

„Спутникъ Кочегара“

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ
директора Московскаго Союза
Владѣльцевъ Паровыхъ котловъ и машинъ

Инжен. Гр. Якобсона.

ИЗДАНИЕ 2-е.

МОСКВА.

Типо-Литографія Управленія М.-Бур., Нижегород. и Муромской ж. д.
1910.

0 НК

10235

817

НК

„СПУТНИКЪ

621.133
Я ЧБ

Кочегара“

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

03

директора Московскаго Союза
Владѣльцевъ Паровыхъ котловъ и машинъ

Инжен. Гр. Якобсона.

830330

НК

ИЗДАНИЕ 2-е



МОСКВА,

Типо-Литографія Управленія М.-Кур., Нижегород. и Муромской ж. д.
1909.

10235 leaf

Настоящее 2-ое издание „Спутника Кочегара“ дополнено какъ въ введеніи (описание приборовъ), такъ и въ правилахъ (уходъ за экономайзеромъ).

Выпуская это 2-ое издание, считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести искреннюю благодарность всеѣмъ лицамъ и фирмамъ, помогшимъ мнѣ, какъ указаніями, такъ и матеріаломъ, а также и добротности профессорамъ Г. Ф. Динь и К. П. Гавриленко и моему сотруднику по 2-му изданію инженеру-технологу Д. Ф. Акимову.

Г. Якобсонъ.

Москва, Декабрь 1909 г.

I. Введение.

Тѣла.

Всякій предметъ, вещество, занимающее въ природѣ мѣсто называется „*физическимъ тѣломъ*“ или просто „*тѣломъ*“. Тѣла бываютъ твердыя (камень, уголь, желѣзо), жидкія (вода, нефть, спиртъ) и газообразныя (паръ, воздухъ). Многія тѣла можно превратить изъ твердыхъ въ жидкія, изъ жидкихъ въ газообразныя и наоборотъ. Такъ наприимѣръ, ледъ—тѣло твердое превращается въ жидкое—воду и изъ воды въ газообразное—паръ. Также и воздухъ—тѣло газообразное превращаютъ въ жидкое и даже въ твердое.

Теплота.

Такое превращеніе тѣла изъ одного состоянія въ другое возможно при дѣйствіи на него теплоты. Если приложить къ какому-нибудь предмету руку, то мы говоримъ, теплое оно или холодное. Это ощущеніе тепла или холода при прикосновеніи нашего тѣла къ различнымъ предметамъ мы называемъ „*теплотой*“.

Всѣ тѣла, за исключеніемъ воды, отъ нагрѣванія расширяются, а отъ охлажденія сжимаются.

Это явленіе замѣтно простымъ глазомъ, если предметъ имѣетъ значительную длину. Кочегарамъ, работавшимъ на колосниковыхъ рѣшеткахъ, извѣстно, что колосники никогда не кладутся головками вплотную, а всегда оставляется между ними зазоръ. Если-бы этого зазора не было или онъ былъ бы недостаточенъ, то колосники уперлись бы другъ въ друга, выгнулись и лопнули. Желѣзнодорожные кочегары, вѣроятно, замѣчали, что паровозный котель при работѣ удлиняется на полдюйма и даже больше.

Чѣмъ больше тѣло нагрѣвать, тѣмъ оно дѣлается теплѣе.

Чѣмъ больше тѣло *нагрѣвается*, тѣмъ оно больше и *расширяется*, при чемъ при одной и той же степени нагрѣванія разныя тѣла имѣютъ разное расширеніе. Этимъ свойствомъ воспользовались для опредѣленія степени нагрѣванія тѣлъ и устроили приборъ, называемый „*термометромъ*“ или „*градусникомъ*“.

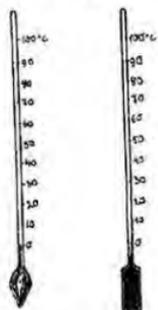
Термометръ.

Степень нагрѣва тѣлъ называется *температурой*.

Среди жидкихъ тѣлъ въ природѣ есть вещество похожее на серебро, а именно ртуть, которая при нагрѣваніи настолько сильно расширяется, что даже при небольшомъ ея количествѣ это расширеніе замѣтно простымъ глазомъ.

Для устройства термометра берутъ стеклянную трубочку съ очень узкимъ каналомъ.

Трубочка заканчивается шарикомъ или цилиндрикомъ (Фиг. 1-я). Часть этой трубочки и шарикъ наполняютъ ртутью,



выгоняютъ изъ нихъ воздухъ, открытый конецъ запаиваютъ и прикрепляютъ къ дощечкѣ.

Если, такимъ образомъ, устроенный приборъ опустить въ тающій снѣгъ или ледъ, то увидимъ, что ртуть опустится и будетъ стоять на одномъ мѣстѣ до тѣхъ поръ, пока не растаетъ ледъ. Очевидно, что температура тающего льда остается постоянной. Эту точку на дощечкѣ отмѣчаютъ чертой и ставятъ цифру 0.

Эта точка называется *точкой таянія льда*.

Если воду нагрѣвать въ открытомъ сосудѣ, то теплота воды будетъ передаваться ртути, и ртуть, нагрѣваясь начнетъ расширяться до тѣхъ поръ, пока вода не закипитъ.

Какъ только начнется кипѣніе воды, расширеніе ртути прекращается и она, ртуть останавливается на одной точкѣ. Эта точка остается во все время кипѣнія воды постоянной и называется *точкой кипѣнія воды*.

