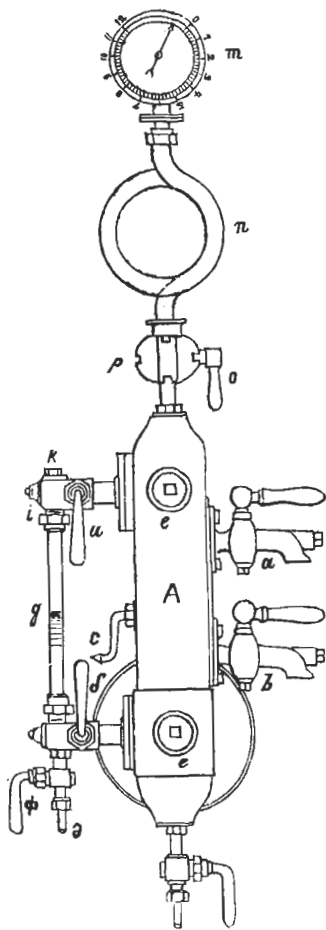
Вода должна стоять въ котлѣ, по крайней мѣрѣ, на 4 дюйма выше самой верхней части дымовыхъ каналовъ; чтобы всѣ мѣста стѣнокъ котла, къ которымъ прикасаются горячіе газы, были всегда и вполнѣ покрыты изнутри водою. Въ противномъ случаѣ, часть стѣнки котла, непокрытая водою, можетъ накалиться; а раскаленные желѣзные стѣнки разрываются при одной пятой части того давленія, которое выдерживаютъ въ холодномъ или слабо-нагрѣтомъ состояніи; такъ, что даже отъ небольшого давленія пара, раскаленные стѣнки могутъ лопнуть и причинить взрывъ котла. Но если даже такія стѣнки и выдержатъ давленіе заключеннаго въ нихъ пара, то случайно прикоснувшись къ нимъ, вода сразу превратится въ паръ, давленіе его вдругъ увеличится и разрываетъ котель.

Изъ сказаннаго видно, какую опасность представляетъ излишнее пониженіе воды въ котлѣ. Опасность эту можно устранить только постояннымъ наблюденіемъ, чтобы уровень воды не опустился ниже подлежащей черты, обозначенной на указателѣ уровня воды въ котлѣ.

Лучшими указателями уровня воды въ паровомъ котлѣ служатъ: *водоизмерная трубка* и *пробные краны*.

Въ старинныхъ котлахъ вмѣсто водоизмерной трубки устроенъ *поплавокъ*, который, однако, требуетъ весьма тщательнаго надзора и легко можетъ ввести въ заблужденіе неопытнаго кочегара.

Черт. 1.



На чертежѣ № 1, изображена водомѣрная трубка *г*, пробные краны *а* и *б*, манометръ *т*, его трубка *п* и кранъ *о*. У точки *р* показана головка винта, закрывающаго отверстие, въ которое вставляется трубка образцоваго манометра при повѣркѣ показаній постояннаго манометра *т*. Буквами *е*, *е*, *к*, *и*, *и* обозначены винтики, закрывающіе отверстия, черезъ которыхъ вводится проволока при протыканіи засорившихся трубокъ.

Стрѣлка *с* показываетъ низшій уровень воды, ниже котораго вода въ трубкѣ не должна опускаться. Уровень воды въ котлѣ находится на подлежащей высотѣ тогда, когда вода въ водомѣрной трубкѣ стоитъ на половинѣ стекла и когда при открываніи пробныхъ крановъ

черезъ верхній *а* выходитъ паръ, а черезъ нижній *б*—вода. Понятно, что при этомъ водомѣрная трубка должна находиться въ исправности, то есть не представлять никакого сомнѣнія въ томъ, что она показываетъ правильно.

Водомѣрная трубка показываетъ правильно, если уровень воды въ ней колеблется, то немножко поднимается, то сейчасъ опускается. Колебаніе это происходитъ отъ волненія воды въ котлѣ при выдѣленіи изъ нея пара.

Если этого колебанія воды въ трубкѣ незамѣтно, то необходимо ее тотчасъ провѣрить слѣдующимъ образомъ.

Надо закрыть краны: паровой *и* и водяной *д*, и открыть продувной кранъ *б*. Тогда, если трубка въ исправности, то, съ открытіемъ пароваго крана *и*, изъ трубки *д* начнетъ вытекать паръ, а съ открытіемъ водянаго крана *д*—вода. Если-же этого не наблюдается, то значитъ трубка неисправна, и тогда необходимо расчистить краны и трубку, протыкая ихъ проволокою. Трубка и краны обыкновенно быстро засоряются отъ пакши, почему эту провѣрку надо дѣлать возможно часто, именно, по нѣскольку разъ въ день.

Неопытному кочегару иногда трудно сразу отличить, что выходитъ изъ трубки продувнаго крана: паръ или вода, особенно, если давленіе пара въ котлѣ большое.

Но тогда достаточно подставить на нѣкоторомъ разстояніи доску или лопату, или взглянуть на полъ, чтобы различить воду отъ пара. Вода смочитъ эти предметы, а паръ не смочитъ.

Стекло указательной трубки часто засоряется такъ, что трудно различить въ ней уровень воды. Поэтому ее нужно отъ времени до времени продувать. Иногда однимъ этимъ трудно очистить стекло; тогда надо закрыть паровой и водяной краны, дать стеклу немного

остыть и палить въ него немного уксусу, или же вынуть стекло и вытереть внутри. Лопнувшее стекло тотчасъ надо замѣнить новымъ, которое должно быть всегда подъ руками.

Поплавокъ находится въ исправности, если указательная его стрѣлка немного колеблется. Такъ какъ эти колебанія незначительны и наблюдение за ними затруднительно, то отъ времени до времени надо провѣрять поплавокъ относительно того, имѣетъ-ли стержень его свободную игру въ сальникѣ? Если этого нѣтъ, то необходимо ослабить сальникъ, а если при этомъ онъ начнетъ парить, то нужно перемѣнить набивку.

Заѣданіе сальниковаго стержня можетъ быть еще отъ того, что онъ изогнулся или сильно истерся; тогда надо его выпрямить или замѣнить новымъ. Пробные грани весьма скоро засоряются накипью; поэтому ихъ нужно часто продувать и, если засорились, протыкать проволокою.

Примѣчаніе. Выше было сказано, что никогда не надо допускать излишнее пониженіе уровня воды въ котлѣ, но и нельзя наполнять водою въ избыткѣ, потому что хотя избытокъ воды и не опасенъ для котла, но при немъ въ пару получается много воды; а такой паръ вреденъ для машины и уноситъ съ водою много теплоты понапрасну, отъ чего происходитъ потеря топлива.

Понимающій свое дѣло кочегаръ никогда не накачиваетъ воды больше чѣмъ, до двухъ третей стекла водомѣрной трубки.

О накачиваніи воды въ котель.

Когда уровень воды опустится немного ниже надлежащаго, тогда необходимо пустить въ ходъ приборъ, служащій для накачиванія воды въ котель, или таковой называемый, питательный приборъ.

Самыми употребительными приборами для питанія котла водою считаются:

- а) Питательные насосы,
- и б) инжекторы

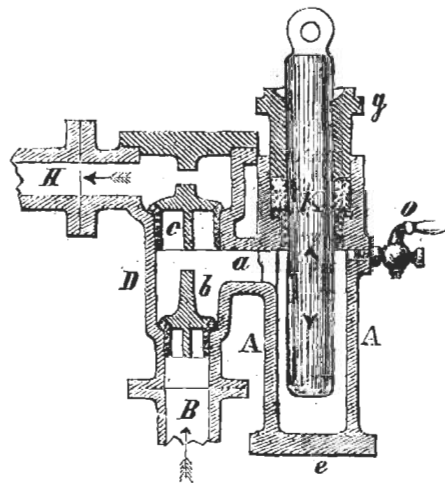
а) ПИТАТЕЛЬНЫЕ НАСОСЫ

Эти насосы бываютъ различныхъ устройствъ, но всѣ они состоятъ изъ цилиндра и клапановъ.

Цилиндръ имѣетъ два или четыре клапана. Во первомъ случаѣ насосъ называется однодѣйствующимъ, во второмъ двудѣйствующимъ.

На чертежѣ № 2 показанъ однодѣйствующій на-

Черт. 2.



AA—цилиндръ насоса; e—его дно; K—скалка; D—клапанная коробка; B—всасывающая труба; H—нагнетательная труба; b—всасывающій клапанъ; e—нагнетательный клапанъ; g—сальникъ; a—каналъ, сообщающій цилиндръ съ клапанною коробкою; o—воздушный кранъ.

сость, разрѣзанный по срединѣ для того, чтобы показать его внутреннее устройство.

Насосный цилиндр *АА* въ нижней части сообщается посредствомъ короткой трубки *а* съ коробкою, въ которой находятся два клапана. Одинъ изъ нихъ *б* закрываетъ трубку *В*, ведущую въ резервуаръ или колодезь съ водою. Этотъ клапанъ равно какъ и трубка называются *всасывающими* или *вбирающими*.

Другой клапанъ *С* закрываетъ отверстіе коробки, ведущее въ трубку *Н*, которая соединяетъ коробку съ паровымъ котломъ. Этотъ клапанъ равно какъ и трубку *Н* называютъ *нагнетательными*, *давящими* или *подающими*.

Всасываніе и надавливаніе воды изъ резервуара въ котель производится при помощи поршня или скалки *К*, которая отъ руки или отъ паровой машины приводится въ движеніе попеременно то въ одну то въ другую сторону (въ верхъ и въ низъ). Когда скалка *К* начнетъ удаляться отъ дна *е* цилиндра *А*, то въ немъ образуется пустота, и тогда воздухъ, находящійся во всасывающей трубкѣ *В*, подниметъ всасывающій клапанъ *б* и заполнитъ собою эту пустоту. Мѣсто-же, занимаемое воздухомъ въ трубкѣ *В*, теперь займетъ вода, если въ нее былъ погруженъ конецъ этой трубки.

При обратномъ движеніи скалки (въ низъ) воздухъ изъ подъ нея не можетъ выйти назадъ въ трубку *В*, потому что всасывающій клапанъ *б* опустится давлениемъ на него сверху и закроетъ эту трубку. Опускающаяся скалка продолжаетъ сжимать этотъ воздухъ до тѣхъ поръ, пока онъ не достигнетъ той густоты (давленія), что въ состояніи будетъ поднять давящій клапанъ *С* и тогда войдетъ въ давящую трубку *Н*.

При новомъ движеніи скалки (въ верхъ и въ низъ) изъ всасывающей трубки снова войдетъ немного воздуха подъ скалку и изъ — подъ нея въ давящую трубку. Это всасываніе и надавливаніе воздуха будетъ продол-

жаться до тѣхъ поръ, пока весь воздухъ, находящійся во всасывающей трубкѣ, не будетъ высосанъ и замѣненъ водою, поднимающеюся по этой трубкѣ изъ резервуара или колодца. Тогда уже вмѣсто воздуха въ цилиндръ будетъ попадать вода, или, какъ говорятъ, насосъ заберетъ. Эта вода и будетъ надавливаться въ давящую трубку, а по ней и въ котель.

Въ двудѣйствующемъ насосѣ происходитъ совершенно то же самое. Здѣсь разница въ томъ, что всасываніе и надавливаніе происходитъ не только съ одной, а съ обѣихъ сторонъ поршня, который въ такихъ насосахъ замѣняетъ скалку. Когда такой поршень движется, то одной стороною надавливаетъ воду въ давящую трубку а другою всасываетъ. — При движеніи поршня въ обратную сторону всасываніе и надавливаніе происходятъ съ противоположныхъ сторонъ поршня.

Такимъ образомъ, при движеніи насоса, происходитъ постоянное накачиваніе воды въ котель, или, какъ говорятъ, питаніе котла водою.

Конецъ давящей трубки помещается обыкновенно въ такомъ мѣстѣ котла, гдѣ жаръ самый слабый, чтобы холодная вода сразу не охлаждала горячей воды въ котлѣ, а сама нагрѣвалась-бы постепенно. Нечистоты, находящіяся почти всегда въ водѣ, не будутъ тогда осаждаться на сильно-нагрѣваемыхъ стѣнкахъ и, значитъ, не будутъ къ нимъ прикипать.

Кромѣ того давящая трубка опускается обыкновенно до самаго дна котла, чтобы выходящая изъ нея холодная вода не охлаждала верхнихъ, парообразовательныхъ слоевъ.

Трубка эта снабжается у самого котла клапаномъ, который называется питательнымъ. Онъ предупреждаетъ выбрасываніе воды изъ котла на случай разрыва давящей трубки, и на случай неплотнаго закрыванія нагнетательнаго клапана, что чаще всего происходитъ,

когда подъ этотъ клапанъ попадетъ кусокъ какого нибудь тѣла; напиримѣръ щепка, песчинка и т. п. Если-бы при этомъ не было питательнаго клапана, то горячая вода изъ котла попала-бы въ насосъ, и тогда уже нельзя было-бы накачивать воду въ котель, потому что насосъ не забираетъ очень горячей воды. Объ этомъ мы поговоримъ ниже.

На случай порчи питательнаго клапана, давящая трубка снабжается еще краномъ, который называютъ питательнымъ краномъ.

Всасывающая трубка въ нижней ея части тоже снабжается клапаномъ. Этотъ клапанъ называютъ нижнимъ всасывающимъ или *забирнымъ* клапаномъ. Онъ служитъ для удержанія воды во всасывающей трубкѣ на время останова дѣйствія насоса. При отсутствіи этого клапана, вода во всасывающей трубкѣ опускается и быстро замѣняется воздухомъ; тогда, при пускѣ насоса въ дѣйствіе, необходимо прежде всего выкачать изъ трубки этотъ воздухъ, что сопряжено съ бесполезною тратою времени.

Прежде чѣмъ привеesti насосъ въ дѣйствіе надо открыть питательный кранъ, но понемногу, весьма осторожно, и одновременно, тоже понемногу, осторожно пускать въ ходъ насосъ. Такая предосторожность необходима на тотъ случай, когда въ давящей трубкѣ пѣтъ питательнаго клапана.

Исправный насосъ послѣ нѣсколькихъ движеній скалки или поршня начинаетъ забирать и накачивать воду, и тогда уже можно пустить насосъ на полный ходъ.

При исправности всѣхъ частей насоса, вода забирается нимъ скоро, не смотря на то, что насосъ долгое время не дѣйствовалъ и во всасывающую трубу попало много воздуха.

Но бываетъ иногда, что и исправный насосъ не можетъ забрать воды. Это случается тогда только, когда насосъ беретъ воду изъ значительной глубины,

напиримѣръ, въ двѣ или три сажени, и давленіе пара въ котлѣ при этомъ тоже довольно большое, напиримѣръ болѣе трехъ атмосферъ. Тогда всасываемый и сжимаемый въ насосѣ воздухъ не можетъ поднять давящаго клапана. Въ такомъ случаѣ необходимо помочь насосу, въ удаленіи воздуха изъ всасывающей трубы. Это дѣлается очень просто, при помощи, такъ называемаго, воздушнаго крана, который въ таковыхъ случаяхъ долженъ находиться у крышки цилиндра (смотри чертежъ № 2) или въ верхней части коробки давящаго клапана.

Открывъ воздушный кранъ, закрываютъ его отверстие смоченнымъ въ водѣ пальцемъ, и пускаютъ насосъ въ дѣйствіе. При всасываніи воздуха палецъ прижимается къ отверстию, и воздухъ можетъ попасть въ насосъ только изъ всасывающей трубы. Сжимаемый въ насосѣ воздухъ отталкиваетъ палецъ и свободно выходитъ наружу. Послѣ нѣсколькихъ качаній насоса, весь воздухъ будетъ, такимъ образомъ, выкачанъ изъ всасывающей трубы. Когда вода изъ этой трубки попадетъ въ насосъ и покажется въ воздушномъ крайѣ, то этотъ послѣдній закрываютъ.

Если насосъ большой и пальцемъ нельзя закрыть отверстие воздушнаго крана, то этотъ послѣдній надо открывать и закрывать сообразно движенію поршня насоса.

Насосъ находится въ исправности.

во 1-хъ когда нагнетательные и всасывающіе его клапаны плотно закрываютъ отверстія, то есть когда съюзъ закрытій клапаны непроходитъ вода, или, какъ говорить, клапаны держатъ;

въ 2-хъ когда воздухъ не проникаетъ въ насосъ снаружи.

и въ 3-хъ когда скалка или поршень находится въ исправности.

1. Чтобы убѣдиться держать-ли нагнетательные клапаны, достаточно открыть питательный и воздушный

краны. Если чрезъ воздушный кранъ потечетъ горячая вода, то значить, что нагнетательный клапанъ не держитъ.

Горячая вода изъ пароваго котла протекаетъ чрезъ такіе нагнетательные клапаны, нагрѣваетъ цилиндръ насоса и образуетъ въ немъ пары. Такимъ насосомъ нельзя накачать воды въ котель, потому что при движеніи скалки или поршня вода будетъ возвращаться черезъ неплотный клапанъ обратно во всасывающую трубу, и паръ, образовавшійся въ цилиндрѣ, не дозволитъ открываться клапанамъ насоса. Овъ будетъ имѣть слишкомъ малое давленіе для того, чтобы открыть нагнетательный клапанъ, а слишкомъ большое для того, чтобы позволить открыться всасывающему клапану.

Въ такомъ случаѣ необходимо исправить нагнетательные клапаны притиркою къ гнѣздамъ, если они попорчены, или очистить ихъ, если засорились.

Нагрѣваніе воды въ насосѣ можетъ произойти еще и отъ какой нибудь другой причины, какъ напримѣръ: отъ большаго тренія скалки или поршня, отъ слишкомъ сильнаго нагрѣванія питательной воды въ подогревателяхъ, отъ близости котла и т. п.

Въ такомъ случаѣ необходимо охладить насосъ, обливая его холодною водою. Если это не поможетъ, то надо впускать воду во внутрь цилиндра, для чего на воздушный кранъ надѣваютъ резиновую трубку и другой ея конецъ опускаютъ въ холодную воду. Паръ, находящійся въ цилиндрѣ, прикоснется къ водѣ, охладится и сгустится, а на его мѣсто войдетъ холодная вода и охладитъ насосъ.

Чтобы убѣдиться въ томъ, держатъ-ли всасывающіе клапаны, достаточно пустить насосъ въ ходъ, открыть воздушный кранъ и приложить къ отверстию палецъ. Если при этомъ воздухъ не отталкиваетъ палеца, то значить, что всасывающіе клапаны не держатъ.

Опытный кочегаръ, зная, что всасывающая трубка въ порядкѣ, сразу замѣтитъ, когда всасывающіе клапаны не держатъ; потому что тогда вода быстро уходитъ изъ насоса, послѣ прекращенія его дѣйствія.

Неплотность всасывающихъ клапановъ устраняется очисткою ихъ или притиркою къ гнѣздамъ, совершенно такъ же, какъ и нагнетательныхъ клапановъ.

2. Мѣсто, черезъ которое воздухъ попадаетъ въ насосъ, найти очень легко; достаточно пустить насосъ въ ходъ и осмотрѣть фланцы, стыки и сальники. Гдѣ слышенъ шумъ, или видны пузырьки воздуха и просачивается вода, тамъ и проникаетъ воздухъ. Эту неисправность надо устранить замазкою щелей, или нажатіемъ фланцевъ, стыковъ и сальниковъ, или перебивкою этихъ послѣднихъ.

Примѣчаніе 1. Повѣрка хорошаго состоянія насоснаго поршня будетъ подробно разсмотрѣна ниже при описаніи паровыхъ машинъ, потому что всѣ поршни повѣряются одинаково.

Примѣчаніе 2. Необходимо замѣтить, что кочегары и машинисты часто оправдываютъ не хорошее дѣйствіе насоса плохою его конструкціею. Правда, что это иногда случается, но хорошей машинистъ, прежде чѣмъ сказать о негодности насоса, долженъ провѣрить всѣ его части самымъ точнымъ образомъ.

в) инжекторы.

Инжекторами называются приборы, помощью которыхъ паръ вбрызгиваетъ воду въ котель.

Существуетъ много формъ инжекторовъ, но дѣйствіе ихъ всѣхъ одинаково.

Болѣе всего распространены инжекторы Жиффара. Дѣйствіе инжекторовъ объясняется проще всего слѣдующимъ образомъ.

Представимъ себѣ, что въ стѣнѣ котла, напол-

непного водою и паромъ, сдѣлано отверстіе, закрытое съ внутри клапаномъ, который давленіемъ пара будетъ прижать къ краямъ отверстія. Если мы направимъ снаружи очень сильную струю воды на этотъ клапанъ, то онъ непремѣнно откроется и струя воды ворвется во внутрь котла. Такая сильная струя воды получается помощью инжектора, въ который по разнымъ трубкамъ входятъ: паръ изъ котла и вода изъ резервуара. Паръ встрѣчается въ инжекторѣ съ водою, ударяетъ въ нее и съ большою силою гонитъ ее въ питательную трубку, снабженную нагнетательнымъ клапаномъ. Сильная струя воды ударяетъ въ этотъ клапанъ, открываетъ его и врывается въ котель.

Для полученія сильнаго удара пара въ воду, инжекторъ имѣетъ слѣдующее устройство, показанное на чертежѣ № 3 въ разрѣзѣ по срединѣ.

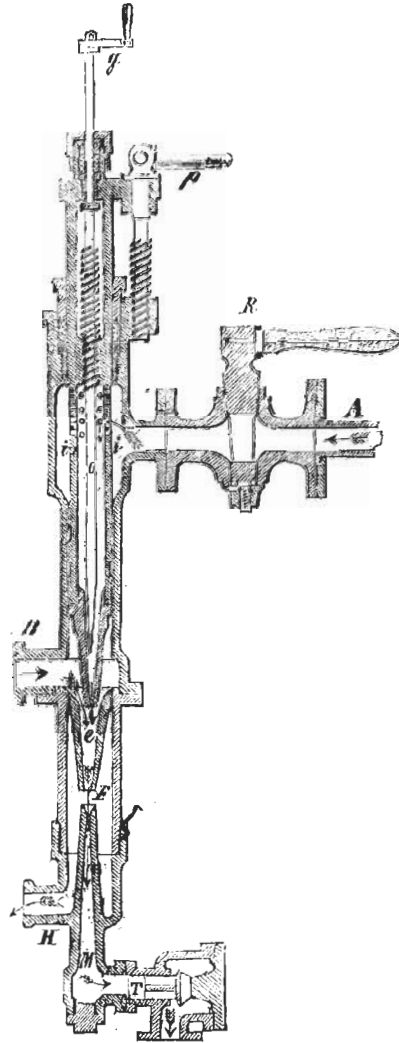
Трубка *A* ведетъ паръ изъ котла въ инжекторъ и посредствомъ небольшихъ отверстій сообщается съ конической трубкою *i*, въ которой находится коневидный стержень (шпидель) *o*, съ винтовою парѣзкою и рукояткою *g*. Помощью этого стержня можно закрывать болѣе или менѣе устіе конической трубки *i*, и такимъ образомъ уменьшать или увеличивать струю выходящаго изъ нея пара. Стержень вмѣстѣ съ трубкою можно опускать или подымать, завинчивая болтъ съ рукояткою *p*.

Немного выше конца конической паропроводной трубки *i* къ стѣнѣ инжектора укрѣпляется водонепроницаемая или всасывающая трубка *B*, ведущая воду изъ резервуара.

Внутри инжектора подъ коническою паропроводною трубкою помѣщается другая коническая трубка *e*. Она обращена узкимъ концомъ внизъ для того, чтобы водѣ, гонимой паромъ, придать скорость больше.

Эта трубка называется *перегоняющею* и ведетъ въ камеру *E*, отъ которой выходятъ двѣ трубки. Одна

Черт. 3.



A—паропроводная труба; *B*—паровой край; *O*—шпидель; *g*—его рукоятка; *B*—всасывающая труба; *e*—перегоняющая труба; *H*—трубка отводящая излишекъ воды; *M*—подающая трубка; *T*—нагнетательный клапанъ.

изъ нихъ *H*, отсѣрвающаяся въ боковую стѣнку, служитъ для отведенія излишка воды изъ инжектора въ резервуаръ. Другая коническая *M* служитъ для проведенія воды въ паровой котелъ и называется *нагнетательною* или *подающею* трубкою, а закрывающій ее клапанъ *T* — *нагнетательнымъ*.

Если открыть паровпускной кранъ *R*, то паръ изъ котла войдетъ въ трубку *i*, и, встрѣтясь съ холодными стѣнками инжектора, сгустится въ воду. Мѣсто его займетъ холодная вода, которая подымется по водопродной трубкѣ и наполнитъ инжекторъ. Слѣдующее затѣмъ количество пара, выходя съ большою скоростью изъ конической трубки *i*, ударяетъ въ воду и гонитъ ее въ переливающую трубку. Здѣсь струя воды получаетъ большую скорость, входитъ въ питательную трубку, ударяетъ въ питательный клапанъ, открываетъ его и врывается въ котелъ.

Изъ сказаннаго легко узнать, какъ надо пускать инжекторъ въ дѣйствіе. Прежде всего необходимо, чтобы вода поднялась изъ резервуара въ инжекторъ; для чего надо открыть паровпускной кранъ *R*, и, чтобы въ инжекторъ не попало сразу много пара, отвинтить немного шпindelъ. Когда вода покажется въ трубкѣ, служащей для отведенія ея излишка, тогда шпindelъ открываютъ больше и инжекторъ начинаетъ дѣйствовать, издавая шумъ отъ ударовъ пара и воды.

Во многихъ инжекторахъ шпindelъ пѣтъ, и тогда, при пускѣ ихъ въ ходъ, надо осторожно открывать паровпускной кранъ.

Въ исправномъ инжекторѣ, питаніе начинается тотчасъ послѣ открытія крана. Если черезъ водоотводную трубку вытекаетъ много воды, то надо опустить немного паропроводную трубку *i*, завинчивая болтъ рукояткою *p*, и, наоборотъ, немного выдвинуть ее, когда инжекторъ не забираетъ воды. Для хорошаго дѣйствія инжектора вода въ резервуарѣ не должна

быть слишкомъ горяча для руки въ нее опущенной. И вообще, чѣмъ вода холоднѣе, тѣмъ инжекторъ дѣйствуетъ лучше.

Случается, что инжекторъ не забираетъ воды, а нагревается, и изъ отводящей трубки течетъ горячая вода; это означаетъ, что нагнетательный клапанъ не держитъ и черезъ него вытекаетъ вода изъ котла. Для устранения такихъ случаевъ, надо имѣть въ нагнетательной трубкѣ у самого котла еще другой нагнетательный клапанъ или но крайней мѣрѣ кранъ.

При нечистой питательной водѣ надо инжекторъ отъ времени до времени разбирать и очищать.

Дѣйствіе инжектора должно останавливать закрытіемъ паровпускнаго крана, а не шпindelа; какъ это дѣлаютъ неопытные кочегары, не зная, что при этомъ скоро изнашивается набивка сальника инжектора Жиффаръ.

3. Содержаніе всѣхъ частей пароваго котла въ исправности и чистотѣ.

Содержаніе пароваго котла въ исправности необходимо для прочности его и продолжительности службы. Совершенно новые котлы иногда разрываются отъ какой-нибудь неисправности.

Котелъ находится въ исправности и чистотѣ:

во первыхъ: когда внутреннія стѣнки его чисты;
во вторыхъ: когда всѣ приборы, принадлежащіе къ котлу чисты;

въ третьихъ: когда всѣ приборы котла дѣйствуютъ исправно.

и въ четвертыхъ: когда стѣнки котла цѣлы и прочны.

1. Чистота внутреннихъ стѣнокъ увеличиваетъ количество паровъ, образующихся въ котлѣ и устраняетъ возможность взрыва котла. Такъ какъ горячіе газы

нагрѣваютъ воду сквозь стѣнки котла, то чѣмъ эти послѣднія толще, тѣмъ жаръ проходитъ черезъ нихъ труднѣе. Черезъ желѣзо жаръ проходитъ хорошо, но черезъ камни, глину, песокъ, изъ и др. тѣла онъ проходитъ вообще плохо. А потому, если желѣзныя стѣнки котла покроеются изнутри толстымъ слоемъ грязи, то черезъ этотъ слой жаръ горячихъ газовъ будетъ проходить плохо. Опъ тогда сильно будетъ накалывать желѣзныя стѣнки котла и слабо нагрѣвать воду, пару получится мало. Накаленные стѣнки будутъ прогорать, и, какъ мы уже знаемъ, могутъ не выдержать давленія пара и разорваться.

Слой грязи, прикасающийся къ стѣнкамъ котла, отъ сильнаго жара пристаеетъ, или, какъ говорятъ, прикипаетъ къ котлу.

Вода, употребляемая для питанія котловъ, всегда содержитъ нѣкоторое количество грязи *). Грязь не уносится съ паромъ изъ котла а накапливается въ немъ, осаждааясь на стѣнкахъ все болѣе толстымъ слоемъ. Когда слой этотъ сдѣлается наконецъ на столько толстымъ, что будетъ мѣшать проходить жару къ водѣ, тогда грязь начнетъ прикипать къ стѣнкамъ котла, и быстро образовать слой, такъ называемой, *накипи*. Эта послѣдняя, какъ плохо проводящая тепло, отъ сильнаго жара стѣнокъ даетъ трещины, которыя и служатъ началомъ для взрыва котла. Потому, разъ эти трещины образовались, тотчасъ-же черезъ нихъ попадаетъ на раскаленные стѣнныя вода, которая сразу превращается въ паръ, давленіе въ котлѣ быстро возрастаетъ и стѣнки разрываются. Устранить образованіе накипи весьма трудно, особенно, если вода очень

*) Иногда грязь незамѣтна и вода кажется совершенно чистою, прозрачною; но и такая вода содержитъ растворенныя въ ней разныя тѣла, которыя при испареніи воды осаждаются на стѣнкахъ въ видѣ накипи.

грязна. За то весьма легко позаботиться о томъ, чтобы накипи образовалось не болѣе того количества, которое можно допустить безъ вреда для котла, почаще продувая его и своевременно очищая внутреннія стѣнки отъ осѣвшей накипи.

Продувка котла состоитъ въ спусканіи, черезъ продувочный кранъ, нижняго слоя воды, въ которомъ собирается грязь.

При не особенно чистой питательной водѣ, продувку надо дѣлать послѣ каждаго останова дѣйствія котла.

Нельзя точно сказать, когда должна производиться чистка котловъ внутри. Это зависитъ, главнымъ образомъ, отъ качества питательной воды. Чѣмъ грязнѣе вода, тѣмъ больше образуется накипи въ котлѣ и тѣмъ чаще надо производить чистку.

Количество осаждающейся накипи зависитъ еще отъ того, дѣйствуетъ-ли котель постоянно или съ частыми остановками. Въ послѣднемъ случаѣ онъ часто охлаждается и тогда грязь, менѣе растворимая въ холодной водѣ, садится на стѣнки котла.

Очистка котла отъ накипи довольно затруднительна и влечетъ за собою продолжительный остановъ дѣйствія; поэтому не надо ее производить слишкомъ часто; но, съ другой стороны, необходимо помнить, что при увеличивающемся количествѣ накипи меньше образуется пара, больше тратится топлива и можетъ произойти взрывъ котла.

Чтобы узнать, какъ часто надо чистить котель отъ накипи, надо послѣ двухъ или трехъ недѣльной работы котла остановить его дѣйствіе, выпустить изъ него всю воду и тщательно осмотрѣть всѣ внутреннія стѣнки.

Сообразуясь съ толщиной осѣвшаго слоя накипи, нетрудно опредѣлить какъ часто надо чистить котель. Если накипь затонула гдѣ-нибудь стѣнку ровнымъ слоемъ, то котель надо чистить каждыя двѣ или три недѣли.

Очистка котла отъ накипи производится слѣдующимъ образомъ. Прежде всего надо спустить всю воду и удалить нечистоты осѣвшія въ котлѣ. Выпускать воду изъ котла нельзя до тѣхъ поръ, пока на рѣшеткѣ горитъ топливо.

Когда котель остынетъ, кочегаръ входитъ черезъ лазъ и отбиваетъ отъ стѣнокъ накипь, осторожно ударяя по ней молоткомъ и обращая вниманіе, чтобы слишкомъ сильными ударами не повредить швовъ. Отдѣливъ такимъ образомъ всю накипь, надо смести и выбросить грязь твердою щеткою, и вымазать стѣнки смолою или графитовымъ порошкомъ, разведеннымъ въ водѣ; послѣ чего можно котель наполнить водою, если онъ остылъ совершенно.

Въ горячій котель нельзя впускать холодной воды потому, что отъ быстрого охлажденія расшатываются и ослабѣваютъ швы.

Для предупрежденія осѣданія накипи употребляютъ различныя средства; такъ, напримѣръ, прибавляютъ къ водѣ картофель, смолу, дубильную кору, цинкъ, разныя соли и т. и. Кочегаръ не долженъ этого дѣлать безъ разрѣшенія механика, иначе можетъ испортить котель. За то кочегаръ долженъ заботиться о томъ, чтобы вода для питанія котла была возможно чиста, то есть хорошо отстоялась и, если можно, нагрѣлась немного.

2. Всѣ принадлежности котла должны быть всегда какъ внутри такъ и снаружи совершенно чисты; тогда только можно легко замѣтить всякія поврежденія и сейчасъ же ихъ исправить. Къ приборамъ требующимъ самой тщательной очистки принадлежатъ: водомѣрная трубка, трубка манометра, всѣ краны и клапаны. Всѣ эти части должно чистить снаружи возможно часто, а изнутри — послѣ **каждаго** останова дѣйствія котла. Кромѣ того надо возможно часто очищать дымовые каналы и наружныя стѣнки котла. Зола

и сажа, осѣвшіе на стѣнкахъ котла, худо пропускаютъ жаръ, ослабляютъ нагрѣваніе воды; отъ чего котель даетъ меньше пара; отъ засоренія же дымовыхъ каналовъ ослабляется тяга.

3. Кочегаръ долженъ быть всегда убѣжденъ въ исправности всѣхъ приборовъ котла, иначе онъ можетъ причинить много бѣды, когда ему вдругъ понадобится приборъ, который окажется неисправнымъ.

Въ этомъ отношеніи онъ долженъ своевременно и возможно часто перепробовать и повѣрить ихъ дѣйствіе, особенно предохранительныхъ клапановъ, питательныхъ приборовъ, водомѣрной трубки, крановъ и манометра.

Въ исправности предохранительнаго клапана, который часто прикипаетъ къ гнѣзду, необходимо убѣдиться по крайней мѣрѣ два раза въ день, поднимая осторожно его рычагъ съ грузомъ.

Клапанъ этотъ не долженъ ни подъ какимъ видомъ парить; въ противномъ случаѣ, онъ быстро прикипаетъ и эту неисправность надо возможно скоро исправить притиркою гнѣзда наждакомъ.

Но самое главное правило, о которомъ кочегаръ не долженъ забывать, состоитъ въ томъ, что *никогда нельзя увеличивать грузъ на предохранительномъ клапанѣ или передвигать этотъ грузъ по рычагу*. Большинство взрывовъ паровыхъ котловъ происходитъ отъ слишкомъ сильнаго нагруженія предохранительнаго клапана. Питательный приборъ долженъ быть всегда готовъ давать воду въ достаточномъ количествѣ.

Чтобы убѣдиться подаетъ-ли приборъ воду, достаточно открыть пробный кранъ на нагнетательной трубкѣ. Во время дѣйствія исправнаго насоса изъ крана должна брызгать вода.

Опытный кочегаръ легко узнаетъ, что приборъ подаетъ воду, приложивъ руку къ нагнетательной трубкѣ, которая во время питанія немного дрожить.

Чтобы узнать даетъ-ли питательный приборъ достаточно воды, надо во время его дѣйствія посмотреть на показаніе водомерной трубки или стрѣлки жоплавка. Если уровень воды подымается, то приборъ дать воды достаточно.

Въ противномъ случаѣ, надо осмотрѣть приборъ и исправить, если все это можно усилѣть сдѣлать раньше, чѣмъ вода въ котлѣ понизится до опаснаго уровня; иначе надо оставить котель, прекратить горѣніе въ топкѣ.

Въ исправности питательнаго прибора необходимо убѣдиться сейчасъ, какъ только уровень воды начнеть опускаться ниже средняго его положенія.

Примѣчаніе. Уровень воды въ котлѣ подымается не только во время питанія котла, но также въ слѣдующихъ случаяхъ: а) во время растопки котла, отъ нагрѣванія воды, которая при этомъ увеличивается въ объемѣ; б) въ началѣ закипанія, отъ образующихся въ ней пузырьковъ пара, которые также увеличиваютъ ее объемъ; в) каждый разъ послѣ открытія паровыпускаго клапана или крана или другаго отверстія въ котлѣ. Въ последнемъ случаѣ, вслѣдствіе выхода большаго количества пара сразу, давленіе въ котлѣ уменьшается, изъ воды выдѣлится много свѣжаго пара, который усилитъ кипѣніе и волненіе воды и тѣмъ подниметь ее уровень.