Точка кипѣнія обозначается цифрами 80 или 100. Все разстояніе между точками кипѣнія и таянія льда дѣлятся на 80 или 100 частей.

Каждая часть называется „градусомъ“.

Чтобы не писать слово градусъ, условились его обозначать „°“.

Дошечка, раздѣленная на градусы называется „шкалой“. Термометръ, раздѣленный на 80 частей называется „Реомюромъ“ и обозначается русской буквой Р или французской R. Термометръ же, раздѣленный на 100 частей, называется „Цельсіемъ“ и обозначается русской буквой Ц. или французской—С. *)

Градусы выше нуля называются *градусами тепла* и обозначаются знаком \dagger , а ниже—*градусами и холода* и обозначаются знаком — . Напримѣръ, если написать сорокъ три градуса тепла по Цельсію, то это обозначится такъ: $\dagger 43^{\circ}$ Ц; десять градусовъ холода по Реомюру пишется такъ: $\text{—} 10^{\circ}$ Р. Устроенными, такимъ образомъ, термометрами можно измѣрять температуру до 32° Р. или 40° Ц. ниже нуля и до 280° (Р) или 350° (Ц.). Для измѣренія болѣе высокихъ температуръ устриваются приборы назыв. «*термометрами*».

Твердыя и жидкія тѣла при дѣйствіи на нихъ теплоты при опредѣленной температурѣ измѣняютъ свое состояніе. Твердыя превращаются въ жидкія, жидкія въ газообразныя. Процессъ превращенія изъ твердаго въ жидкое состояніе мы называемъ въ зависимости отъ температуры, *плавленіемъ или таяніемъ*, а превращеніе изъ жидкаго въ газообразное— *испареніемъ и кипѣніемъ*.

Во время плавленія и кипѣнія всѣхъ тѣлъ температура остается постоянной, свойственной каждому тѣлу, сколько-бы

*) Реомюръ и Цельсій—ученые, которые впервые ввели эти дѣленія.

мы ни усиливали нагрѣваніе. Происходитъ это вѣдствие того, что во время плавленія, таянія, кипѣнія тѣлъ, теплота идетъ не на нагрѣваніе тѣлъ, а на разъединеніе ихъ частицъ, и слѣдовательно теплота, какъ бы поглощается тѣломъ. При обратномъ переходѣ изъ расплавленнаго въ твердое, и изъ газообразнаго въ жидкое эта теплота выдѣляется.

Паръ.

Итакъ, если нагрѣвать воду въ открытомъ сосудѣ, то вода при 100° (Ц.) закипаетъ и превращается въ паръ, который будетъ улетучиваться съ поверхности воды незамѣтно для глаза.

Если же нагрѣвать воду въ закрытомъ со всѣхъ сторонъ сосудѣ или имѣющъ мѣ выходъ, но сравнительно съ сосудомъ небольшой, то при образованіи пара, послѣдній начнетъ давить на стѣнки сосуда. При очень продолжительномъ нагрѣваніи давленіе пара можетъ повыситься настолько, что сосудъ можетъ разорваться.

Этой силой давленія пара и воспользовались для приведенія въ дѣйствіе паровыхъ машинъ. Сосуды для полученія пара имѣютъ большіе размѣры разныхъ формъ, дѣлаются изъ жельза, плотно склепываются и назыв. *паровыми котлами*. Такъ какъ при очень высокомъ давленіи котель можетъ разорваться, то чтобы судить о давленіи въ котлѣ, его сравниваютъ съ давленіемъ груза на подставку, площадью въ 1 кв. дюймъ и выражаютъ въ *фунтахъ или атмосферахъ*. Такъ, если давленіе равняется 90 фунт., то это значить, что паръ въ котлѣ давитъ на каждый квадратный дюймъ внутренней поверхности котла съ силой груза въ 90 фунт. Атмосферой называется давленіе пара въ 15 фунт. *) на 1 кв. дюймъ. Если давленіе пара 90 фунт., то можно также сказать, что оно равно 6 атмосферамъ. Давленіе пара въ 10 атмосферъ

*) Точно будетъ 1 атм. = 14,223.

соответственно равно 150 фунт. Паръ въ котлѣ называется *насыщеннымъ или обыкновеннымъ*. При кипѣніи въ котлѣ вмѣстѣ съ паромъ увлекается вода и если ея количество будетъ больше 5%, то паръ будетъ называться влажнымъ, а если меньше 5% то сухимъ. Хорошая экономичная работа паровой машины въ значительной степени зависитъ отъ сухости пара. Сухость же пара зависитъ отъ степени наполненія воды въ котлѣ и его работы. Если воды въ котлѣ будетъ много и котель будетъ сильно работать—паръ будетъ получаться влажнымъ. Чтобы устранить влажность пара, его передъ впускомъ въ паровую машину нагрѣваютъ въ особомъ сосудѣ, который называется *перегрѣвателемъ*. Такой паръ называется *перегрѣтымъ*.

Горѣніе.

Отъ сжиганія топлива получается теплота для образованія пара. Разное топливо при горѣніи выдѣляетъ различное количество теплоты. Горѣніе топлива возможно только при доступѣ къ нему воздуха. Если у топки закрыто поддувало, то горѣніе прекращается и огонь тухнетъ.