Если-же въ указанныхъ случаяхъ уровень воды не подымается, то это значитъ, что она истекаетъ сквозь стѣнки или, какъ говорятъ, котель даетъ течь.

4. Въ цѣлости стѣнокъ котла легко убѣдиться послѣ тщательнаго ихъ осмотра. Присутствіе течи или испаривы въ мѣстахъ задѣланныхъ въ кладку можно узнать только послѣ разборки ея, въ мѣстахъ подверженныхъ болѣе сильному дѣйствію жара.

Мѣста, въ которыхъ происходитъ течь или испа-

рина, отъ дѣйствія воды быстро ржавѣютъ, особенно тѣ, которая нагрѣваются сильнѣе.

Замѣтивъ хотя-бы малѣйшую течь или испариву въ стѣнкахъ, необходимо возможно скоро исправить ихъ зачеканкою; это надо дѣлать тогда, когда котель остываетъ, чтобы во время дѣйствія не подвергать его опаснымъ сотрясеніямъ отъ ударовъ.

Въ случаѣ, когда течь сильна, надо совѣтъ остановить дѣйствіе котла и приступить немедленно къ исправленію.

Повѣрка прочности стѣнокъ котла состоитъ, въ тщательномъ осмотрѣ всей ихъ поверхности, чтобы убѣдиться нѣтъ-ли мѣстъ раздѣленныхъ ржавчиною, пузырями или другихъ поврежденій. Всѣ эти недостатки легко замѣтить; въ случаѣ сомнѣнія можно убѣдиться при помощи тихихъ ударовъ молотка, который въ надежныхъ мѣстахъ издаетъ глухой звукъ.

Такія мѣста надо изслѣдовать буравчикомъ, про-сверливая тоненькое отверстіе или углубленіе.

Самое вѣрное средство для повѣрки прочности стѣнокъ котла есть проба гидравлическимъ прессомъ. Производство пробы котловъ составляетъ обязанность механика, который долженъ ее производить по крайней мѣрѣ одинъ разъ въ годъ. Кочегарь-же обязанъ присутствовать при пробѣ и, во время ея производства, можетъ просить механика дать нѣкоторые совѣты и указанія.

Если отъ послѣдней пробы котла прошло болѣе года, то кочегарь обязанъ заявить объ этомъ кому слѣдуетъ.

6. Приведеніе пароваго котла въ дѣйствіе.

Убѣдившись въ томъ, что всѣ части и принадлеж-ности котла чисты и исправны, кочегарь приступаетъ

къ наполненію котла водою до черты, указанной на водомерной трубкѣ.

Въ то-же время пробуешь, свободно-ли подымается и опускается дымовая заслонка. Тогда начинаетъ разводить огонь въ топкѣ и немедленно приступаетъ къ закрытію лаза (рабочаго отверстія), послѣ чего осматриваетъ всѣ части и ихъ соединенія, чтобы въ случаѣ если обнаружится течь, можно было, пока еще не нагрѣлась вода, тотчасъ-же исправить.

Какъ только вода запумѣла и давление пара начало расти, кочегаръ наблюдаетъ правильность показаній водомерной трубки и манометра.

Къ повѣркѣ питательнаго прибора надо приступать тотчасъ, послѣ того, какъ давление пара возрастетъ до нормальнаго и онъ будетъ пущенъ изъ котла въ машину, черезъ паровой клапанъ или кранъ.

Эти послѣдніе надо открывать не сразу, а постепенно—осторожно; иначе вслѣдствіе того, что давление пара въ котлѣ быстро уменьшается, вдругъ образуется много новаго пара и давление сразу можетъ возрасти на столько сильно, что причинитъ взрывъ.

Примѣчаніе. Прежде чѣмъ развести огонь въ котлѣ, въ которомъ осталось много воды отъ прежней работы, необходимо докачать хоть немного свѣжей воды.

Такая предосторожность необходима, для устраненія возможности взрыва котла отъ слѣдующей причины:

Вода, прокипяченная и, значитъ, не содержащая воздуха, имѣетъ то свойство, что если ее держать въ совершенномъ спокойствіи и нагрѣвать, то она можетъ сильно нагрѣться и не образовать пара, или, какъ говорятъ, можетъ перегрѣться. Но чтобы заставить такую воду вдругъ образовать большое количество паровъ, достаточно чуть чуть взволновать ее, ударивъ наприкладъ по сосуду или бросивъ въ него песчинку.

Обыкновенная-же свѣжая питательная вода не имѣетъ этого свойства, такъ какъ она содержитъ въ

себѣ растворенный воздухъ, выдѣляющійся при нагрѣваніи въ видѣ пузырьковъ, которые взбалтываютъ всю массу постоянно и не даютъ ей перегрѣться.

Вода, оставшаяся въ котлѣ отъ прежней работы всегдѣ не содержитъ воздуха, а потому она можетъ перегрѣться, и отъ малѣйшаго сотрясенія вдругъ образовать такое количество пара, которое въ состояніи разорвать котель. Во избѣжаніе этого слѣдуетъ къ такой водѣ прилить хоть немного свѣжей воды, всегда содержащей воздухъ.

ЧАСТЬ II.

ОБЪ УХОДѢ ЗА ПАРОВОЮ МАШИНОЮ.

1. О паровой машинѣ.

Изъ пароваго котла паръ постушаетъ по паропроводной трубѣ въ цилиндръ паровой машины, называемый *паровымъ цилиндромъ*.

Въ стѣнкахъ цилиндра находятся отверстія, называемыя *паровыми окошками*.

Посредствомъ этихъ окошекъ и парораспределительнаго прибора можно сообщать паровой цилиндръ, по желанію, или съ паропроводною трубою, или съ наружнымъ воздухомъ.

Въ цилиндрѣ находится поршень, раздѣляющій внутреннее пространство на два отдѣленія. Каждое изъ этихъ отдѣленій имѣетъ одно или два паровыхъ окошка.

Если паровой цилиндръ съ одной стороны поршня сообщить съ дѣйствующимъ паровымъ котломъ, а съ другой стороны съ наружнымъ воздухомъ, то давленія съ обѣихъ сторонъ поршня будутъ различны.

Давленіе со стороны пароваго котла будетъ больше, вслѣдствіе чего поршень передвинется въ сторону окошка, сообщающаго цилиндръ съ наружнымъ возду-

хомъ, и произведетъ давленіе на все, что мѣшаетъ этому передвиженію.

Такимъ образомъ поршень передвинется отъ одного конца цилиндра до другаго, то есть, какъ говорятъ, сдѣлаетъ полный ходъ. Если, теперь наоборотъ, сообщитъ съ воздухомъ отдѣленіе, котрое наполнилось паромъ и пуститъ свѣжій паръ во второе отдѣленіе цилиндра, то поршень станетъ передвигаться въ обратную сторону и сдѣлаетъ обратный ходъ. Повторяя попеременно такія же операціи, получимъ каждый разъ передвиженіе поршня то въ одну то въ другую сторону. Свѣжій паръ будетъ поступать попеременно, то въ одно то въ другое отдѣленія цилиндра, и, произведи каждый разъ давленіе на поршень, будетъ уходить изъ цилиндра въ воздухъ при обратномъ движеніи поршня.

Сила, съ которою поршень давитъ на все, что мѣшаетъ его передвиженію, равняется разности между давленіями, дѣйствующими на обѣ его стороны.

Эта сила будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше давленіе пара со стороны входа его въ цилиндръ и чѣмъ меньше давленіе съ другой стороны, то есть со стороны выхода пара въ воздухъ.

Давленіе на поршень со стороны воздуха, то есть со стороны противоположной давленію пара, назовемъ, для краткости, *противудавленіемъ*.

Чтобы увеличить давленіе пара на поршень, надо увеличить давленіе его въ котлѣ, а чтобы уменьшить *противудавленіе*, надо сообщить паровой цилиндръ, не съ воздухомъ, но съ приборомъ, который сгущаетъ въ воду паръ, выходящій изъ цилиндра, и вытягиваетъ ее, образуя въ цилиндрѣ пустоту. Приборъ этотъ называется *холодильникомъ* или *конденсаторомъ*, потому что охлажденіе и сгущеніе въ воду пара, выходящаго изъ цилиндра, производится въ немъ помощью холодной воды.

Сгущенный паръ выѣтъ съ охлаждающею его во-

доку выкачивается особымъ насосомъ, вслѣдствіе чего въ холодильникѣ получается пустота, и на поршень машины дѣйствуетъ только весьма незначительное противодавленіе. Машины, въ которыхъ паровой цилиндръ сообщается съ холодильникомъ, называются *машинами съ охлажденіемъ* пара, или машинами *низкаго давленія*, потому что онѣ могутъ дѣйствовать даже при небольшомъ давленіи пара въ котлѣ.

Машины, въ которыхъ паръ изъ цилиндра выходитъ въ воздухъ, называются машинами *безъ охлажденія* или машинами *высокаго давленія*, потому что онѣ могутъ работать только при давленіи пара значительно большемъ, чѣмъ давленіе атмосферы.

Паръ, который произвелъ уже давленіе на поршень и выгоняется изъ цилиндра, называется *отработавшимъ* или *мятымъ* паромъ.

Въ однихъ машинахъ паръ изъ котла впускается подъ поршень въ продолженіи всего его хода, и все время производить на него свое полное и одинаковое давленіе; слѣдовательно, онъ при выпускѣ изъ цилиндра имѣетъ почти такое давленіе, какое имѣлъ при входѣ въ машину. Этого рода машины называются машинами *полнаго давленія*.

Въ такихъ машинахъ мятій паръ, имѣющій большое давленіе, могъ-бы еще давить на поршень и производить работу; значитъ, онъ не вполне отработалъ.

Въ другихъ машинахъ впускъ пара въ цилиндръ прекращается *) раньше, чѣмъ поршень дойдетъ до конца хода, то есть паръ входитъ въ цилиндръ только въ продолженіе нѣкоторой части хода, остальную часть его поршень дѣлаетъ подъ давленіемъ замкнутого и

*) Прекращеніе впуска пара въ паровой цилиндръ раньше, чѣмъ поршень дойдетъ до конца хода, производится посредствомъ парораспределительныхъ приборовъ, о которыхъ будетъ сказано ниже.

расширяющагося въ цилиндрѣ пара. Давленіе-же такого пара тѣмъ меньше, чѣмъ больше онъ расширяется, и поршень можетъ двигаться до тѣхъ поръ, пока давленіе пара не сдѣлается равнымъ противодавленію. Тогда поршень остановится, потому что паръ не будетъ въ состояніи передвигать его дальше. Значитъ, паръ отработалъ вполне.

Такия машины, въ которыхъ впускъ свѣжаго пара подъ поршень на нѣкоторой части его хода прекращается, или отсѣкается, называются машинами съ отсѣчкою пара. Эти машины называютъ также машинами съ расширеніемъ пара, потому что въ нихъ паръ давитъ на поршень и въ то время, когда расширяется. Расширеніе пара должно быть тѣмъ больше, чѣмъ меньше его пускается въ цилиндръ, то есть чѣмъ раньше происходитъ отсѣканіе, или отсѣчка пара. Длину пути, проходимаго поршнемъ отъ начала хода до мѣста, въ которомъ происходитъ отсѣчка пара, называютъ величиною отсѣчки. Длину-же остальной части хода поршня называютъ величиною расширенія.

Чѣмъ меньше величина отсѣчки, тѣмъ больше величина расширенія и тѣмъ лучше отработывается паръ. Но мы уже знаемъ, что расширеніе пара можетъ простираться только до тѣхъ поръ, пока давленіе расширяющагося пара не сдѣлается равнымъ противодавленію. Значитъ, расширеніе можетъ быть тѣмъ больше и паръ отработаетъ тѣмъ лучше, чѣмъ противодавленіе меньше. Мы знаемъ также, что самое малое противодавленіе имѣютъ машины съ охлажденіемъ мятаяго пара. Теперь легко заключить, что въ машинахъ съ расширеніемъ свѣжаго и съ охлажденіемъ мятаяго пара получается наибольшее работы, потому что въ нихъ паръ отработывается лучше всего.

На дѣйствіе этихъ машинъ расходуется меньше всего пара, а слѣдовательно и топлива.

Машины-же безъ охлажденія и безъ расширенія расходуютъ больше всего пара и топлива.

Машины безъ охлажденія но съ расширеніемъ расходуютъ тѣмъ меньше пара, чѣмъ больше его расширеніе. Если въ такихъ машинахъ можно переменить величину расширенія, то машинистъ долженъ заботиться, чтобы эта величина была всегда возможно большая. Легко узнать, когда можно увеличить расширеніе.

Для этого надо во время движенія машины всегда держать паровпускной клапанъ совершенно открытымъ, и если машина движется слишкомъ быстро, то пезаврывать этого клапана до тѣхъ поръ, пока еще можно увеличивать величину расширенія.

Иногда машинисты этого не дѣлаютъ, потому что легче закрыть клапанъ, чѣмъ постоянно смотрѣть за правильнымъ дѣйствіемъ распределительнаго прибора; но это бываетъ только тогда, когда машинистъ не знаетъ своего дѣла или лѣнится исполнять свои обязанности.

Для устраненія такихъ случаевъ, часто строятъ машины, въ которыхъ расширеніе измѣняетъ сама-же машина; ихъ называютъ машинами съ самодѣйствующимъ, переѣннымъ расширеніемъ.

2. Уходъ за паровою машиною.

Уходъ за машиною состоитъ въ содержаніи всѣхъ ея частей въ чистотѣ и исправности, въ сознательномъ управленіи дѣйствіемъ этихъ частей и въ исправленіи незначительныхъ ихъ поврежденій.

Мы не станемъ разсматривать различныхъ формъ машинныхъ частей.

Машинистъ, принявшій на себя обязанности, долженъ знать названіе главныхъ частей своей машины, и лучше познакомится, присмотрѣвшись къ нимъ, чѣмъ прочитавъ самое подробное ихъ описаніе. Объяснимъ,

только назначеніе и дѣйствіе главныхъ частей машины, обращая особенное вниманіе на повѣрку правильности ихъ установка, на способы удержанія въ надлежащемъ положеніи и хорошемъ состояніи.

Главные части паровой машины:

- 1) Паровой цилиндръ съ поршнемъ и поршневымъ стержнемъ.
- 2) Парораспределительный приборъ. Сюда относятся золотники и клапаны съ кулисою или безъ нея.
- 3) Направляющія доски и салазки.
- 4) Коромысло, или балансиръ.
- 5) Шатунъ съ кривошипомъ и валомъ.
- 6) Регуляторы.
- 7) Холодильники.
- 8) Приборы для смазки.

1. Паровой цилиндръ съ поршнемъ и поршневымъ стержнемъ.

Паровой цилиндръ состоитъ изъ чугунаго или стальнаго цилиндра, закрытаго съ обѣихъ концовъ крышками, которыя прикрѣпляются къ фланцамъ цилиндра помощью крышечныхъ болтовъ.

Въ стѣнахъ пароваго цилиндра находятся два или четыре паровыхъ канала. Каждый каналъ открывается однимъ концомъ во внутрь цилиндра, у крышки его, такъ что паръ можетъ войти по каналу подъ поршень и тогда, когда онъ стоитъ у самой крышки. Другой конецъ пароваго канала открывается въ парораспределительную коробку. Такихъ коробокъ на каждомъ цилиндрѣ иногда четыре, чаще двѣ а обыкновенно одна, общая для обѣихъ паровыхъ каналовъ. Въ послѣднемъ случаѣ, дно коробки, въ которомъ сдѣланы два отверстія паровыхъ каналовъ, или паровпускная окошка, имѣетъ еще третье отверстіе, называемое паровпуск-

нымъ окошвомъ. Это отверстіе помѣщается между паровпускными окошками и сообщается съ пароводною трубою посредствомъ отдѣльнаго канала.

Дно парораспределительной коробки называютъ *лицей*.

Паровой цилиндръ находится въ хорошемъ состояніи:

во 1-хъ, когда онъ хорошо установленъ;

во 2-хъ, когда внутреннія его стѣнки совершенно цилиндрическія;

въ 3-хъ, когда они ровны;

въ 4-хъ, когда цилиндръ снабженъ въ нижней части продувными кранами;

въ 5-хъ, когда онъ покрытъ обшивкою, дурно проводящею тепло.

1-ое. Паровой цилиндръ можно считать хорошо установленнымъ, когда ось его совпадаетъ съ осями поршневого стержня и вала и вообще съ осью машины, то есть когда ось цилиндра лежитъ по уровню, но отвѣсу или подъ надлежащимъ уклономъ, сообразно тому, какой цилиндръ: горизонтальный, вертикальный или же наклонный.

Для повѣрки правильности установка *горизонтальнаго цилиндра* поступаютъ слѣдующимъ образомъ *):

Снимаютъ крышки, вынимаютъ поршень и протягиваютъ внутри цилиндра длинную, тонкую, крѣпкую и ровную нить. Натягиваютъ ее и укрѣпляютъ концы

*) Повѣрку правильности положенія цилиндра обыкновенно дѣлаютъ значительно проще, вставляя въ отверстія деревянныя или желѣзныя дощечки, просверливая въ нихъ тоненькія дырки и протягивая черезъ нихъ нитку. Но этотъ способъ недостаточно точный *на случай*, когда хотятъ одновременно провѣрить положеніе стержня и вала, что всегда почти требуется. Вотъ почему мы указываемъ только на болѣе точные способы.

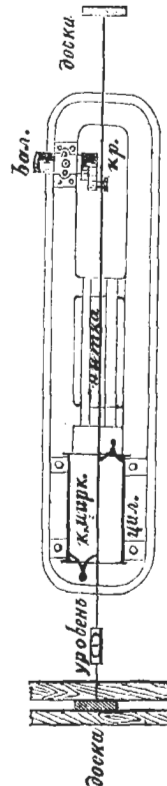
къ доскамъ, помѣщеннымъ между распорками. Потомъ передвигаютъ нить такимъ образомъ, чтобы она проходила черезъ середину цилиндра; для чего отгибруютъ крумъ-циркулемъ половину внутренняго поперечника каждаго изъ двухъ отверстій цилиндра и передвигаютъ осторожно нить до тѣхъ поръ, пока разстояніе отъ нити до краевъ отверстій цилиндра не будетъ вездѣ равно величинѣ, отгибренной крумъ-циркулемъ; какъ это показано на чертежѣ № 4.

Тогда нить представить собою ось цилиндра, и, приложивъ осторожно къ ней ватерпасъ для уровня, легко узнать, правильно-ли лежитъ ось цилиндра.

Если нить не лежитъ по уровню, то надо или подпилить лапы цилиндра или подложить подъ нихъ пластинки подкладки. Случай этотъ встрѣчается только тогда, когда фундаментъ, на которомъ расположена рама цилиндра, осадеть неправильно въ одномъ мѣстѣ.

Желая провѣрить правильность установка *вертикальнаго цилиндра*, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Снявъ обѣ крышки и вынувъ поршень, пропускаютъ черезъ цилиндръ лотъ съ тонкою, ровною нитью, и передвигаютъ его до тѣхъ поръ, пока нить не пройдетъ черезъ середину верхняго отверстія цилиндра; это достигается при помощи крумъ-циркуля, совершенно такъ-же, какъ при повѣркѣ гори-

Черт. 4.



зонтальнаго цилиндра. Если при этомъ нить лота проходитъ и черезъ середину нижняго отверстія цилиндра, то онъ установленъ вѣрно.

Иногда нельзя снѣть нижней крышки цилиндра. Въ этомъ случаѣ надо на внутренней ея сторонѣ отмѣтить середину, если же нельзя и этого сдѣлать, тогда надо на дно положить доску и на ней сдѣлать мѣтку. Опустивъ тогда въ цилиндръ лотъ и установивъ остроконечникъ лота надъ мѣткою, промѣряютъ кривъ-циркулемъ разстояніе отъ нити до краевъ верхняго отверстія. Если оно вездѣ равно половинѣ поперечника этого отверстія, то цилиндръ установленъ вѣрно.

Повѣрка *наклоннаго цилиндра* производится тоже при помощи нити, совершенно такъ-же, какъ и горизонтальнаго цилиндра. Разница только въ томъ, что вмѣсто уровня прикладываютъ въ нити угольникъ съ отвѣсомъ. На этомъ угольникѣ отмѣчена линія, представляющая тотъ уклонъ, по которому должна быть расположена машина. Если приложить эту линію къ нити, то отвѣсъ долженъ совпадать со своею чертою.

Бываютъ случаи, что, при вышеописанныхъ повѣркахъ, никакъ нельзя установить нити на середину отверстія цилиндра. Это указываетъ на то, что отверстія эти не правильно высверлены и тогда надо провѣрить, представляютъ-ли внутреннія стѣнки правильннй цилиндръ.

2-ое, Правильность формы внутренней стѣнки цилиндра легко провѣрить кривъ-циркулемъ, измѣрив поперечники въ разныхъ мѣстахъ; какъ это показано на чертежѣ № 5, гдѣ цилиндръ представленъ разрѣзанннмъ вдоль оси.

Если помки кривъ-циркуля одинаково плотно пристають, во всѣхъ мѣстахъ, къ стѣнкамъ цилиндра, то онѣ правильны.

Въ противномъ случаѣ цилиндръ плохо высверленъ или его стѣнки истерлись и тогда его надо разсвер-

лить, если можно, или замѣнить другимъ; потому что потери въ такомъ цилиндрѣ можетъ стоить дороже, чѣмъ новый цилиндръ.

3-е. Неровности на внутреннихъ стѣнкахъ пароваго цилиндра могутъ произойти:

а) отъ плохой его отдѣлки или отъ нехорошаго качества чугуна; б) отъ разбѣданія стѣнокъ кислотою водою; в) отъ твердаго тѣла, попавшаго во внутрь цилиндра; г) отъ неисправности пружинъ и д) отъ неисправности поршневаго стержня.

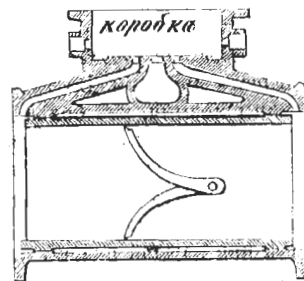
а) Плохую отдѣлку и нехорошее качество чугуна легко замѣтить на новой, чистой поверхности стѣнки, на которой, въ этомъ случаѣ, видны штрихи и углубленія или свищи и пятна.

б) Разбѣданіе водою обнаруживается неровностью поверхности стѣнокъ особенно на петрущихся частяхъ цилиндра; какъ напримѣръ крышкахъ, паровыхъ камерахъ, на поршнѣ и т. п.

в) Твердое тѣло можетъ попасть въ цилиндръ: 1) по непростительной небрежности машиниста, неочистившаго хорошо цилиндръ нослѣ починки; 2) при поломкѣ пружины, поршня или болта; наконецъ 3) въ цилиндръ можетъ попасть песокъ или другое тѣло, увлеченное паромъ изъ паропроводной трубы.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ во время движенія поршня слышенъ стукъ или скрежетъ въ цилиндрѣ; тогда необходимо впустить много масла во внутрь цилиндра, а если это сейчасъ не поможетъ, остановить машину и осмотрѣть внутреннія стѣнки.

Черт. 5.



г) Поршневья пружины находятся въ неисправности:

- 1) если онѣ сдѣланы изъ слишкомъ твердаго металла;
- 2) если онѣ слишкомъ сильно нажаты къ стѣнкамъ цилиндра и 3) если онѣ не плотно пристають къ этимъ стѣнкамъ.

Пружины, сдѣланныя изъ слишкомъ твердаго металла, быстро истирають *стѣнки цилиндра*, образуя на нихъ *продольныя бороздки*; при этомъ часто приходится натягивать пружины. Въ такомъ случаѣ надо замѣнить пружины новыми, изъ болѣе мягкаго металла.

Отъ слишкомъ сильнаго нажатія пружиныхъ къ стѣнкамъ цилиндра *тѣ и другія* быстро истираются, поверхности ихъ покрываются *поперечными бороздками*, особенно, если цилиндръ плохо смазывался. Въ этомъ случаѣ при каждой смазкѣ замѣчается ускореніе движенія машины.

Слишкомъ сильно нажатая пружина необходимо ослабить даже и въ томъ случаѣ, если бы онѣ не истирали стѣнокъ цилиндра; потому что такія пружины мѣшаютъ движенію поршня, поглощая много работы, и требуютъ очень много смазки.

Если нельзя ослабить пружинъ, то ихъ нужно замѣнить новыми.

Поршневья пружины тогда пристають плотно къ стѣнкамъ цилиндра, когда пущенный подъ поршень паръ, не проходитъ между пружинами и стѣнками цилиндра. Эту повѣрку дѣлають слѣдующимъ образомъ:

Снимають одну крышку цилиндра и закрѣпляютъ прочно маховикъ, кривошипъ или стержень, чтобы при впускѣ пара подъ вторую крышку поршень не могъ сдвинуться съ мѣста и причинить ушибъ или обжогъ наблюдающему.

Затѣмъ пускають паръ и смотрятъ, не проходитъ ли онъ между стѣнками пружинъ и цилиндра. Операцию эту повторяють нѣсколько разъ, устанавливая поршень въ разныхъ мѣстахъ.

Если при однихъ положеніяхъ поршня паръ проходитъ въ какомъ либо мѣстѣ, а при другихъ — нѣтъ, или проходитъ но не въ томъ же мѣстѣ, то неплотность приставапія пружиныхъ можетъ происходить отъ несовершенной правильности формы стѣнокъ цилиндра, или отъ неправильнаго установка поршневаго стержня, или отъ слабого нажатія пружиныхъ.

Тогда повѣряють правильность формы стѣнокъ цилиндра (см. стр. 54) и положенія поршневаго стержня (см. стр. 59); если при этомъ все окажется въ исправности, то приступаютъ къ натягиванію пружиныхъ.

Существуютъ двѣ системы поршневыхъ пружиныхъ. Однѣ нажимаются къ стѣнкамъ цилиндра собственною своею упругостью, другія — помощью вспомогательныхъ пружиныхъ, натягиваемыхъ болтами.

Натягиваніе пружиныхъ первого рода производится слѣдующимъ образомъ: снимають пружину, опирають ее на деревянную доску и, поворачивая, ударяють осторожно молоткомъ по всей внутренней стѣнкѣ пружины. Отъ ровныхъ и слабыхъ ударовъ, пружина по-немножку выпрямляется, то есть ея поперечникъ увеличивается. Удары должны быть на столько слабы, чтобы отъ прохода молоткомъ по всей длинѣ пружины только одинъ разъ, ея поперечникъ, на каждыя 20 дюймовъ длины, увеличился-бы не болѣе, чѣмъ на десятую часть дюйма. Тогда насаживаютъ пружину на поршень, сжимають ее, и, вставивъ въ цилиндръ, повѣряють плотность прилеганія ея къ стѣнкамъ способомъ указаннымъ выше.

Если паръ проходитъ только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, то ихъ отмѣчаютъ мѣломъ и при натягиваніи по нимъ *не ударяють* молоткомъ. Операции эти повторяють до тѣхъ поръ, пока паръ не перестанетъ проходить между стѣнками пружины и цилиндра; при чемъ довольствуются тѣмъ, чтобы паръ не проходилъ съ силою. Такая пружина обойдется и будетъ держать плотно.

Не слѣдуетъ однако пригонять пружину слишкомъ плотно, чтобы тѣмъ не нажать ее очень сильно къ стѣнкамъ цилиндра.

Когда пружину можно натягивать болтами, тогда не вынимаютъ поршня, а снимаютъ только одну крышку цилиндра и крышку поршня; завинчиваютъ понемножку всѣ болты и наблюдаютъ, чтобы края тѣла поршня находились на равномъ разстояніи отъ стѣнъ цилиндра. Закрѣпивъ тогда на мѣстѣ маховикъ, кривошипъ или стержень, пускаютъ съ другой стороны поршня паръ, и замѣчаютъ мѣста, въ которыхъ онъ проходитъ. Въ этихъ мѣстахъ завинчиваютъ еще немного болты, поступая такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока паръ не перестанетъ проходить сильно, то есть съ большою быстротою.

д) Поршневой стержень находится въ исправности: 1) когда онъ совершенно прямой; 2) когда имѣетъ вездѣ одинаковую толщину и 3) когда онъ расположенъ по оси цилиндра.

Приложивъ къ стержню совершенно ровную линейку или натянутую нитку, и посмотрѣвъ на него сбоку, подъ свѣтъ, легко увидѣть прямой-ли стержень или кривой.

Въ послѣднемъ случаѣ линейка или нить не вездѣ пристають плотно къ стержню.

Неодинаковую толщину стержня легко узнать по ходу машинъ; достаточно немного зажать салыникъ. Если при одномъ положеніи поршня паръ не проходитъ а при другомъ проходитъ, то стержень — не одинаковой толщины. Въ чемъ легко убѣдиться, промѣрива крумъ-циркулемъ толщину стержня по всей его длинѣ.

Поршневой стержень расположенъ не по оси цилиндра, когда одна часть внутренней стѣнки цилиндра истерта а другая противоположная ей гладка и чиста. Повѣрка правильности расположенія стержня производится слѣдующими способами:

Первый способъ; когда стержень расположенъ горизонтально. Снимаютъ крышки, вынимаютъ поршень и стержень и протягиваютъ нитку черезъ цилиндръ и втулку головки стержня. Нитку натягиваютъ и устанавливаютъ, помощью крумъ-циркуля, на серединѣ отверстій цилиндра совершенно такъ-же, какъ при повѣркѣ горизонтальности цилиндра (см. стр. 53). Если приэтомъ нитка пройдетъ черезъ самую середину втулки*) при ея трехъ различныхъ положеніяхъ, то стержень расположенъ вѣрно. Въ противномъ случаѣ надо повѣрить положеніе самой втулки стержня (см. стр. 60) и если она окажется расположенною вѣрно, то надо переставить направляющія.

Второй способъ; когда стержень расположенъ отвѣсно и машина съ коромысломъ.

Снимаютъ одну или обѣ крышки цилиндра, вынимаютъ поршень и стержень; затѣмъ устанавливаютъ коромысло въ верхнемъ, среднемъ и нижнемъ его положеніяхъ и каждый разъ опускаютъ лотъ черезъ втулку стержня и цилиндръ, направляя нить его такимъ образомъ, чтобы она прошла черезъ середину отверстій цилиндра. Эта операція дѣлается совершенно такъ же, какъ при повѣркѣ положенія вертикальнаго цилиндра. Если, при всѣхъ трехъ положеніяхъ коромысла, нить лота пройдетъ и черезъ середину отверстия втулки стержня, то онъ расположенъ правильно. Въ противномъ случаѣ надо повѣрить расположеніе коромысла.

Третій способъ; когда цилиндръ вертикальный, а машина съ кривошипомъ и шатуномъ. Въ этомъ случаѣ повѣрка стержня производится совершенно такъ же

*) Нитка пройдетъ черезъ середину втулки, если она проходитъ черезъ середину ея отверстій; что легко узнать крумъ-циркулемъ, измѣряя разстояніи отъ нитки до краевъ отверстій втулки.

какъ и въ первомъ, только вмѣсто натягиванія нити опускается прямо лоть.

Во всѣхъ этихъ трехъ случаяхъ, надо прежде всего повѣрить положеніе поршневой втулки; для чего вставляется въ отверстіе втулки дощечка, на которой отсыкивается, помощью циркуля, середина втулки и измѣряется, помощью крумъ-циркуля, разстояніе отъ этой середины до стѣнки цилиндра въ различныхъ мѣстахъ и положеніяхъ поршня. Если эти разстоянія вездѣ равны, то втулка поршня лежитъ вѣрно.

Иногда стержня нельзя вынуть изъ поршня; тогда эта повѣрка можетъ быть сдѣлана простыми измѣреніями *) разстояній отъ стержня до стѣнокъ цилиндра при различныхъ положеніяхъ поршня. Если эти разстоянія равны, то можно довольствоваться и этимъ.

Примѣчаніе. Всѣ вышеописанныя операціи весьма затруднительны и часто стараются замѣнить ихъ болѣе простыми но менѣе точными приемами.

Отъ правильности расположенія описанныхъ частей цилиндра зависитъ правильность дѣйствія всей машины, ея прочность, и цѣлость; поэтому всѣ описанныя повѣрки должны производиться возможно тщательно и съ терпѣніемъ.

Циркуля должны имѣть острия ножки, нитки должны быть тонкія, ровныя и крѣпкія. Промѣриванія надо производить по нѣскольку разъ, не торопясь, и, прежде чѣмъ приступить къ исправленію невѣрности, необходимо хорошенько убѣдиться въ ея существованіи.

4-ое. Паровой цилиндръ долженъ имѣть продувные краны, расположенные въ крышкахъ возможно ниже, чтобы вода, скопляющаяся въ цилиндрѣ, могла быть отведена наружу. Вода эта скопляется въ цилиндрѣ отъ охлажденія пара, и если имѣть продувныхъ крановъ,

то она не можетъ усилѣть выйти изъ цилиндра черезъ паровые каналы *). Тогда поршень ударитъ въ воду и прижметъ ее къ крышкѣ. Вода не сжимается почти вовсе, вслѣдствіе чего ударъ поршня передается водою же крышкѣ и эта послѣдняя можетъ быть вышиблена; что случается довольно часто. Если крышка очень прочна, то отъ удара можетъ сломаться стержень или другая часть машины. Машинистъ долженъ позаботиться, чтобы продувные краны были на мѣстѣ и всегда въ исправности.

5-ое. Извѣстно, что отъ охлажденія уменьшается давленіе пара, а съ нимъ вмѣстѣ и его работа. Въ силу этого обстоятельства паровой цилиндръ покрывается снаружи обшивкою, которая предохраняетъ отъ охлажденія стѣнки цилиндра а значить и паръ, въ немъ заключенный:

Обшивка эта должна быть сдѣлана изъ матеріала, худопроводящаго теплоту, особенно это необходимо для цилиндровъ съ двойными стѣнками, между которыми пускается свѣжей паръ. Такія стѣнки составляютъ, такъ называемую *паровую оболочку* или *рубашку*; онѣ охлаждали бы паръ еще сильнѣе, чѣмъ простыя стѣнки, если бы ихъ не покрыть какъ слѣдуетъ.

2. Парораспределительные приборы.

Парораспределительные приборы служатъ для надлежащаго распределенія пара въ паровомъ цилиндрѣ; то есть для впускающа и выпускающа пара такимъ образомъ, чтобы заставить поршень двигаться попеременно то въ одну, то въ другую сторону. Приборы эти составляютъ самую главную часть паровой машины и

*) Помощью крумъ-циркуля.

*) Ниже увидимъ, что эти каналы закрываются не много раньше, чѣмъ поршень подойдетъ къ крышкѣ.

мы рассмотримъ подробно тѣ изъ нихъ, которые чаще всего встрѣчаются.

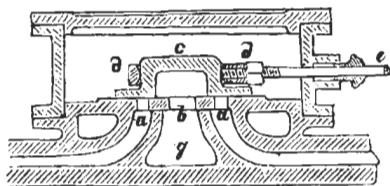
Къ числу такихъ принадлежатъ:

- а) Простой золотникъ,
- б) Двойной золотникъ.
- в) Золотникъ Майера.
- г) Клапаны.
- д) Золотники съ кулисами Стифенсона и Гуча.

а) простой золотникъ.

Простой золотникъ представляетъ ящикъ безъ крышки, лежащій вверхъ дномъ въ золотниковой коробѣ; полями на *лицы* цилиндра, по которой можетъ двигаться въ одну или другую сторону помощью эксцентрика съ тягою. На чертежѣ № 6 представленъ золотникъ *с*, лежащій въ золотниковой коробѣ, а на

Черт. 6.



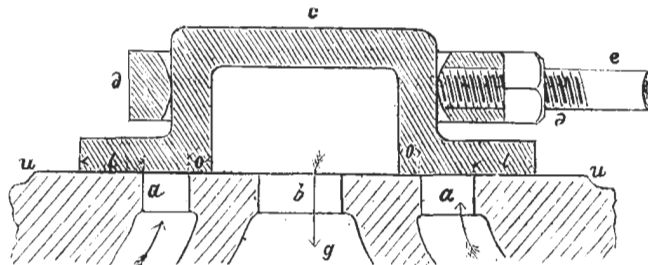
с — золотникъ; *д* — скобка съ винтомъ; *е* — золотниковый стержень; *а, а* — паровпускныя окошка; *б* — паровпускное окошко; *г* — каналъ, ведущій въ паротводную трубу.

чертежѣ № 7 тотъ же золотникъ въ увеличенномъ видѣ, отдѣльно.

Эксцентрикъ состоитъ изъ двухъ частей: изъ шайбы, насаженной на валу и изъ хомута вращающагося около шайбы и соединеннаго съ тягою, какъ показано на чертежѣ № 10; см. ниже о кулисахъ.