Воздухъ состоитъ изъ двухъ газовъ изъ *азота и кислорода*. Если эти два газа раздѣлить и попробовать въ нихъ сжигать топливо, то можно было бы увидѣть, что въ азотѣ горѣнія не существуетъ, и огонь тухнетъ, а въ кислородѣ наоборотъ происходитъ горѣніе съ яркимъ пламенемъ. *Слѣдовательно горѣніе топлива происходитъ отъ присутствія въ воздухѣ кислорода*.

Каждое топливо имѣетъ сложный составъ: главной составной частью является вещество—*углеродъ*. Чѣмъ больше въ топливѣ углерода, тѣмъ больше оно дастъ тепла. При горѣніи составныя части топлива, соединяясь съ кислородомъ воздуха, даютъ газы, такъ называемые *продукты горѣнія* по составу которыхъ можно судить о правильности горѣнія.

При сгораніи главной составной части топлива—*углерода*, среди продуктовъ горѣнія получаются два газа—*углекислота* и *окись углерода*, при чемъ при сгораніи всего углерода въ угольную кислоту получается въ $3\frac{1}{2}$ раза больше теплоты, чѣмъ при сгораніи того же количества углерода въ окись углерода. Поэтому при правильномъ горѣніи въ газахъ не должно быть присутствія окиси углерода, получающагося при недостаточномъ количествѣ воздуха, вводимаго въ топку. Съ другой стороны избытокъ воздуха также вреденъ, ибо охлаждаетъ топку и тѣмъ самымъ уменьшаетъ въ ней количество тепла.

Кромѣ того, избытокъ уходящаго въ трубу воздуха, всегда нагрѣтаго до температуры не меньшей 250° , уноситъ съ собою много тепла. Потеря же тепла неполнымъ сгораніемъ и отходящими газами можетъ доходить до очень большихъ размѣровъ, такъ на углѣ при содержаніи 8% углекислоты она равна приблизительно -10° .

Единица углерода при полномъ сгораніи, потребляя определенное количество кислорода, а слѣдовательно и воздуха, всегда даетъ одно и то же количество углекислоты, и по содержанію ея въ дымовыхъ газахъ можно точно опредѣлить количество впущеннаго въ топку воздуха.

Для каждаго топлива при нормальной средней работѣ содержаніе въ отходящихъ газахъ углекислоты выражается въ ‰ отношеніи разнo, какъ-то видно изъ нижеслѣдующей таблицы:

Для дровъ	12—14
» торфа	12—14
» угля	12—16
» антрацита	14—18
» нефти	12—18

Содержаніе углекислоты при нормально открытой заслонкѣ вышеупомянутыхъ предѣловъ будетъ указывать на неполное сгораніе, а ниже—свидѣтельствовать объ избыткѣ воздуха.

При обычной работѣ всякаго котла нормальному содержанию въ топочныхъ газахъ углекислоты и количеству вводимого воздуха всегда соотвѣтствуетъ температура отходящихъ газовъ. всякое же отклоненіе отъ нормальной работы топки постоянно отражается не только на содержаніе углекислоты, но и на температурѣ отходящихъ газовъ. Главнымъ же образомъ температура отходящихъ газовъ зависить отъ степени работы котла: чѣмъ форсированнѣе работа котла, тѣмъ выше температура отходящихъ газовъ.

Такимъ образомъ, имѣя возможность слѣдить за содержаниемъ въ отходящихъ газахъ углекислоты, зная количество выпускаемаго воздуха и температуру отходящихъ газовъ, кочегаръ можетъ во время вполнѣ сознательно принять мѣры къ правильному горѣнію топлива.

Кочегаръ долженъ помнить, что чѣмъ сильнѣе работаетъ котель, тѣмъ больше надо топлива; т. е. чѣмъ толще слой топлива, тѣмъ сильнѣе тяга, такъ какъ воздуха будетъ требоваться больше; чѣмъ болѣе зашлакована рѣшетка, тѣмъ тяга должна быть сильнѣе, потому-что воздухъ долженъ пробивать себя путь съ большей силой, чѣмъ при чистой рѣшеткѣ.

При зашлакованной рѣшеткѣ вслѣдствіе плохого перемѣшиванія газовъ и пониженія температуры въ топкѣ всегда получится неполное горѣніе, которое можетъ быть также и при большемъ избыткѣ воздуха.

Предположимъ, что кочегару при работѣ на углѣ дана инструкция: не понижая давленія въ котлѣ держать количество углекислоты равное 14%, тягу 10 м/м., температуру отходящихъ газовъ 320°. Кочегаръ замѣчаетъ, что содержаніе углекислоты понизилось до 10%, одновременно съ этимъ температура выходящихъ газовъ соотвѣтственно понизилась, тяга же увеличилась. Это ясно покажетъ ему, что на рѣшеткѣ уголь прогорѣлъ и требуется подбросить новую его порцію. Если же замѣчено будетъ, что содержаніе углекислоты увеличилось,

напримѣръ до 17%, температура отходящихъ газовъ и тяга воздуха уменьшились, то это укажетъ, что слой топлива великъ и надо усилить количество входящаго воздуха, то-есть пріоткрыть дымовую задвижку; уменьшеніе же содержанія углекислоты, температуры отходящихъ газовъ при нормальной или уменьшенной тягѣ покажетъ засореніе рѣшетки, которую необходимо очистить.