Втулка высверлена въ шайбѣ не по серединѣ а на пѣкоторомъ отъ нея разстояніи. Разстояніе отъ сере-

Черт. 7.



с — золотникъ; *д* — скобка съ винтомъ; *е* — золотниковый стержень; *и и* — лица; *о* — внутренняя перекрышка; *л* — вѣшняя перекрышка; *а, а* — паровпускныя окошка; *б* — паровпускное окошко. *г* — каналъ, ведущій въ паротводную трубу

длины втулки до середины шайбы, называется *длиною эксцентрика* или *эксцентроситетомъ* его. При вращеніи шайбы, ея середина описываетъ кругъ, котораго поперечникъ равенъ удвоенной длинѣ эксцентрика.

Линія, проходящая черезъ середину шайбы и ея втулки, называется осью эксцентрика. Шайба, вращающаяся въ хомутѣ, передвигаетъ его съ одной стороны на другую и обратно, на величину, равную длинѣ поперечника круга, описываемаго серединою шайбы; слѣдовательно хомутъ, а съ нимъ тяга и золотникъ, передвигаются туда и назадъ, при каждомъ оборотѣ вала, на величину, равную удвоенной длинѣ эксцентрика.

Движущійся такимъ образомъ золотникъ, то закрываетъ собою всѣ три окошка, то открываетъ въ коробку одно изъ крайнихъ, то открываетъ другое изъ

нихъ. Среднее паровпускное окошко всегда открыто во внутрь золотника и никогда не сообщается съ коробкою, въ которую поступаетъ изъ котла паръ.

Когда золотникъ закрываетъ всё три окошка, то паръ изъ коробки не можетъ попасть въ цилиндръ; но если золотникъ передвинется такъ, что откроется, напримеръ, правое окошко, то паръ войдетъ подъ поршень съ правой его стороны. Въ это время во внутрь золотника откроется лѣвое паровое окошко и соединитъ лѣвую часть цилиндра съ паровпускнымъ окошкомъ, вслѣдствіе чего паръ, находящійся съ лѣвой стороны поршня, выйдетъ въ паровпускную трубу и тогда поршень начнетъ передвигаться съ правой стороны въ лѣвую.

Передвинувъ золотникъ въ обратную сторону, то есть открывъ въ коробку лѣвое окошко, а во внутрь золотника правое окошко, получимъ движеніе поршня въ обратную сторону.

Если бы поля золотника имѣли ширину равную ширинѣ окошекъ, то они закрывали бы всё окошка только на одно мгновеніе, именно тогда, когда золотникъ стоялъ бы на серединѣ своего хода. На это мгновеніе паръ не поступалъ бы въ цилиндръ, и поршень стоялъ бы въ концѣ своего хода, т. е. въ мертвой точкѣ; кривошипъ стоялъ бы по направленію оси цилиндра, а ось эксцентрика подъ прямымъ къ нему угломъ. Но обыкновенно поля золотника дѣлаются шире окошекъ для того, чтобы онѣ закрывались плотно и, главное, чтобы можно было выпускать паръ изъ подъ поршня и прекращать впускъ свѣжаго пара раньше, чѣмъ поршень придетъ въ мертвую точку. Это послѣднее условіе необходимо для спокойнаго перехода поршня черезъ мертвыя точки и для экономіи пара.

Величина, на которую поля золотника дѣлаются шире паровыхъ окошекъ называется *перекрышию* золотника, при чемъ уширенія полей съ внутренней стороны

золотника называются *внутреннею* перекрышию, а съ наружной стороны *наружною* перекрышию.

Когда поршень находится въ мертвой точкѣ, то золотникъ съ перекрышию не можетъ стоять на серединѣ своего хода, потому что онъ тогда закрываетъ паровпускное окошко и можетъ открыть его и впустить паръ подъ поршень только тогда, когда этотъ послѣдній пройдетъ уже нѣкоторую часть своего хода, а не въ самомъ началѣ его. Тоже самое было-бы и съ выпускомъ пара съ другой стороны поршня. Кромѣ того, для равномерности хода золотникъ надо установить такъ, чтобы паръ могъ войти даже *раньше*, чѣмъ поршень начнетъ ходъ отъ мертвой точки. Поэтому надо золотникъ, стоящій на серединѣ хода, передвинуть по направленію отъ мертвой точки поршня на нѣкоторую величину, и установить такъ, чтобы паровое окошко, лежащее ближе этой точки, было уже немножко открыто въ то время, когда поршень стоитъ еще въ соответственной мертвой точкѣ.

Величина, на которую, при этомъ, должно быть открыто паровпускное окошко, называется *опереженіемъ золотника со стороны впуска пара*; а величина на которую, при этомъ, откроется другое паровпускное окошко во внутрь золотника, называется *опереженіемъ со стороны выпуска пара*.

Уголъ, на который надо повернуть шайбу эксцентрика, чтобы передвинуть золотникъ отъ средняго его положенія, до положенія, въ которомъ онъ даетъ надлежащее опереженіе, называютъ *уголомъ опереженія*.

Во время одного передвиженія поршня отъ мертвой точки, золотникъ сначала двигается въ ту же сторону что и поршень, и открываетъ совершенно паровпускное окошко; послѣ чего начнетъ двигаться въ обратную сторону, и закроетъ постепенно это окошко; тогда прекратится впускъ пара, который начнетъ расширяться въ цилиндрѣ, продолжая это до тѣхъ поръ,

пока золотникъ не передвинется на столько, что сказанное окошко откроется во внутрь его и ограбовавший паръ уйдетъ въ паротводную трубу. Это сдѣлается незадолго до прихода поршня во вторую мертвую точку и тѣмъ раньше, чѣмъ больше опереженіе со стороны выпуска; послѣ чего начнется такимъ-же порядкомъ обратный ходъ поршня.

Примѣчаніе. Расширеніе пара будетъ продолжаться тѣмъ дольше, чѣмъ промежутокъ времени отъ закрытія окошка до открытія его во внутрь золотника будетъ больше, то есть чѣмъ шире поля золотника, значить, чѣмъ больше пиѣшная и внутренняя перекрыши. Перекрыши внутренняя дѣлается меньше виѣшней, для того чтобы мятый паръ началъ выходить изъ подъ поршня раньше, чѣмъ свѣжій паръ выйдетъ съ другой его стороны.

Повертка золотника производится слѣдующимъ образомъ. Помѣщаютъ золотникъ въ коробку и укрѣпляютъ къ нему стержень, пропущенный черезъ сальникъ коробки.

Стержень соединяютъ съ тягою эксцентрика, свободно посаженнаго на валъ. Повертываютъ за тѣмъ шайбу эксцентрика такимъ образомъ, чтобы ось его лежала какъ разъ по направленію къ золотнику, и навивчиваютъ натяжной винтъ золотниковаго стержня до тѣхъ поръ, пока золотникъ не откроетъ вполне паровое окошко, лежащее ближе къ эксцентрику. Тогда повертываютъ шайбу эксцентрика ровно на полъ оборота и смотрятъ, открылось-ли въ это время второе паровое окошко? Если оно не открылось вполне, то значить длина эксцентрика мала; если-же оно открылось вполне и къ тому еще край поля золотника удалился отъ края этого окошка, то эксцентрикъ слишкомъ длиненъ.

Эту невѣрность можно устранить установомъ новаго эксцентрика, болѣе длиннаго или болѣе короткаго, чѣмъ существующій на половину ошибки, замѣченнаго при повѣркѣ.

Въ случаѣ незначительной ошибки или трудности достать повый эксцентрикъ невѣрность исправляютъ отчасти, слѣдующимъ образомъ: измѣряютъ длину ошибки *) циркулемъ и отпускаютъ или натягиваютъ натяжной винтъ до тѣхъ поръ, пока золотникъ не передвинется на половину величины измѣренной ошибки.

Установъ золотника. Повѣривъ золотникъ, можно приступить къ его установу, который производятъ слѣдующимъ образомъ.

Поворачиваютъ маховикъ или кривошипъ такъ, чтобы поршень пришелъ въ мертвую точку, и вращаютъ шайбу эксцентрика **) по направленію вращенія машины, до тѣхъ поръ, пока золотникъ не начнетъ открывать паровпускное окошко, лежащее на той сторонѣ гдѣ стоитъ поршень.

Величина, на которую должно быть при этомъ открыто паровпускное окошко, составить опереженіе со стороны впуска. Она дѣлается отъ одной сороковой до одной шестидесятой части всей ширины окошка.

Чѣмъ меньше машина и чѣмъ меньше скорость ея движенія, тѣмъ меньше и эта величина; вообще она весьма незначительна и едва замѣтна.

Установивъ золотникъ приблизительно на это опереженіе, (которое измѣряютъ), закрѣпляютъ временно шайбу на валу и вращаютъ въ сторону движенія машины до тѣхъ поръ, пока поршень не придетъ во вторую мертвую точку. Если величина опереженія у второго окошка окажется та же, что и у перваго, то золотникъ установленъ вѣрно; тогда отмѣчаютъ положеніе шайбы эксцентрика и закрѣпляютъ ее на валу окончательно.

*) то есть величину, на которую при повѣркѣ золотника не открылось второе окошко, или величину, на которую край поля золотника удалился отъ края окошка.

**) не вращая вовсе вала.

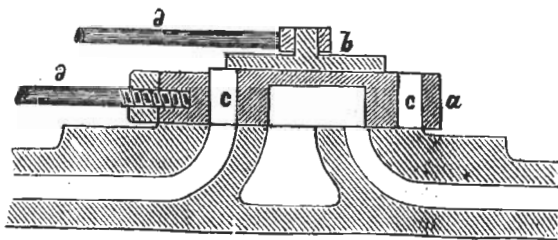
Если-же опереженіе у втораго окошка получится больше или меньше, чѣмъ было у перваго, то передвигаютъ немножко шайбу и золотникъ такимъ образомъ, чтобы это опереженіе соответственно уменьшилось или увеличилось на половину разности между полученными величинами опереженій.

Тогда снова повертываютъ валъ, съ временно закрѣпленною шайбою, на полъ оборота и провѣряютъ величины опереженій до тѣхъ поръ, пока онѣ не сдѣлаются равными для обѣихъ окошекъ.

б) двойной золотникъ.

Двойной золотникъ состоитъ изъ двухъ частей. Нижняя, представляющая обыкновенный золотникъ съ двумя щелями въ концевыхъ толстыхъ стѣнкахъ, называется *распределительнымъ золотникомъ*. На ней лежитъ вторая часть, имѣющая видъ пластины, помощью которой можно закрывать то одну то другую щель.

Черт. 8.



а — распределительный золотникъ; б — расширительный золотникъ; с — щели; дд — стержни золотниковъ.

Это, такъ называемый, *расширительный золотникъ*. Каждый изъ этихъ золотниковъ соединяется, посредствомъ стержня и тяги, съ отдѣльнымъ эксцентрикомъ.

Распределительный золотникъ дѣйствуетъ совер-

шенно такъ-же, какъ простой, вышеописанный золотникъ безъ перекрыши. Расширительный-же золотникъ опережаетъ его при движеніи и закрываетъ то одну, то другую щель раньше, чѣмъ распределительный придетъ къ концу своего хода. Такимъ образомъ впускъ пара изъ золотниковой коробки въ цилиндръ, черезъ щели золотника, прекращается раньше, чѣмъ поршень дойдетъ до мертвой точки; слѣдовательно, получится расширение пара. Чѣмъ больше опереженіе расширительнаго золотника, тѣмъ раньше будутъ закрываться щели распределительнаго золотника и тѣмъ больше будетъ расширение пара въ цилиндрѣ.

Повѣрка двойнаго золотника производится совершенно такъ-же, какъ и простаго, при чемъ надо обращать вниманіе на то, чтобы щели совпадали съ паровыми окошками *) и чтобы расширительный золотникъ лежалъ какъ разъ на серединѣ распределительнаго, въ то время, когда онъ стоитъ на серединѣ своего хода.

Установъ двойнаго золотника производятъ слѣдующимъ образомъ. Прежде всего устанавливаютъ распределительный золотникъ.

Для этого устанавливаютъ поршень въ мертвую точку и вращаютъ шайбу распределительнаго золотника по направленію движенія машины до тѣхъ поръ, пока въ щели золотника не покажется нѣкоторая часть того пароваго окошка, которое лежитъ ближе мѣста стоянія поршня. Эта то часть и будетъ опереженіемъ. Послѣ того закрѣпляютъ временно шайбу, и поворачиваютъ валъ машины до тѣхъ поръ, пока поршень не придетъ во вторую мертвую точку.

*) то есть чтобы, при каждомъ изъ двухъ крайнихъ положеній распределительнаго золотника, то одна, то другая изъ его щелей совпадали съ соответствующими паровыми окошками.

Если при этомъ во вторую щель золотника будетъ видна такая же часть втораго пароваго окошка какая была видна при первомъ окошкѣ, то, значить, опереженіе съ обѣихъ сторонъ одинаково и распредѣлительный золотникъ установленъ вѣрно; тогда его шайбу закрѣпляютъ. Въ противномъ случаѣ доводятъ золотникъ до того, чтобы опереженія были одинаковы; поступающа при этомъ совершенно такъ-же, какъ при простомъ золотникѣ.

Установъ расширительнаго золотника производятъ такимъ образомъ: помѣстивъ его въ коробку и повернувъ шайбу въ то же самое положеніе, въ которомъ находится шайба распредѣлительнаго золотника, такъ чтобы середины обѣихъ золотниковъ совпадали другъ съ другомъ, поворачиваютъ шайбу расширительнаго золотника по направленію вращенія машины на нѣкоторый уголъ и временно закрѣпляютъ шайбу; послѣ этого вращаютъ машину и наблюдаютъ движеніе расширительнаго золотника по поверхности распредѣлительнаго. Для удобства этого наблюденія лучше всего посыпать распредѣлительный золотникъ мелкими древесными опилками. При вращеніи машины расширительный золотникъ сдвинетъ опилки на стороны; если теперь промѣрить въ обѣ стороны разстоянія отъ середины золотника до мѣстъ, къ которымъ сдвинуты опилки, то легко убѣдиться въ правильности установа расширительнаго золотника, а именно: если эти разстоянія равны, то расширительный золотникъ установленъ вѣрно; а если неравны, то надо ослабить его шайбу и повернуть ее немножко въ ту сторону, по которой опилки сдвинуты ближе къ серединѣ, поступая такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока упомянутыя разстоянія не сдѣлаются почти равными.

Въ двойномъ золотникѣ нельзя достигнуть, описаннымъ способомъ, совершеннаго равенства этихъ раз-

стояній; но, сдѣлавъ ихъ почти равными, надо еще довести немножко золотникъ натяжнымъ винтомъ.

Описанныя операціи дѣлаютъ иногда ощупью и послѣ многихъ передвиженій шайбы, достигаютъ надлежащаго расположенія золотника.

Отъ длины пластины расширительнаго золотника зависитъ продолжительность времени, въ теченіи котораго щели распредѣлительнаго золотника закрыты, то есть, чѣмъ пластина длиннѣе, тѣмъ расширеніе пара продолжительнѣе — больше.

Иногда вмѣсто плоской пластины устраняютъ дугообразно-изогнутую, тогда верхнюю поверхность распредѣлительнаго золотника дѣлаютъ вогнутою по формѣ пластины и щели на этой поверхности не параллельныя, а подъ угломъ. Такой золотникъ носитъ названіе золотника Ридера; установъ его ничѣмъ не отличается отъ установа обыкновеннаго двойнаго золотника.

Встрѣчаются случаи, когда расширительный золотникъ установленъ въ отдѣльной коробкѣ, или же онъ замѣненъ клапаномъ. Установъ въ этихъ случаяхъ такой-же; надо только эксцентрикъ расширительнаго золотника или, замѣняющаго его, клапана расположить такъ, чтобы, на извѣстномъ мѣстѣ хода поршня, они закрывали паровпускное отверстіе.

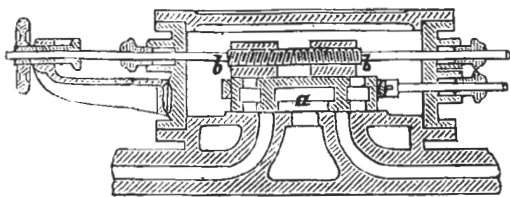
Если расширительный клапанъ приводится въ движеніе отъ кулака, то его установъ производится такъ же; о чемъ будетъ сказано при распредѣленіи пара посредствомъ клапановъ.

в) золотникъ МАЙЕРА.

Этотъ золотникъ отличается отъ предъидущихъ только тѣмъ, что расширительная часть его состоитъ не изъ одной а изъ двухъ рядомъ лежащихъ пластинъ, раздвигающихся или сдвигающихся отъ развинчиванія

или свинчиванія ихъ, помощью стержня съ винтовой наръзкою. Наръзка идетъ отъ середины стержня въ двѣ противоположныя стороны.

Черт. 9.



a — распределительный золотникъ; bb — пластины расширительнаго золотника.

Развинчивая, то есть удаляя пластины другъ отъ друга, получаемъ какъ-бы двойной золотникъ съ болѣе широкою пластиною, то есть дающій болѣе значительное расширение пара.

Свинчивая пластины, дѣлаемъ расширительный золотникъ болѣе короткимъ и получаемъ менѣе значительное расширение пара или вовсе его не получаемъ.

Винтовой стержень золотника можно завинчивать или отвинчивать когда угодно и такимъ образомъ перемѣнять величину расширения пара во время движенія машины.

Поверка и установка золотника Майера производится совершенно такъ-же, какъ при обыкновенномъ двойномъ золотникѣ. Надо только обращать вниманіе, чтобы пластины были насажены на винтовомъ стержнѣ въ равномъ разстояніи отъ его середины, которая должна совпадать съ серединою распределительнаго золотника въ то время, когда шайбы эксцентрикловъ лежатъ въ одинаковомъ положеніи.

Довольно часто распределительный золотникъ Майера имѣеть верхнія отверстія щелей раздѣленныя на два или на три узкія отверстія, соответственно которымъ на каждой изъ пластинъ расширительнаго золотника сдѣланы двѣ или три щели. Это раздѣленіе щелей на болѣе узкія имѣеть цѣлю увеличить быстроту закрыванія окошекъ, т. е. превращенія впуска пара въ цилиндръ. Такое устройство не измѣняетъ способа установка золотниковъ, только немного затрудняетъ установъ надлежащаго опереженія расширительнаго золотника.

г) клапаны.

Для распределенія пара посредствомъ клапановъ необходимо имѣть ихъ два рода; одни служатъ для впуска пара, другіе для выпуска его изъ цилиндра. Первые называются паровпускными, вторые — паровыпускными клапанами.

Открываніе клапановъ производится чаще всего при помощи кулаковъ, закрываніе же собственнымъ вѣсомъ или при помощи пружинъ.

Кулаки имѣють такую форму, что, при вращеніи ихъ, клапанъ подымается или опускается, то есть открываетъ окошко или закрываетъ его. Паровпускные клапаны остаются открытыми почти на все время хода лоршня а паровыпускные обыкновенно только на нѣкоторую его часть. Остальную же часть хода они закрыты и паръ дѣйствуетъ расширеніемъ. Сообразно съ этимъ дѣлается форма кулаковъ. Паровыпускной кулакъ представляетъ на втулкѣ утолщеніе, занимающее половину всей ея окружности. Паровыпускные же кулаки занимаютъ обыкновенно менѣе половины обода втулки. Въ случаѣ, если надо перемѣнять длину времени, въ продолженіи котораго паровыпускные клапаны закрыты, то есть измѣнять величину расширения пара,

необходимо сдѣлать кулакъ постепенно суживающійся по длинѣ. Передвигая тогда втулку съ кулаками, можно подводить подъ рычагъ клапана то болѣе узкую, то болѣе широкую часть кулака и такимъ образомъ увеличивать или уменьшать расшпреніе. Время начала открытія паровпускнаго клапана должно быть во всякомъ случаѣ одно и тоже, то есть онъ долженъ открываться всегда немногимъ раньше, чѣмъ поршень придетъ въ мертвую точку. Поэтому ребро кулака, которымъ онъ начинаетъ подымать клапанъ, то есть съ той стороны, въ которую онъ вращается, должно быть прямое и параллельное оси втулки.

Въ машинахъ съ переднимъ и заднимъ ходомъ должно быть для каждого клапана по два кулака, одинъ для передняго, другой для задняго хода; расположеніе этихъ кулаковъ должно быть сообразно съ направлениемъ вращенія машины.

Установку кулаковъ производятъ слѣдующимъ образомъ: устанавливаютъ поршень въ одну мертвую точку и кулаки, лежащіе ближе этой точки, вращаютъ по тому направлению, по которому долженъ вращаться ихъ валъ. Вращеніе продолжаютъ до тѣхъ горъ, пока паровпускной клапанъ не откроется совсѣмъ а варовпускной не закроется.

Тогда эти кулаки закрѣпляютъ на валу и передвигаютъ поршень во вторую мертвую точку. Здѣсь поступаютъ совершенно также съ двумя другими кулаками.

Если всѣ кулаки отлиты вмѣстѣ со втулкою, то достаточно тщательно установить только одну пару кулаковъ, другая же пара установится уже вѣрно сама собою.

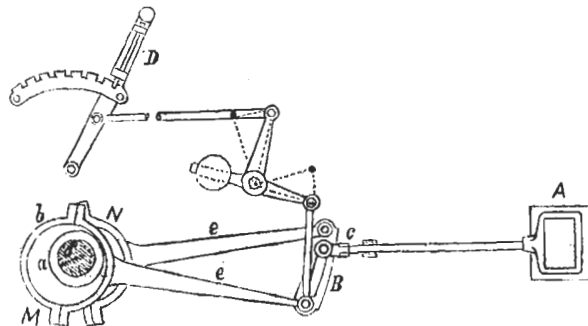
д) кулисы.

Установивъ простой золотникъ вышеописаннымъ способомъ, увидимъ, что ось его эксцентрика повер-

нута относительно кривошипа въ сторону вращенія машины болѣе чѣмъ на четверть оборота.

Если рядомъ съ этимъ эксцентрикомъ установимъ другой для этого же золотника, но предполагаая, что машина должна вращаться въ обратную сторону, то увидимъ, что ось такого эксцентрика будетъ повернута относительно кривошипа тоже болѣе чѣмъ на четверть оборота, но въ сторону противоположную.

Черт. 10.



А — золотникъ; В — кулисса; с — пуговка золотниковаго стержня; D — рукоятка для кулиussy; e, e — тяги; o — эксцентриситетъ эксцентрика; M, N — эксцентрики; a — шайба; b — хомутъ.

Соединяя такимъ образомъ золотникъ то съ первымъ, то со вторымъ эксцентрикомъ, получимъ вращеніе машины то въ одну, то въ обратную стороны, или, пожеланію, передній и задній ходы машины.

Для того, чтобы соединять съ золотникомъ одинъ или другой эксцентрикъ, служитъ дугообразная скоба, известная подъ названіемъ кулисы Стифенсона, отъ имени ея изобрѣтателя.

Кулисса насажена на выступъ конца золотниковаго стержня, называемый *пуговкою* или *камнемъ*, и можетъ по немъ свободно передвигаться вверхъ и внизъ.

Соединяя концы тяги эксцентриковъ съ концами кулиссъ и передвигая ее вверхъ или внизъ, можно приблизить конецъ тяги любого изъ двухъ эксцентриковъ къ пуговкѣ и заставить его дѣйствовать на золотникъ; при чемъ другой эксцентрикъ не будетъ дѣйствовать на этотъ золотникъ, качая только кулиссу около оси пуговки.

При установѣ пуговки на середину кулиссъ, оба эксцентрика начнутъ качать ее около оси въ противоположныя стороны, удерживая золотникъ неподвижно на серединѣ его хода; при чемъ этотъ послѣдній закроетъ паровыя окошка цилиндра и поршень перестанетъ двигаться, то есть машина остановится. Передвигая теперь кулиссу постепенно вверхъ или внизъ, заставимъ пуговку удалиться отъ середины кулиссъ; золотникъ тогда начнетъ передвигаться, получая все больше и больше ходъ; паровыя окошка будутъ открываться все больше и болѣе продолжительное время и впускъ пара въ цилиндръ будетъ все продолжительнѣе, значить, расширение пара будетъ все уменьшаться. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что передвигая кулиссу обратно, то есть къ серединѣ, мы можемъ увеличивать расширение, уменьшая впускъ пара, и такимъ образомъ управлять скоростью движенія машины.

Для передвиженія кулиссъ служатъ рычаги и ручки.

Иногда кулисса неподнимается а укрѣпляется въ серединѣ ея длины на оси. Тогда поднимается и опускается пуговка золотниковаго стержня.

Такия кулиссъ называются закрѣпленными или кулиссами *Гуча* или еще *обратными* кулиссами, потому что онѣ обращены выпуклостью къ эксцентрикамъ а не вогнутостью, какъ это есть въ кулиссѣ Стифенсона.

Дѣйствіе и установъ тѣхъ и другихъ кулиссъ одинаковы.

Установъ кулиссъ производятъ слѣдующимъ образомъ. Собравъ всѣ составныя части кулиссъ поворачиваютъ шайбы эксцентриковъ такимъ образомъ, чтобы ихъ ось были отклонены отъ кривошипа немногими болѣе, чѣмъ на четверть оборота, одна въ сторону передняго хода другая въ сторону задняго хода машины. Тогда закрѣпляютъ временно шайбы, подпимаютъ кулиссу на задній ходъ до самаго конца и вращаютъ машину такъ, чтобы поршень пришелъ въ мертвую точку.

Послѣ этого натягиваютъ натяжной винтъ золотниковаго стержня такимъ образомъ, чтобы паровыя окошко, лежащее ближе поршня, открылось на небольшую величину (опереженіе) и переводятъ поршень во вторую мертвую точку.

Если опереженіе у втораго окошка не будетъ тоже самое что у перваго, то золотникъ доводятъ немного и снова передвигаютъ поршень въ первую мертвую точку.

Эту операцію повторяютъ до тѣхъ поръ, пока величины опереженія у обонхъ окошекъ не сдѣлаются одинаковыми, затѣмъ опускаютъ кулиссу на передній ходъ, устанавливаютъ поршень въ мертвую точку и поворачиваютъ шайбу эксцентрика для передняго хода такимъ образомъ, чтобы получилось тоже самое опережаніе, что было для задняго хода. Тогда закрѣпляютъ шайбы эксцентриковъ окончательно.

Примѣчаніе. Если машина должна работать съ переменнымъ расширеніемъ то при установѣ кулиссъ Стифенсона надо принять во вниманіе слѣдующее обстоятельство.

Золотникъ съ кулиссою Стифенсона, установленный вышеописаннымъ способомъ имѣетъ одинаковыя величины опережанія только въ крайнихъ положеніяхъ

ніякъ кулисы; во всѣхъ промежуточныхъ ся положеніяхъ опереживанія будутъ больше или меньше, сообразно тому перекрещиваюся - ли тяги эксцентриковъ или пѣтъ. Измѣненія эти будутъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ пуговка золотниковаго стержня будетъ лежать ближе середины кулисы.

Уменьшеніе измѣненій опереживанія возможно въ тѣхъ машинахъ, которыя движутся съ расширеніемъ главнымъ образомъ по одному направленію, то есть работаютъ больше всего на переднемъ ходу или на заднемъ.

Тогда величину опереженія для другаго хода, соответственно расположенію тягъ, уменьшаютъ или увеличиваютъ такимъ образомъ, чтобы при промежуточныхъ положеніяхъ кулисы, на главномъ ходу, то есть между крайнимъ и среднимъ положеніями пуговки, золотникъ имѣлъ надлежащее опереженіе. Для этого при установѣ золотника ставятъ кулису въ то положеніе, при которомъ машина больше всего должна дѣйствовать и шайбу другаго эксцентрика поворачиваютъ такимъ образомъ, чтобы установить золотникъ на нормальнаго опереживаніе.

Кулисса Гуча не имѣетъ этого недостатка, потому что тяги эксцентриковъ и кулисса не измѣняютъ своего положенія при измѣненіи хода золотника.

Примѣчаніе. Всѣ парораспределительныя приборы, кромѣ хорошаго установка, должны удовлетворять еще одному условію, а именно: они не должны пропускать пара черезъ стыки, то есть должны закрывать плотно паровыя оконка; такимъ образомъ, трущіяся плоскости золотниковъ должны быть плотно прискоблены другъ къ другу, а клапаны должны быть хорошо притерты къ гнѣздамъ.

Прискобливаніе трущіяся плоскостей золотниковъ производятъ слѣдующимъ образомъ: покрывъ поверхность суриковою краскою, кладутъ на нее золотникъ

и передвигаютъ его пемного прижимая; тогда снимаютъ и мѣста, съ которыхъ краска стерлась, осторожно подскобливаютъ острымъ зубиломъ. Операцию эту повторяютъ до тѣхъ поръ, пока на поверхности не будутъ замѣчаться мѣста, въ которыхъ краска стирается меньше чѣмъ въ другихъ. Если на хорошо прискобленныхъ плоскостяхъ сдѣлать мѣломъ накрестъ нѣсколько чертъ и, прижавъ плоскости другъ къ другу, передвинуть ихъ одинъ разъ, то не должно остаться ни малѣйшихъ слѣдовъ сдѣланныхъ чертъ.

Клапаны къ гнѣздамъ и вообще всѣ неплоскія части лучше всего притирать, посыпая ихъ тончайшимъ порошкомъ наждака.

Чтобы убѣдиться въ плотности закрыванія паровыпускныхъ окошекъ, поступаютъ слѣдующимъ способомъ. Установивъ машину такъ, чтобы оба паровыпускныя оконка были закрыты, пускаютъ осторожно паръ и открываютъ продувные краны пароваго цилиндра. Если черезъ краны будетъ выходить паръ, то парораспределительный приборъ неисправенъ.

Еще лучше въ этомъ можно убѣдиться снявъ одну крышку цилиндра, тогда ясно увидимъ, какъ изъ пароваго капала выходитъ паръ.

При распределеніи пара клапанами надо еще убѣдиться не проускаютъ-ли паровыпускныя клапаны. Для этого открываютъ паровыпускныя клапаны и если черезъ пароотводную трубу выходитъ паръ или же давленіе въ хододильникѣ увеличивается *), то надо притирать паровыпускныя клапаны.

3. Направляющія.

Направляющими называютъ тѣ части машины, которыя заставляютъ поршневою или какою либо другою

*) въ машинахъ съ холодильникомъ (см. ниже о холодильникѣ).

стержень двигаться по прямому направлению. обыкновенно онъ представляютъ одну или двѣ доски, по которымъ движется головка стержня или крестовина, снабженныя однимъ или двумя ползунами.

Направляющія доски установлены вѣрно:

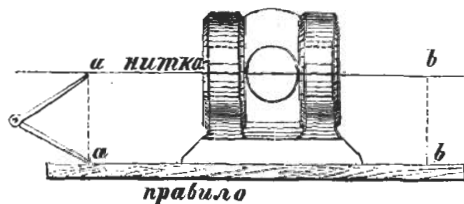
1) Если середина втулки головки стержня (ползуна или крестовины) въ различныхъ ея положеніяхъ находится на продолженіи оси цилиндра; о чемъ было сказано выше при повѣркѣ положенія поршневого стержня (см. стр. 58).

2) Если трущіяся поверхности лежатъ по уровню—при горизонтальномъ цилиндрѣ; отвѣсны—при вертикальномъ или наклонены одинаково съ наклоннымъ цилиндромъ.

Эти положенія провѣряются уровнемъ, отвѣсомъ или угольникомъ и исправляются помощью подкладокъ или сострогиванія подошвы направляющихъ.

Головка стержня съ однимъ ползуномъ установлена вѣрно: а) если ось цапфы шатуна параллельна подошвѣ ползуна или направляющимъ доскамъ; б) если она лежитъ подъ прямымъ угломъ къ оси стержня и с) если подошва ползуна параллельна оси поршневого стержня.

Черт. 11.



а) Повѣрку параллельности оси цапфы производятъ слѣдующимъ способомъ:

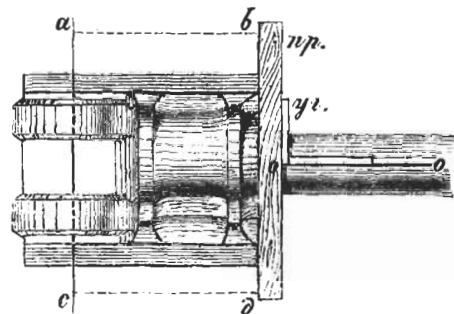
Прикладываютъ правило къ трущейся части пол-

зуна (подошвѣ) и провѣряютъ циркулемъ отъ середины втулокъ цапфы или отъ нитки, протянутой черезъ эти середины до правила.

Съ обеихъ сторонъ разстоянія aa и bb должны быть равны (чертежъ № 11).

б) Перпендикулярность оси цапфы шатуна провѣряютъ слѣдующимъ способомъ:

Черт. 12.



$пр$ — правило; $уг$ — угольникъ; $ас$ — нить.

Протягиваютъ черезъ середины втулокъ нить и на стержнѣ устанавливаютъ правило, параллельно этой нити, то есть такимъ образомъ, чтобы разстоянія отъ середины втулокъ до правила были одинаковы. Тогда на верхней части стержня чертятъ линію 00 по его длинѣ (см. чертежъ № 12 въ видѣ сверху) и прикладываютъ къ правилу угольникъ. Если другая сторона угольника совпадетъ съ линіею, вычерченною на стержнѣ, то ось цапфы шатуна лежитъ подъ прямымъ угломъ къ оси стержня.

Эту повѣрку дѣлаютъ иногда проще, но не столь точно.

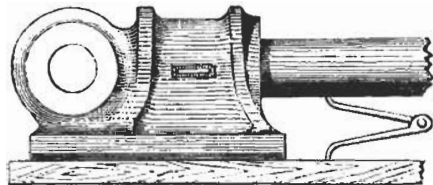
Прикладываютъ плотно правило $пр$ къ втулкѣ го-

ловки стержня, какъ показано на чертежѣ № 12, и только промѣряютъ циркулемъ разстоянія ab и cd отъ середины оси до правила.

Эти разстоянія должны быть равны между собою.

с) Повѣрка параллельности подошвы ползуна къ оси поршневого стержня производится промѣриваніемъ разстояній отъ стержня до правила, положеннаго на подошву.

Черт. 13.



4. Коромысло или балансиръ.

Обыкновенно коромысло снабжено нѣсколькими осями, между которыми различаютъ: среднюю, около которой качается коромысло, и концевыя, служащія для соединенія коромысла съ головкою шатуна и съ концами серъгъ, поддерживающихъ головку поршневого стержня.

Остальныя, промежуточныя оси поддерживаютъ головку другихъ стержней.

Коромысло установлено вѣрно:

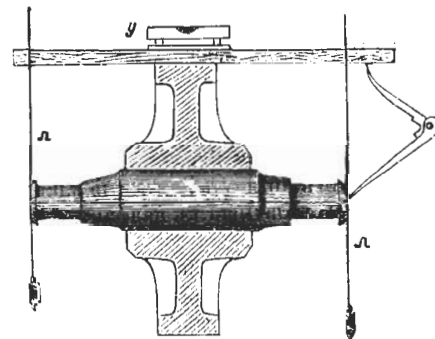
- 1) Когда средняя ось его расположена горизонтально;
- 2) Когда всѣ остальныя оси параллельны средней;
- 3) Когда серъги и тяги параллелограмма (если оны есть) имѣютъ одинаковую между собою длину.

4) Когда ось балансира параллельна валу (если оны есть)

и 5) Когда ось головки поршневого стержня лежитъ по оси цилиндра въ крайнихъ и среднемъ положеніяхъ коромысла.

1) Повѣрка горизонтальности средней оси коромысла производится слѣдующимъ способомъ. На верхнее ребро коромысла кладутъ линейку (правило), устанавливая одинъ ея край, помощью двухъ лотовъ, какъ разъ надъ серединами концевъ цапфъ оси и такимъ образомъ, чтобы эта линейка лежала по уровню (какъ показано на чертежѣ № 14).

Черт. 14.



y — уровень; $л$ — лоты.

Тогда измѣряютъ циркулемъ длину нитей лотовъ отъ середины концевъ цапфъ до линейки. Если эти разстоянія равны, то ось горизонтальна.

Въ противномъ случаѣ надо поднять одну изъ стоекъ, поддерживающихъ ось.

Невѣрность положенія оси можно узнать, осмот-

рѣвъ цапфы оси и вкладыши стоекъ, которые въ такомъ случаѣ истираются неодинаково.

2) Въ параллельности другихъ осей къ средней легко убѣдиться, промѣривая разстоянія между серединами ихъ концовъ, помощью штангенъ-циркуля, провѣривъ предварительно горизонтальность каждой оси вышеописаннымъ способомъ.

3) Равенство длины тягъ и серегъ провѣряютъ непосредственнымъ измѣреніемъ разстоянія между цапфами, помощью штангенъ-циркуля.