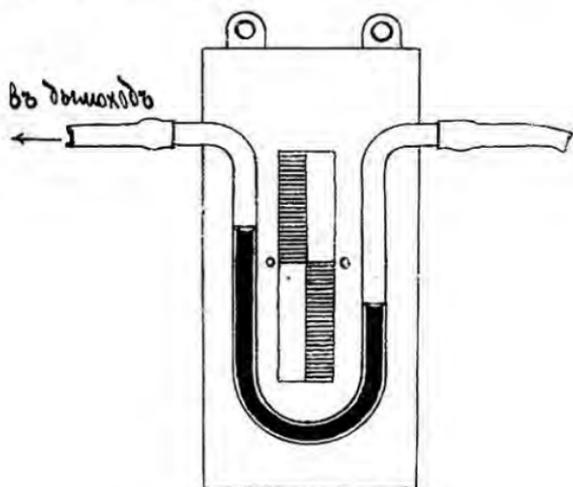
Для измѣренія содержанія углекислоты, температуры отходящихъ газовъ и тяги существуютъ приборы, которые не только показываютъ, но и записываютъ автоматически свои показанія. Такіе приборы очень важны потому, что допущенная кочегаромъ неправильность при топкѣ тотчасъ же будетъ отмѣчена и записана на приборѣ, а это дастъ возможность завѣдующему котельной указать кочегару на его ошибку.

Подводъ воздуха въ топку обыкновенно производится посредствомъ дымовой трубы или вентилятора. Вытягивая изъ топки газы, дымовая труба или вентиляторъ всасываютъ воздухъ черезъ поддувало подводя его къ топливу. При этомъ говорятъ, что дымовая труба, вентиляторъ производятъ разрѣженіе. Чѣмъ больше разрѣженіе, тѣмъ сильнѣе тяга. Для измѣренія тяги обыкновенно пользуются очень простымъ приборомъ, называемымъ тягомеромъ или водянымъ манометромъ.

Приборъ этотъ состоитъ изъ изогнутой въ видѣ французской буквы U стеклянной трубки; трубка эта прикреплена къ дощечкѣ, на которой нанесены дѣленія равныя 1 миллиметру. Въ эту трубку наливаютъ воды приблизительно до середины; вода въ обоихъ колѣнахъ будетъ стоять на одномъ уровнѣ. Если въ дымоходъ *) вставить передъ задвижкой желѣзную или мѣдную трубку $\frac{1}{4}$ или $\frac{3}{8}$ м. съ загнутымъ концомъ, направленнымъ въ сторону движенія газовъ, то

*) Обыкновенно ставятъ передъ задвижкой.

газы проходя мимо этой трубки будутъ въ ней производить разряженіе. Другой конецъ трубки соединяють при помощи резиновой трубочки съ тягомѣромъ. Тогда, вслѣдствіе разряженія воздуха, произведеннаго дымовой трубой уровень воды въ колѣнѣ соединенномъ трубкой поднимется, а въ открытомъ колѣнѣ понизится. Разность уровней измѣряють и говорятъ „тяги столько-то миллиметровъ“. Чѣмъ сильнѣе тяга, тѣмъ эта разность будетъ больше.

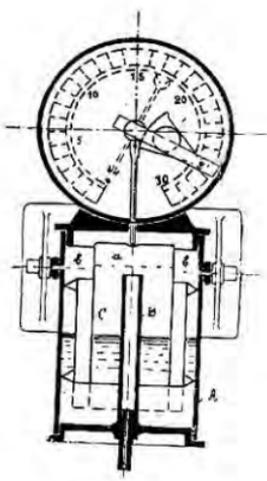


Фиг. 2.

Такіе тягомѣры при обычной работѣ неудобны для наблюденія, потому что они хрупки и дѣленія на нихъ можно разсмотрѣть только вблизи. Существуютъ тягомѣры менѣе хрупкіе, болѣе удобные для наблюденія и снабженные пинжущимъ приспособленіемъ. Суть ихъ одна и та же и мы приводимъ описаніе одного изъ нихъ—это тягомѣра системы де Брюнъ.

Состоитъ онъ изъ сосуда А, въ нижнее дно котораго вставлена трубка В соединяемая съ дымоходомъ. Въ сосудѣ А наливають глицеринъ или парафинъ и опускають въ него надъ трубкой В вверхъ дномъ другой двух-

стѣнный цилиндрической сосудъ С. Воздухъ находящійся подъ этимъ цилиндромъ не позволяетъ ему опуститься на дно цилиндра А, а двойныя стѣнки даютъ ему устойчивость. Въ тоже время воздухъ изъ подъ цилиндра С не можетъ выйти, такъ какъ его не выдуть глицеринъ образующій водяной затворъ. Сосудъ А при помощи маленькой трубки соединенъ съ воздухомъ. — Вотъ все устройство прибора.



Фиг. 3.

Въ дымоходъ вставляютъ также, какъ и при водяномъ тягомерѣ трубку съ загнутымъ концомъ въ сторону движенія газовъ. Какъ только тяга начнетъ дѣйствовать подъ колодомъ С получится разряженіе и въ него начнетъ входить глицеринъ и повышать въ немъ уровень. Въ цилиндрѣ А уровень опустится вслѣдствіе чего цилиндръ С опустится. Это движеніе при помощи рычаговъ передается стрѣлкѣ, которая движется по циферблату раздѣленному на части, указывающія разряженіе въ миллиметрахъ водяного столба. Это же движеніе передается на штифтъ пишущій на разлинованной бумагѣ; штифтъ прикасается къ барабану съ круговымъ движеніемъ отъ часового механизма. Этотъ тягомеръ видѣнъ кочегаромъ, и работа записываемая имъ всегда можетъ быть проверена.