4) Параллельность осей коромысла и оси вала провѣряется способомъ описаннымъ ниже при повѣркѣ положенія вала (см. стр. 85).

5) Правильность положенія втулки головки стержня описано выше (см. стр. 59).

5. Шатунъ, кривошипъ и валъ.

Хорошо смазанныя цапфы головокъ шатуна не должны разогрѣваться при движеніи и непроизводить никакихъ толчковъ и сотрясеній.

Иногда слѣдуетъ дотянуть натяжные вѣнья, чтобы нажатъ истершіеся вкладыши къ цапфамъ, и устранить толчки и сотрясенія.

Но если смазка и нажатіе не устраняютъ разогрѣванія и сотрясеній, то надо повѣрять вѣрно-ли установленъ валъ и цапфа кривошипа.

Валъ установленъ вѣрно, когда:

- 1) въ машинахъ безъ коромысла онъ лежитъ:
 - а) по уровню или по отвѣсу
 - и б) подъ прямымъ угломъ къ оси цилиндра;
- 2) а въ машинахъ съ коромысломъ:
 - в) параллельно средней оси коромысла.

а) Повѣрку горизонтальности вала можно произвести слѣдующими двумя способами:

1. Первый можно примѣнять только къ валамъ

хорошо и правильно обточеннымъ и имѣющимъ всадъ одинаковую толщину*).

Въ этомъ случаѣ чертятъ на самой верхней части вала по его длинѣ линію, помощью угольника съ рѣзцомъ. Къ этой линіи прикладываютъ въ различныхъ мѣстахъ уровень; на горизонтальномъ валу пузырекъ уровня долженъ стоять во всѣхъ мѣстахъ на серединѣ.

Этотъ способъ повѣрки вала неточный, а при неровныхъ валахъ и невѣрно обточенныхъ цапфахъ даетъ невѣрные показанія.

2. Второй точный способъ состоитъ въ слѣдующемъ:

Подвѣшиваютъ лотъ вблизи обола маховика или другой машинной части, насаженной на валъ, напиримѣръ: кривошипа, колеса или шкива возможно большаго діаметра.

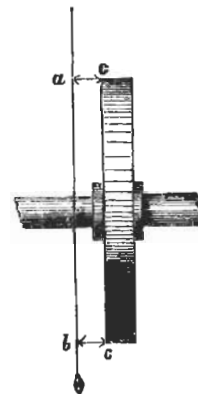
Лотъ подвѣшиваютъ такимъ образомъ, чтобы нить его лежала возможно ближе къ валу, какъ показано на чертежѣ №15.

Тогда измѣряютъ разстояніе ac отъ нити до ближайшей точки на ободѣ, и отмѣчаютъ эту точку.

Послѣ этого, поворачиваютъ валъ почти на полъ оборота, такимъ образомъ, чтобы отмѣченная точка c подошла къ нити, и снова измѣряютъ разстояніе bc .

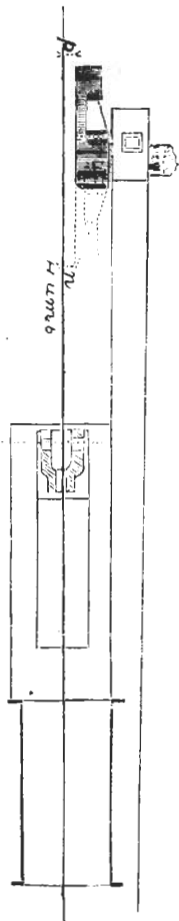
Если измѣренныя разстоянія ac и bc равны, то валъ лежитъ по уровню.

Черт. 15.



*) Въ этомъ легко убѣдиться, промѣряя валъ въ различныхъ мѣстахъ, помощью крутъ-циркуля.

Черт. 16.



Повѣрку отвѣснаго вала производятъ въ этомъ случаѣ совершенно также, только вмѣсто лота протягиваютъ нить или линейку и устанавливаютъ её по уровню.

Измѣренія разстояній въ обоихъ случаяхъ должны быть произведены крѣпъ-циркулемъ самымъ точнымъ образомъ и тѣми точѣе, чѣмъ поперечникъ маховика, колеса или шкива меньше, потому что въ этомъ случаѣ отклоненія менѣе замѣтны.

Примечаніе. Въ случаѣ, когда па валу нѣтъ ни маховика, ни большаго колеса, ни шкива, то надо прочно укрѣпить къ нему длинный шестъ и произвести повѣрку вышеописанномъ способомъ.

б) Чтобы убѣдиться въ томъ, лежитъ-ли валъ подъ прямымъ угломъ къ осямъ цилиндра и стержня, надо поступить слѣдующимъ способомъ:

Если цилиндръ *горизонтальный*, то, прежде всего, надо убѣдиться вѣрно-ли направлены головки поршневаго стержня, способомъ, описаннымъ при повѣркѣ положенія этого послѣдняго (см. стр. 59), то есть, натягиваютъ нить такимъ образомъ, чтобы она прошла по оси цилиндра и втулки стержня мимо середины конца вала. Вынувъ тогда цапфу изъ кривошипа

повертываютъ его въ горизонтальное положеніе и измѣряютъ разстояніе p отъ нити до точки, намѣченной на концѣ кривошипа; какъ это показано на чертежѣ № 16.

Послѣ поворачиваютъ кривошипъ на полъ оборота (какъ показано пунктиромъ) и снова измѣряютъ разстояніе n отъ нити до намѣченной точки. Если измѣренныя разстоянія равны, то валъ лежитъ подъ прямымъ угломъ къ оси цилиндра и стержня.

Повѣрка вала вертикальной машины дѣлается точно также, только вмѣсто натягиванія нити опускается лоть и измѣряются разстоянія отъ нити лота до точки, замѣченной на кривошипѣ при верхнемъ и нижнемъ его положеніяхъ.

в) Повѣрку параллельности вала къ оси коромысла производятъ слѣдующимъ способомъ.

Устанавливаютъ коромысло горизонтально, и прочно укрѣпляютъ къ цапфѣ средней его оси (со стороны противоположной расположенію вала) длинный стержень n по отвѣсу (какъ это показано на чертежѣ № 17).

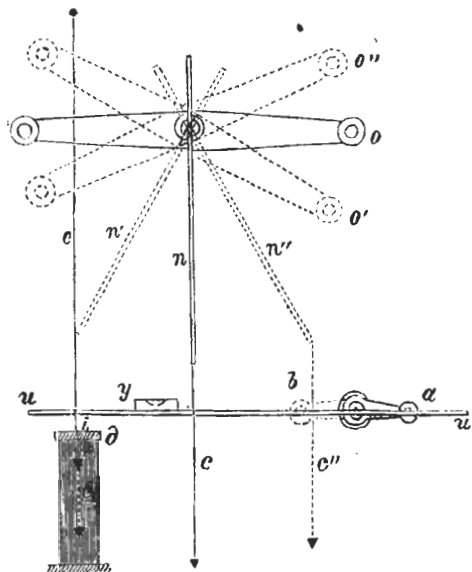
Къ свободному концу стержня привѣшиваютъ лоть c и наклоняютъ коромысло концомъ возможно ближе къ валу, какъ показано на чертежѣ прерывными линиями; установивъ тогда вблизи нити лота дощечку d , передвигаютъ ее осторожно до тѣхъ поръ, пока она не прикоснется къ этой нити и тогда на дощечкѣ отмѣчаютъ точку прикосновенія i . Послѣ этого отклоняютъ коромысло на такое же положеніе въ обратную сторону, какъ показано на чертежѣ пунктирными линиями. Надъ точкою-же, отмѣченною на дощечкѣ подвѣшиваютъ второй лоть e въ такомъ-же положеніи, въ какомъ былъ прежде первый лоть c . Взявъ ровную, длинную линейку u , кладутъ на нее уровень и осторожно прикладываютъ къ нитямъ лотовъ c'' и e , удерживая линейку въ горизонтальномъ положеніи, на высотѣ оси вала. Послѣ чего измѣряютъ разстоянія отъ

линейки до точки, взятой на концѣ кривошипа, въ двухъ его положеніяхъ *a* и *b*, поступаая въ этомъ случаѣ совершенно такъ же, какъ при повѣркѣ положенія вала относительно оси цилиндра и стержня (см. стр. 86).

Если измѣренныя разстоянія будутъ равны, то валъ лежитъ параллельно средней оси коромысла.

Примѣчаніе 1. Въмѣсто прикладыванія линейки лучше

Черт. 17.



o, o', o'' — положенія коромысла; *n, n', n''* — положенія стержня; *c, c', c''* — положенія лота; *d* — дощечка; *i* — точка; *c* — лоть (второй); *a, b* — положенія кривошипа; *uu* — линейка или нить; *y* — уровень.

натянуть нить горизонтально, такъ чтобы она касалась нитей лотовъ и пересѣкла продолженную въ умѣ ось вала, то есть лежала на высотѣ этой оси.

Примѣчаніе 2. Во всѣхъ вышеуказанныхъ повѣркахъ положенія вала, можетъ встрѣтиться случай*), когда нельзя снять цапфы кривошипа, тогда довольствуются отмѣткою двухъ точекъ, въ которыхъ нить или линейка прикоснется къ цапфѣ при двухъ положеніяхъ кривошипа. Послѣ чего измѣряютъ разстоянія отмѣченныхъ точекъ отъ конца вала или цапфы и если эти разстоянія окажутся равны, то валъ расположенъ правильно.

6. Регуляторы.

Регуляторы служатъ для уравниванія скорости движенія машины, то есть для удержанія ея числа оборотовъ одинаковымъ. Въ паровыхъ машинахъ чаще всего встрѣчаемъ регуляторы, называемые *шаровыми* или *центробѣжными*. Шары регулятора, при его вращеніи, удаляются отъ стержня, поднимаются и увлекаютъ за собою муфту, которая помощью рычаговъ соединена съ заслонкою паропроводной трубы или съ приборомъ для расширенія пара. Когда машина начнетъ двигаться слишкомъ быстро и шары поднимутся слишкомъ высоко, заслонка прикроетъ паропроводную трубку; въ машину поступитъ меньше пара и она станетъ двигаться тише; когда же машина начнетъ двигаться слишкомъ тихо, тогда шары опустятся и заслонка откроетъ трубу больше; пару въ машину поступитъ больше и она начнетъ двигаться быстрее. Если муфта регулятора соединена съ расширитель-

*) Этотъ случай бываетъ въ колѣчатыхъ валахъ, въ цапфахъ, насаживаемыхъ на разогрѣтый кривошипъ и др.

нымъ приборомъ, то рычаги располагаются такимъ образомъ, что при поднятіи паровъ расширеніе пара въ цилиндрѣ увеличится, давленіе его на поршень сдѣлается меньше и машина уменьшитъ свою скорость движенія.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что если регуляторъ машины установить на извѣстное число оборотовъ, то оно будетъ всегда постоянно, не смотря на то, какую работу машина производить.

Регуляторъ установленъ вѣрно:

1) Когда при уменьшеніи числа оборотовъ машины въ минуту шары опускаются, а при увеличеніи—подымаются.

2) Когда шарнирные соединенія частей регулятора свободны и даже слабы, такъ что при ударѣ брѣчатъ.

3) Когда набивка сальника не сильно зажата и вообще когда шары могутъ свободно подыматься и опускаться.

и 4) Если регуляторъ дѣйствуетъ на расширительный приборъ, то передвиженіе всего прибора должно быть всегда свободное.

Кромѣ шаровыхъ регуляторовъ для уравниванія скорости движенія машины служатъ *масовыя колеса*, снабженныя тяжелымъ ободомъ. Если такое колесо привести въ движеніе, то послѣ ослабленія или прекращенія дѣйствія силы колесо будетъ вращаться нѣкоторое время, вслѣдствіе своей тяжести, съ однаковою скоростью и такимъ образомъ заставить вращаться машину равномерно, не смотря на то, что сила не дѣйствуетъ на нее нѣкоторое время, какъ это бываетъ въ мертвыхъ точкахъ поршня паровой машины.

7. Холодильникъ.

Мягый паръ охлаждается въ холодильникею холодною водою, брызгаемую ему на встрѣчу, и выхлѣбъ съ нею выкачивается насосомъ, который называется

воздушнымъ, потому что онъ выкачиваетъ и воздухъ, поступающій выхлѣбъ съ мягкимъ паромъ и холодною водою.

Примчаніе. Воздухъ находится въ холодной водѣ въ видѣ мельчайшихъ пузырьковъ, которые при нагреваніи раздуваются, собираются и, какъ болѣе легкіе, поднимаются изъ воды.

Холодильникъ состоитъ изъ двухъ частей:

1) Изъ цилиндра или ящика, въ который съ одной стороны, по пароотводной трубѣ, поступаетъ мягкий паръ а съ другой—холодная вода. Трубка, проводящая холодную воду, открываеся въ ящикъ брызгалкою, установленною противъ отверстія пароотводной трубы. Краемъ, помощью котораго можно закрывать притокъ холодной воды, называютъ инжекціоннымъ враномъ.

2) Изъ воздушнаго насоса, который, выкачивая воду выхлѣбъ съ паромъ и воздухомъ изъ холодильника, производитъ въ немъ пустоту. Онъ имѣетъ подобное же устройство какъ питательные насосы.

Чѣмъ пустота въ холодильнике совершеннѣе, тѣмъ давленіе въ немъ и подъ поршнемъ пароваго цилиндра менше.

Давленіе въ холодильнике всегда менше атмосферы (около двухъ фунтовъ на квадратный дюймъ); оно измѣряется приборомъ, весьма похожимъ на манометръ, называемымъ *вакуметромъ*.

Если стрѣлка вакуметра показиваетъ, что давленіе въ холодильнике значительное, напримѣръ болше 2 фунтовъ, или $\frac{1}{10}$ атмосферы, то холодильникъ дѣйствуетъ неисправно. Это можетъ произойти:

- 1) отъ недостатка холодной воды,
- 2) отъ невѣрности воздушнаго насоса,
- 3) отъ неплотности придѣлки частей холодильника,
- 4) отъ засоренія брызгалки

и 5) отъ неисправности распределительнаго прибора или неплотности прилеганія поршневыхъ пружинокъ къ стѣнкамъ пароваго цилиндра.

1) Недостатокъ холодной воды, поступающей въ холодильникъ легко устранить, открывая больше ин-жекционный кранъ.

2) Невѣрность воздушнаго насоса повѣряется совершенно такъ же, какъ питательнаго насоса, о чемъ было сказано выше (см. стр. 31).

3) Неплотность придѣлки частей холодильника легко замѣтить по пузырькамъ воздуха, съ шумомъ проходящаго черезъ щели въ стѣнкахъ холодильника или пароотводной трубы. Въ хорошо устроенныхъ холодильникахъ почти всѣ ихъ соединенія покрыты водою, а сальники поршней снабжены корбочками, въ которыя наливается вода. Если изъ такихъ корбочекъ вода быстро уходитъ во внутрь холодильника, то значить, сальникъ держитъ плохо и тогда его надо на-жать или перебить.

4) Засореніе брызгалки можетъ произойти отъ накопленія изъ воды осадковъ или, пованившихъ въ холо-дильникъ, кусковъ какаго либо тѣла.

Для устраненія ихъ, надо брызгалку отъ времени до времени осматривать и очищать. Кроме того необходимо обращать вниманіе, чтобы вода въ холодильникъ по-ступала чистая черезъ соответственную рѣшетку.

5) Если ни одной изъ вышеуказанныхъ неисправно-стей нѣтъ, а давленіе въ холодильнике больше чѣмъ слѣдуетъ, то значить, что парораспределительный при-боръ или другія части пароваго цилиндра машины не-исправны, пропускаютъ много свѣжаго пара, который не можетъ быть охлажденъ, поступающему въ холоди-льникъ, водою и увеличиваетъ въ немъ давленіе. О по-вѣркѣ и исправленіи этого недостатка было сказано выше (см. стр. 57 и стр. 79).

Есть холодильники, въ которыхъ сгущеніе мятаяго пара производится также холодною водою, но посту-пающею не во внутрь а окружающею стѣнки холо-дильника снаружи.

Такіе холодильники называются *поверхностными* холодильниками. Уходъ за этими приборами ничѣмъ не отличается отъ ухода за предыдущими; здѣсь необхо-димо обращать особенное вниманіе на плотность сое-диненій и чистоту наружной поверхности стѣнокъ хо-лодильника, которыя, при не чистой водѣ, покрываются худопроводящимъ теплоу слоемъ грязи.

8. Приборы для смазки.

Машинныя части, трущіяся другъ о друга, съ тру-домъ передвигаются, если ихъ не смазывать какъ слѣ-дуетъ. Въ этомъ случаѣ онѣ не только поглощаютъ много работы на ихъ движеніе, но и портятся очень скоро.

Смазка машинныхъ частей производится различ-ными тѣлами, называемыми вообще *смазывающими ве-ществами*, къ которымъ относятся: различныя масла, смола, сало, мыло, графитъ, вода и другія. Различныя машинныя части смазываются различными веществами, притомъ, непосредственно или посредствомъ прибо-ровъ, называемыхъ *маслянками*.

Для смазки подшипниковъ употребляютъ чаще всего различныя жидкія масла, для смазки паровыхъ цилиндровъ — растопленное сало, для смазки зуб-цовъ — смолу и графитовый порошокъ, для смазки де-ревянныхъ частей смолу или воду и т. д.

Машинныя части скоро нагрѣваются и изнаши-ваются отъ слѣдующихъ причинъ:

1) Отъ плохой смазки.

2) Отъ не хорошаго качества смазывающихъ ве-ществъ.

3) Отъ слишкомъ сильнаго нажатія

и 4) Отъ плохаго установка.

1) Смазка хороша тогда, когда всѣ трущіяся по-

верхности постоянно покрыты смазывающимъ веществомъ.

Для достиженія этого необходимо:

во-первыхъ: всѣ части, которыя не имѣютъ особенныхъ приборовъ для смазывающаго вещества, покрывать имъ возможно часто и небольшимъ количествомъ; въ противномъ случаѣ, или смазка будетъ плоха, или расходъ вещества будетъ очень большой:

во-вторыхъ: всѣ части, снабженныя маслянками, осматривать возможно часто.

Маслянки бываютъ различнаго устройства. Однѣ изъ нихъ снабжены только отверстіемъ, черезъ которое стекаетъ масло на трущіяся поверхности. Въ такія маслянки необходимо приливать масло по чаще и небольшими порціями, какъ при непосредственной смазкѣ. Другія маслянки снабжены фитилемъ, помѣщеннымъ въ трубкѣ, ведущей масло къ трущимся поверхностямъ.

Одинъ конецъ фитиля погружается въ масло, которое поднимается по фитилю и стекаетъ изъ другаго конца каплями въ трубку. Чтобы масло стекало въ надлежащемъ количествѣ, необходимо надлежащимъ образомъ скрутить фитиль. Чѣмъ круче онъ свернутъ, тѣмъ масла по немъ будетъ стечь меньше. Эти маслянки смазываютъ непрерывно, не смотря на то, дѣйствуетъ-ли машина или нѣтъ. Если машина останавливается на болѣе продолжительное время и въ маслянкѣ осталось много масла, то чтобы оно не вытекло безъ пользы, надо или вынуть фитиль или зажать его.

Необходимо обращать вниманіе на то, чтобы во всѣхъ маслянкахъ, во время движенія машины, всегда было масло; если при этомъ оно не стекаетъ на трущіяся части, то надо посмотреть, не засорились-ли трубки, каналы или фитиль.

Чтобы избытокъ масла не стекалъ изъ трущихся поверхностей на полъ и не терялся, надо подъ ними

подставлять соответственные сосуды или просто оловянный или цинковый листъ съ загнутыми, какъ въ противнѣ, краями.

2) Хорошее качество масла легко узнать по слѣдующимъ признакамъ: оно должно быть чистое, прозрачное, не густѣть и не высыхать. Масло, разлитое каплями на металлической плитѣ, не должно густѣть въ продолженіи вѣсколькихъ дней.

Употребленіе плохаго масла имѣетъ слѣдующія вредныя послѣдствія:

Маслянки и подшипники скоро засоряются, трущіяся части разогрѣваются и истираются или ломаются, масла расходуется очень много и теряется большое количество работы на передвиженіе машины.

3) При слишкомъ сильномъ нажатіи трущихся частей другъ на друга, масло къ нимъ попадаетъ съ трудомъ и треніе сильно увеличивается. Для устраненія этого надо ослабить понемногу нажимные болты или клинья, обращая однако вниманіе на то, чтобы въ ослабленныхъ частяхъ не было ударовъ и сотрясеній.

4) Въ невѣрности установка машинныхъ частей легко убѣдиться, послѣ осмотра трущихся поверхностей, которыя въ этомъ случаѣ оказываются въ однихъ мѣстахъ сильно истертыми, въ другихъ нетронуемыми. Въ такомъ случаѣ смазка не поможетъ, и надо приступить къ повѣркѣ положенія и исправить невѣрности.

Примѣчаніе. Смазка горизонтальныхъ паровыхъ цилиндровъ, равно какъ и всѣхъ другихъ съ бронзовыми пружинами, должна производиться возможно аккуратно.

Вертикальныя цилиндры, особенно, если паръ влажный и пружины небронзовыя, нуждаются въ смазкѣ, которая въ этомъ случаѣ не только лишняя, но, при плохихъ качествахъ масла, можетъ быть даже вредною для стѣнокъ цилиндра.

3. Общія замѣчанія относительно устранения неисправностей машинныхъ частей и повѣрки правильности ихъ установка.

Неисправности машинныхъ частей бываютъ двоякаго рода: 1) одиѣ изъ нихъ замѣтны сразу при самомъ поверхностномъ осмотрѣ; 2) другія незамѣтны.

1. Къ неисправностямъ перваго рода, чаще всего встрѣчающимся, принадлежать:

1) неплотность придѣлки машинныхъ частей, содержащихъ паръ, газъ или воду,

2) недостаточная тщательность замазки или не хорошее ея качество

и 3) неплотность набивки сальниковъ.

1. Неплотность придѣлки устраняется притиркою наждакомъ, прискабливаніемъ, подпиливаніемъ, прокладкою пластинки изъ болѣе мягкаго матеріала или зачеканкою швовъ.

2. Хорошее качество замазки имѣетъ большое вліяніе на плотность соединеній, вслѣдствіе чего мы рассмотримъ подробнѣе различные составы замазокъ, чаще всего употребляемыхъ въ машинномъ дѣлѣ.

Матеріалы для замазки составляютъ: суриковая замазка, чугунная замазка, каучукъ въ видѣ пластинъ или колець, бумага или холстъ покрытые сурикомъ, пенька пропитанная сурикомъ, свинецъ и свинцовые листы, мѣдная проволока и мѣдная кольца.

Суриковая замазка готовится изъ сурника, свинцовыхъ бѣлилъ и олифы.

Сообразно количеству содержащагося въ ней сурика она бываетъ болѣе или менѣе крѣпка.

Обыкновенно на двѣ части сурика берутъ одну часть свинцовыхъ бѣлилъ и смѣшавъ ихъ тщательно прибавляютъ олифы (варенаго масла), смѣсь перемѣ-

шиваютъ и вазяютъ, поколачивая молоткомъ до тѣхъ поръ, пока не получатъ однородное, мягкое, вѣжное на ощупь тѣсто

Суриковая замазка употребляется для соединеній, подверженныхъ нагрѣву или совершенно сухихъ, какъ напримѣръ: для соединенія стыковъ въ паровомъ цилиндрѣ, въ парораспределительномъ приборѣ, въ паропроводныхъ или воздухопроводныхъ трубахъ. Поверхности, соединяемыя этою замазкою, должны быть широки и снабжены выточками или бороздками параллельно врямъ. Чтобы, при нажиманіи соединяемыхъ частей, суриковая замазка не выжималась, ее смѣшиваютъ съ пенькою или прокладываютъ по врямъ соединяемыхъ поверхностей тонкую пеньковую прядь, пропитанную сурикомъ.

Для соединенія частей, содержащихъ холодную воду, эту замазку употреблять не слѣдуетъ.

Чугунная замазка составляется изъ чугунныхъ опилокъ или стружки, смѣшиваемыхъ съ различными другими тѣлами. Хорошая чугунная замазка скоро послѣ ея приготовления показываетъ сильное продавливаніе опилокъ.

Очень хорошая чугунная замазка составляется изъ 30 до 100 частей нержавеющей опилокъ, 1-ой части нашатыря и 1-ой части сѣраго дѣвта или мелкаго порошка.

Если вмѣсто опилокъ употребляется стружка, то величина ея не должна быть больше маковаго зерна. Во всякомъ случаѣ стружку надо просѣять.

Чугунная замазка употребляется для соединенія частей съ весьма неровными поверхностями соприсоединенія, неподвергающихся никакимъ соприкосновѣніямъ, сильному расширенію или частой разборкѣ, какъ напримѣръ, для соединенія раструбовъ чугунныхъ трубъ.

Но не слѣдуетъ употреблять ея для соединенія частей паровыхъ машинъ.

Каучукъ или резина въ видѣ колець или пластинъ, въ послѣднее время началъ быстро входить въ употребленіе, несмотря на его дороговизну. Онъ одинаково хорошъ для соединенія частей, наполненныхъ водою, паромъ или газомъ; негодится только для частей, подверженныхъ сильному нагрѣванію. Каучукъ нельзя замѣнить ничѣмъ другимъ при соединеніи частей, погруженныхъ въ воду, подверженныхъ сотрясеніямъ или частой разборкѣ, особенно тѣхъ, къ которымъ затрудненъ доступъ. Чаще всего онъ примѣняется въ соединеніяхъ частей холодильника, трубъ, крышки рабочего отверстія въ паровомъ котлѣ и др. Необходимо только обращать вниманіе на то, чтобы отъ большаго давления каучукъ не былъ выжатъ изъ соединеній; для чего необходимо сдѣлать на соприкасающихся поверхностяхъ бороздки или заточки, или окружить соединенія мѣдною проволокою. При соединеніи поверхностей съ острыми выступами, надо употребить каучуковый свурокъ, обернуть имъ поверхность соединенія нѣсколько разъ и окружить мѣдными кольцами или проволокою.

Бумага, холстъ и пенька, смазанные *смесью сурима съ олифою*, какъ и сама смѣсь, очень хороши для соединенія большихъ гладкихъ площадей, какъ наприкладъ, гладкихъ фланцевъ у крышекъ пароваго цилиндра и парораспределительной коробки.

Смѣсь сурима съ олифою употребляется въ этихъ случаяхъ въ видѣ мази, не содержащей никакихъ крупинокъ. Гладкія площади соединенія должны быть покрыты мелкими бороздками.

Примечаніе. При замазкѣ наполняемыхъ водою частей необходимо ихъ, до и послѣ замазки суримовыми составами вообще, высушить совершенно, чтобы замазка хорошо пристала и отвердѣла.

Свипецъ можно употреблять только для соединенія частей, содержащихъ холодную воду. Соединенія

же, подвергающіяся сотрясеніямъ или переменному вліянію температуры, не слѣдуетъ промазывать свинцомъ.

Мѣдная проволока часто употребляется для соединенія частей, наполняемыхъ водою (трубъ); причемъ соприкасающіяся поверхности прокладываютъ проволокою въ нѣсколькорядовъ или концентрическими кольцами.

3. Неплотность въ сальникахъ устается помощью надлежащей ихъ набивки.

Набивка сальниковъ должна быть:

1) **упруга**, для того, чтобы плотно выполняла пространство между стѣнками стержня и коробки;

2) **не слишкомъ сильно нажата**, чтобы не задерживала движенія стержня

и 3) **чиста**, то есть не заключать твердыхъ кусковъ посторонняго тѣла (песчаной пыли и т. п.), чтобы не испарала стержня.

Изъ всѣхъ матеріаловъ для набивки чаще всего употребляютъ пеньку, рѣже бумагу.

Сальникъ набивается слѣдующимъ образомъ:

Вынувъ сальниковую втулку и старую набивку, очищаютъ коробку и вводятъ въ нее смоченный масломъ*) фитиль, обвивая имъ стержень до тѣхъ поръ, пока коробка не выполнится набивкою совершенно. Фитиль долженъ быть слабо свернуть и нить толщину немногимъ болѣе ширины кольцевого пространства въ коробкѣ. Выполняя коробку набивкою, вставляютъ втулку и слегка натягиваютъ сальниковые болты. Послѣ чего пускаютъ осторожно паръ; если при этомъ сальникъ парить, то надо натягивать болты до тѣхъ поръ, пока проходъ пара не прекратится. Необходимо обращать строгое вниманіе на то, чтобы набивка не была зажата слишкомъ сильно; въ противномъ

*) При набивкѣ сальниковъ насоснаго цилиндра фитиль надо смачивать масломъ, — чтобы масло не попадало на клапаны и не засоряло гнѣздъ.

самое мѣсто; если при этомъ ватерпасъ будетъ лежать также по уровню, то значить онъ вѣрный.

При повѣркѣ положенія машинной части нельзя сразу заключать о томъ, что она построена или установлена невѣрно; необходимо нѣсколько разъ провѣрить, чтобы въ этомъ бытъ убѣжденнымъ виолнѣ и только тогда слѣдуетъ приступить къ исправленію.

Недостаточно или слишкомъ сильно нажатый болтъ или клинъ, незначительный изгибъ какой нибудь не важной части могутъ дать поводъ думать, что вся часть построена или установлена невѣрно.

Убѣдившись виолнѣ хотя бы въ самой незначительной неисправности, надо ее тотчасъ же устранивъ, въ противномъ случаѣ она можетъ иногда причинить со временемъ самыя большія неисправности и поломку всего механизма.

При повѣркахъ надо провѣрять свою работу возможно разнообразными пріемами, чтобы не повторять каждый разъ одинаковой ошибки. Кроме того, надо, гдѣ возможно, увеличивать измѣряемія размѣры, то есть, если измѣряется направленіе воротныхъ линий, то лучше съ нимъ прикладывать длинныя линейки и по нимъ измѣрять направленіе; такъ напримѣръ, желая убѣдиться въ томъ, параллельны ли двѣ вороткія стѣнки, надо къ нимъ приложить двѣ длинныя линейки и измѣрить разстоянія между ними; если они равныя, то стѣнки параллельны.

Кромѣ повѣрки положенія машинныхъ частей необходимо также повѣрять и ихъ дѣйствіе. Главное вниманіе надо обращать на исправность парораспределительнаго прибора, поршня, клапановъ, палфы, кривошиповъ и головки стержней.—Воѣ эти части должны осматриваться ежедневно, если машина новая или машинистъ не виолнѣ убѣжденъ въ правильности ихъ установка и дѣйствія; въ остальныхъ случаяхъ осмотръ и повѣрка должны повторяться не рѣже какъ каждый мѣсяць.

4. Пускъ въ ходъ паровой машины.

Прежде чѣмъ привести въ дѣйствіе паровую машину, надо убѣдиться въ исправности и чистотѣ всѣхъ ея частей и тогда приступить по очереди къ слѣдующимъ операціямъ:

1. Смазать всѣ трущіяся части надлежащимъ образомъ, и налить въ маслянки масло или растопленное сало (въ маслянки пароваго цилиндра).

2. Повернуть машину въ сторону ея вращенія такимъ образомъ, чтобы поршень удалился отъ мертвой точки, иначе паръ не попадетъ въ цилиндръ. Въ машинахъ съ вертикальнымъ или наклоннымъ цилиндромъ надо передвинуть поршень на пѣвоторую часть хода отъ нижней мертвой точки, чтобы паръ вошелъ прежде всего въ нижнюю часть цилиндра и тогда вода, образовавшаяся отъ сгущенія пара въ холодномъ цилиндрѣ, можетъ быть изъ него выпущена.

3. Открыть всѣ продувные краны цилиндра.

4. Открыть весьма осторожно паровой клапанъ, кранъ или регуляторъ у пароваго котла и послѣ того отереть паровой клапанъ или кранъ у машины, но на столько, чтобы послѣдняя немогла сдвинуться.

Тогда черезъ продувные краны цилиндра пойдетъ вода и паръ.

Такой осторожный пускъ пара необходимъ для постепеннаго нагрѣва трубъ, цилиндра и его частей, иначе они могутъ лопнуть. Кроме того мы уже знаемъ, что отъ слишкомъ быстрого выпуска изъ котла пара можетъ произойти взрывъ (см. стр. 44).

Когда черезъ продувной кранъ пойдетъ паръ безъ воды, то надо:

5. Открывать паропускной клапанъ или кранъ больше и больше, такимъ образомъ, чтобы машина двинулась, постепенно увеличивая скорость движенія.

Такая постепенность въ увеличеніи скорости движенія машины необходима для того, чтобы скопляющаяся въ цилиндрѣ вода успѣвала уходить черезъ продувные краны, иначе получались-бы удары, могущіе причинить поломки; какъ это было показано выше (см. стр. 61).

Медленный и постепенный пускъ въ ходъ машины необходимъ еще и для того, чтобы машинистъ могъ тщательно осмотрѣть всѣ части и во время устранить замѣченныя неисправности.

Когда изъ цилиндра начнетъ выходить сухой паръ тогда:

6. Дать машинѣ полный ходъ и закрыть продувные краны.

Примѣчаніе 1. Въ машинахъ съ большимъ расширеніемъ прогрѣваніе цилиндра вышеописаннымъ способомъ идетъ весьма медленно. Для ускоренія этого достаточно повернуть нѣсколько разъ машину, чтобы заставить паръ поступать по обѣимъ сторонамъ корня.

Примѣчаніе 2. Машины съ холодильникомъ приводятся въ движеніе совершенно также, и, послѣ закрытія продувныхъ крановъ, надо понемножку открывать инжекціонный кранъ холодильника.

Если при этомъ холодильникъ начнетъ нагрѣваться и вакууметръ покажетъ, что давленіе въ немъ не уменьшается, а напротивъ увеличивается, то это значитъ, что въ холодильникъ попало много воздуха. Тогда необходимо удалить его. Это достигается двумя способами.

1. Если холодильникъ сообщается помощью трубки съ паровымъ котломъ или паропроводною трубою, то послѣ открытія врана этой трубки, паръ выгонитъ воздухъ черезъ нагнетательный клапанъ воздушнаго насоса.

2. Если таковой трубки нѣтъ, то прогрѣваютъ холодильникъ мятымъ паромъ и затѣмъ, остановивъ ма-

шину, выпускаютъ черезъ инжекціонный кранъ воду, которая черезъ нѣкоторое время охладитъ холодильникъ и войдетъ въ него.

Если послѣ этого снова пустить машину въ ходъ, то оставшійся въ холодильнике воздухъ будетъ выкачанъ вместе съ водою воздушнымъ насосомъ.

Устраненіе описанной неисправности случается чаще всего въ большихъ машинахъ, какъ напримѣръ, въ рудничныхъ водоотливныхъ.

Примѣчаніе 3. Продувные краны надо отъ времени до времени отерывать и на холу машины, особенно тогда, когда слышны удары воды въ крышки цилиндра.

5. Остановъ дѣйствія машины.

Остановъ дѣйствія машины производится слѣдующимъ порядкомъ:

1. Прежде всего надо закрыть паровпускной клапанъ или кранъ у котла *), чтобы прекратить впускъ пара въ паропроводныя трубы, иначе стущающійся паръ будетъ наполнять ихъ водою, которая стечетъ въ цилиндръ при слѣдующемъ пускѣ въ ходъ машины или, скопившись въ загибахъ трубы, будетъ мѣшать передвиженію пара или, наконецъ, зимою можетъ замерзнуть и портить трубы.

2. Послѣ того надо закрыть инжекціонный кранъ холодильника (если онъ есть) для того, чтобы холодная вода, наполнивъ холодильникъ, не попала въ паровой цилиндръ

*) Эта предосторожность необходима еще и для того, что въ случаѣ, если закрыть только одинъ паровой клапанъ или кранъ у машины, который можетъ случайно открыться, то паръ можетъ попасть въ цилиндръ, привести машину въ дѣйствіе, и причинить ей поломку и другія дурныя послѣдствія.

3. *Открыть продувные краны*, чтобы вся вода вытекла изъ пароваго цилиндра.

и 4) *Закрѣть паровой клапанъ или кранъ у машины.*

Сейчасъ же послѣ останова машины необходимо приступить къ ея очисткѣ, потому что нагрѣтыя части легче очистить. Если окажется надобность въ осмотрѣ внутреннихъ частей или въ повѣркѣ и въ исправленіи какой нибудь части, то машину необходимо сейчасъ же разобрать, потому что чѣмъ больше она остынетъ, тѣмъ труднѣе снимаются болты и вѣлья.

Если машина оставляется на морозѣ, то необходимо удалить изъ нея всю воду, которая, замерзая, можетъ разорвать или испортить машинную часть.

Наконецъ, если машина останавливается на продолжительное время, то необходимо ее разобрать и всѣ гладкія, отполированныя и невыкрашенныя части покрыть смѣсью сала съ бѣлилами, чтобы тѣмъ предохранить ихъ отъ ржавчины.