Аппараты, указывающіе и записывающіе содержаніе углекислоты въ точныхъ газахъ можно раздѣлить на 2 группы. Устройство 1-й группы основано на разницѣ удѣльных вѣсовъ воздуха и углекислоты, 2-й на свойствѣ углекислоты поглощаться нѣкоторыми жидкостями. Удѣльнымъ вѣсомъ газа называется число, показывающее во сколько разъ объемъ

газа легче или тяжелѣе того же объема воздуха. Такъ углекислота тяжелѣе воздуха въ 1,529 разъ, а потому ея удѣльный вѣсъ равняется 1,529.

Если мы возьмемъ согнутую трубку, наполнимъ ее какой нибудь жидкостью, то увидимъ, что жидкость стоитъ на одномъ уровнѣ. Это происходитъ потому что давленіе вѣса воздуха на поверхность жидкости одинаково въ обоихъ трубкахъ. Если теперь одну трубку оставимъ открытой въ воздухѣ, а другую наполнимъ углекислотою, то увидимъ, что жидкость въ трубкѣ передвинется въ сторону воздуха, вслѣдствіе тяжести углекислоты. Разбавляя углекислоту воздухомъ мы будемъ уменьшать ея вѣсъ и жидкость будетъ показывать меньшее поднятіе. На этомъ основаніи и устроенъ аппаратъ Шульца Крелль.

Подробное устройство аппарата Крелль-Шульца слѣдующее:

Двѣ трубки а и б соединенныя вверху горизонтальной, имѣющей по серединѣ трубку г. Эта трубка обыкновенно соединяется съ дымовымъ боромъ или трубою и служитъ насосомъ для втягиванія въ трубки а и б воздуха и дымовыхъ газовъ. На этой трубкѣ находится тягомѣръ j и кранъ h. На основаніи показаній тягомѣра j краномъ h можно регулировать разрѣженіе въ трубкахъ а и б. Трубка а служитъ для углекислоты, а б для воздуха. На трубкѣ а находится кранъ f, а на б кранъ l. Кромѣ этихъ крановъ къ трубкамъ а и б приделаны 3-хъ ходовые краны k и l. Эти краны однимъ ходомъ могутъ соединять трубки а и б съ воздухомъ, или при помощи трубокъ m и n съ манометромъ. Этотъ манометръ представляетъ изъ себя сосудъ q изъ котораго выходитъ наклонная трубка r, имѣющая дѣленія обыкновенно отъ 0—20. Сосудъ q и трубка прикрѣплены къ планкѣ, на которой находятся уровни s, t. При помощи этихъ уровней и винтовъ p при открытыхъ въ воздухъ кранахъ k, l эта планка приводится въ горизонтальное по-

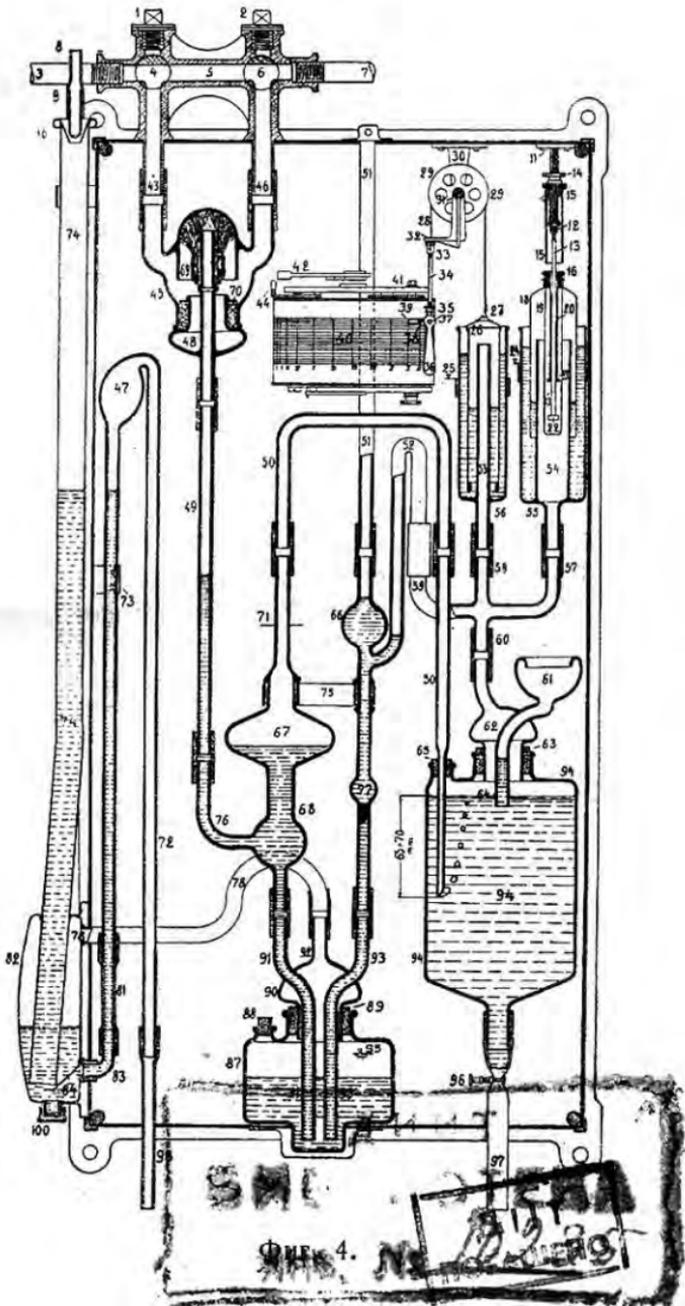
Вслѣдствіе различнаго вѣса—воздуха и углекислоты жидкости на концахъ тягомѣра будетъ испытывать различное давленіе и уровень спирта передвинется отъ трубки а въ сторону трубки б. При измѣненіи количества углекислоты вѣсъ ея столба въ трубкѣ будетъ мѣняться, а слѣдовательно будетъ мѣняться и уровень. Для того, чтобы трубопроводъ не загрязнялся, послѣ выхода изъ точки устраиваютъ фильтръ, въ которомъ остается сажа и конденсируется вода. Кромѣ этого внизу трубокъ а и б имѣются краны w и v, которыми можно спустить скопившуюся воду въ трубкахъ а и б. Сосуды n₁ и n₂ наполнены спиртомъ и едѣланы для того, чтобы уменьшить испареніе спирта въ манометрѣ. Положеніе жидкости, указывающее углекислоту фотографируется особымъ пристроеннымъ къ прибору аппаратомъ. Надо помнить, что этотъ приборъ показываетъ не абсолютное количество углекислоты, а только относительное; поэтому вс гда надо его за время работы 3—4 раза повѣрять болѣе точными аппаратами (напримѣръ Орска-Фишеръ). Уходъ за этимъ аппаратомъ въ высшей степени простъ. Общее условіе для правильной работы его—это герметичность трубопровода и крановъ. Необходимо слѣдить, чтобы въ трубопроводѣ не скоплялась вода, для этого горизонтальныя трубки надо дѣлать съ уклономъ въ сторону движенія газовъ, на вертикальныхъ же внизу устраивать водяныя затворы, которые служили бы одновременно для стока конденсированной воды.

Нѣкоторыя жидкости, напримѣръ: ѣдкій кали, натръ, известь имѣютъ свойство поглощать углекислоту.

Если мы возьмемъ трубку, раздѣленную на 100 равныхъ частей и наполнивъ ее топочными газами опустимъ въ ѣдкое кали, то увидимъ слѣдующее явленіе: углекислота начнетъ этой жидкостью поглощаться, объемъ газовъ уменьшаться и на мѣсто ихъ войдетъ жидкость. Чѣмъ больше углекислоты въ газахъ, тѣмъ болѣе объемъ ея поглощается и тѣмъ

выше поднимается жидкость. Если послѣ поглощенія углекислоты трубку опустить въ жидкость такъ, чтобы уровень ея въ трубкѣ сравнялся съ уровнемъ въ сосудѣ, то высота поднятія жидкости укажетъ сколько $\%$ углекислоты заключалось во взятой пробѣ. На этомъ основаніи устроены приборы называемые анализаторами. Вся ихъ сущность заключается въ томъ, что натирается опредѣленный объемъ газа, изъ котораго поглощается, измѣряется и записывается пишущимъ приборомъ углекислота. Изъ аппаратовъ этой категоріи можно указать, какъ на распространенныя—это—Эконографъ и Адосъ.

Учетъ содержанія углекислоты приборомъ Эконографъ производится слѣдующимъ образомъ: засасывается опредѣленный объемъ газа и пропускаютъ его черезъ поглощающую углекислоту жидкость. Остающійся газъ послѣ поглощенія изъ него углекислоты, дѣйствуетъ своимъ объемомъ на пишущій аппаратъ. Двойной кранъ 4, 5, 6 соединяютъ однимъ концомъ съ дымоходомъ, изъ котораго желаютъ взять газы, а другимъ съ боровомъ или дымовой трубой. Вслѣдствіе тяги дымовой трубы газы начинаютъ двигаться отъ одного конца крана къ другому проходя по трубкамъ 3, 4, 43, 45, 46, 6, 7. Во время работы въ трубкѣ 49, 76 и сосудѣ 6, 8, 69, 77 уровень налитаго въ нихъ глицерина черезъ равныя промежутки времени, то поднимается, то опускается и наполняетъ сосудъ 87. Во время опусканія глицерина происходитъ засасываніе идущаго черезъ отверстіе 45 газа. Какъ только глицеринъ опустится въ трубкѣ 91 до самаго низкаго уровня, сосудъ 82 черезъ трубку 74 начинаетъ наполняться водой. Вслѣдствіе этого воздухъ, находящійся въ сосудѣ 82 черезъ трубку 78 переходитъ въ сосудъ 87 и выдавливать изъ него жидкость черезъ трубки 91, 93 въ сосуды 77, 66. Газъ, выходящій трубки 49, 76, 77 отъ этого давленія начинаютъ частью выходить по трубкѣ 70, 48 черезъ водяной



затворъ въ воздухъ, причемъ послѣдній въ трубку войти не можетъ. Изъ этой трубки газъ выходитъ до тѣхъ поръ пока поднимающаяся жидкость не закроетъ отверстія 70 и 66. Какъ только это отверстіе закроется, газъ начинаетъ перегоняться изъ сосуда 68 по трубкѣ 50 въ сосудъ 94, гдѣ углекислота поглощается налитой въ него жидкостью, а оставшіяся непоглощенный газъ собирается поверхъ жидкости и входитъ по трубкамъ 62, 60, 58, 57 подъ колокола 18 и 26, плавающие въ жидкости. Колоколь 18 принимаетъ въ себя всегда опредѣленную величину газа, регулируемую упоркой, въ которую упирается этотъ колоколь. Остальная часть газа приводитъ въ движеніе другой колоколь, который поднимаясь въ свою очередь приводитъ въ движеніе пишущее перо при помощи шнура 28., перекинутого черезъ роликъ 29. Перо чертитъ на вращающейся діаграмной лентѣ черту, высота которой зависитъ отъ поднятія колокола или все равно отъ оставшейся послѣ поглощенія углекислоты части газовъ.

Количество уже этихъ газовъ зависитъ отъ количества поглощенной углекислоты.

Какъ только уровень жидкости въ сосудахъ 67, 68 достигнетъ наибольшей высоты, а также и колоколь 26 сифономъ 84, 83, 81, 72, 47, 73 опоражнивается сосудъ 82 и воздухъ находящійся въ сосудѣ 87 подъ давленіемъ столба жидкости, устремится въ сосудъ 82, вслѣдствіе чего жидкость въ сосудахъ 68, 66 начнетъ опускаться и какъ только откроются отверстія въ сосудѣ 69 и 66, 70, 66, то по трубкамъ 49, 76 начнется засасываніе газа изъ дымохода, а трубка 52 соединитъ пространство подъ колоколомъ черезъ трубку 51 съ атмосферой, куда газъ и уйдетъ.

Эти приборы слѣдуетъ устанавливать по возможности на мѣстѣ защищенномъ отъ сотрясеній, нагрѣванія, грязи и пыли. Газопроводы надлежитъ дѣлать герметично съ уклономъ въ сторону движенія газа, чтобы конденсаціонная вода не

могла заставаться и образовывать водяныхъ пробокъ. Въ мѣстахъ вертикальныхъ изгибовъ полезно ставить отводящія трубки. При выходѣ газа изъ дымохода трубки непременно надо ставить фильтръ. Кромѣ того газопроводъ соединяють съ паропроводомъ, чтобы имѣть возможность продуть его.

Такъ какъ для поглощенія углекислоты въ этихъ аппаратахъ требуется время, то показаніе всегда обозначаютъ содержаніе углекислоты прошедшее. Кочегару, работающему съ этимъ аппаратомъ это слѣдуетъ всегда помнить.

Для указанія и записыванія температуры газовъ существуютъ такъ называемые термо-электрическіе пирометры. Суть ихъ заключается въ слѣдующемъ: если взять два металла-сурьму и висмутъ и положить ихъ въ нѣсколько слоевъ, такъ чтобы концы были разныхъ металловъ и образовали металлическій столбъ. Если концы этого столба соединить проводами и столбъ этотъ нагрѣть, то въ проводахъ получится электрическій токъ. Токъ этотъ будетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ сильнѣе нагрѣваніе. Колебанія тока можно измѣрять и по измѣренію судить о температурѣ отходящихъ газовъ.

Топливо.

Топливо бываетъ твердое, жидкое и газообразное. Къ твердому топливу относятся дрова, торфъ, различные сорта угля. Къ жидкому—нефть, мазутъ (нефтяные остатки). Газообразное топливо—газъ, который получается обыкновенно изъ твердаго топлива въ особо устроенныхъ печахъ, потомъ подводится къ котлу или же добываютъ его на чугунно-плавильныхъ заводахъ изъ доменныхъ печей.

Дрова.

Дрова какъ топливо оцѣниваются по ихъ плотности и сухости. Хвойныя, смолистыя дрова, какъ наприм., сосновыя, словыя скоро сгорають, даютъ длинное пламя. Плотныя породы—букъ, береза, не содержащія смолы, пламя даютъ ко-

роткое, горять медленнѣе и даютъ большое количество угля. Большое значеніе для дровъ имѣеть содержаніе въ нихъ воды. Сырые дрова, содержащія въ себѣ воду, медленнѣе горять и меньше испаряють въ котлѣ воды. Дрова, какъ топливо воспламеняющееся, употребляются обыкновенно для разведенія огня и для отопленія употребляются сравнительно рѣдко. Одинъ пудъ дровъ въ состояніи испарить отъ $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ пудовъ воды, т.-е. образовать столько же пара.

Торфъ.

Торфъ добывается на болотахъ, гдѣ онъ образуется отъ гніенія мховъ и разныхъ растений. Торфъ бываетъ волокнистый и смолистый. Качество торфа зависитъ отъ содержанія въ немъ воды и золы. Чѣмъ старше торфъ, тѣмъ онъ лучше. При горѣніи онъ подобно дровамъ даетъ длинное пламя. Одинъ пудъ торфа высушеннаго на воздухѣ испаряетъ отъ 3 до $4\frac{1}{2}$ пудовъ воды, въ зависимости отъ его состава и выдѣлки.

Каменный уголь.

Среди разныхъ породъ каменнаго угля различають бурый уголь, настоящій каменный уголь и антрацитъ. Уголь также дѣлится на тощій и жирный, спекающійся и неспекающійся. Угли даютъ длинное или короткое пламя. Антрацитъ горитъ не давая пламени. Каменный уголь наиболѣе распространенное топливо; качество его находится въ зависимости отъ содержанія сѣры, золы и углерода. Въ зависимости отъ этого испарительность его колеблется отъ $2\frac{1}{2}$ — $9\frac{1}{2}$.

1 пудъ бур. угля	испаряетъ отъ	$2\frac{1}{2}$	до	4 пуд. воды.
1 » средн.кам.угля »	»	$5\frac{1}{2}$	до	$6\frac{1}{2}$ » »
1 » длин. плам. » »	»	$6\frac{1}{2}$	до	$8\frac{1}{2}$ » »
1 » антрацита » »	»	8	до	$9\frac{1}{2}$ пуд. воды.

Нефть.

Нефть, нефтяные остатки или мазутъ имѣють у насъ въ Россіи также большое примѣненіе. Ихъ сжигаютъ въ тонкѣ

парового котла предварительно распыливая паромъ или воздухомъ особыми приборами, наз. форсунками.

1 пудъ нефти или мазута можетъ испарить отъ 10 до 13 пуд. воды.

Паровой котель и его приспособленія.

При каждомъ котлѣ имѣется топка, въ которой сжигается топливо. Паровой котель служитъ для получения водяного пара. Состоитъ онъ: 1) изъ топки, въ которой сжигается топливо, 2) сосуда, въ которомъ получается паръ, 3) кирпичной кладки, назыв. обмуровкой, въ которой сдѣланы ходы для горячихъ газовъ, причемъ поверхность котла, омываемая горячими газами наз. *поверхностью нагрѣва* 4) дымовой трубы или вентилятора, производящихъ тягу и 5) арматуры, которая состоитъ изъ приборовъ. Эти служатъ для удобнаго пуска котла въ ходъ, для правильной безопасной работы и для остановки котла.

Питательные приборы. Насосы.

Прежде всего для правильной работы котла нужно имѣть возможность приводить въ котель воду и выпускать изъ него воду и образующійся паръ. Для впуска воды въ котель или для его питанія служатъ *питательные приборы: насосы и инжекторы*. Насосы примѣняются чаще, такъ какъ дѣйствуютъ обыкновенно правильнѣе, чѣмъ инжекторы и позволяютъ питать котель во время его работы непрерывно. — Инжекторы часто отказываются работать безъ видимыхъ причинъ, требуютъ умѣлаго ухода, подаютъ воду только холодную (не свыше 60°) и должны работать, т. е. подавать воду не непрерывно, а только по временамъ, т. е. количество воды, подаваемое инжекторомъ, урегулировать очень трудно.

Питательный клапанъ.

Вода питается по трубѣ, называемой *питательной трубою* и поступаетъ въ котель при посредствѣ особаго клапана,

называемаго *питательнымъ клапаномъ* или *питательной коробкой*. Этотъ клапанъ имѣеть такое устройство, что вода можетъ только *поступать* въ котель, но *уходитъ* изъ котла обратно въ трубу ни въ какомъ случаѣ не можетъ.

Спускной кранъ.

Для выпуска изъ котла воды, при остановкахъ въ работѣ, когда котель нужно опорожнить и для продувки котла,—то есть спуска изъ него грязной воды и осадковъ во время работы,—служитъ *спускной* или *продувной кранъ*, который устанавливается въ самой нижней части котла и соединяется съ особой спускной трубой.

Паровой вентиль.

Для выпуска изъ котла образующагося въ немъ пара,—когда паръ нужно расходовать для паровой машины или надобностей производства,—въ верхней части котла устанавливается *паровой вентиль*, соединенный далѣе съ главнымъ паропроводомъ, по которому паръ поступаетъ въ машину.

Водоуказательные приборы.

Далѣе, во время работы парового котла, необходимо постоянно знать до какого уровня котель наполненъ водою: если уровень воды въ котлѣ понизится слишкомъ значительно, то стѣнки котла могутъ перегорѣть и котель можетъ взорваться; если-же котель слишкомъ заполнится водою, то давленіе въ немъ соотвѣтственно упадетъ ниже требуемаго. Для опредѣленія надлежащаго положенія уровня воды въ котлѣ на немъ устанавливается *водоизмѣрныя стекла* и *пробныя краники*. по водоизмѣрному стеклу судить о положеніи уровня въ котлѣ непосредственно. Въ случаѣ порчи стекла или для провѣрки его дѣйствія пользуются пробными краниками, которыхъ имѣется два или три у каждаго котла.

Указатели давленія.

Наконецъ, самое важное, что нужно знать во всякое время лицамъ, присматривающимъ за котломъ—это давленіе пара въ котлѣ. Каждый котелъ рассчитывается при постройкѣ такимъ образомъ, что онъ способенъ безопасно выдерживать внутреннее давленіе пара тогда, когда оно не превосходитъ нѣкоторой опредѣленной величины, напримѣръ, 6-ти, 10-ти, 12-ти атмосферъ. Если это наибольшее для каждого котла давленіе будетъ превзойдено, то котелъ весьма легко можетъ взорваться, причиняя громадные убытки и нерѣдко смерть и увѣчья.

Манометръ.

Чтобы знать величину давленія пара въ котлѣ, на немъ устанавливають приборъ, называемый *манометромъ*, въ которомъ давленіе указывается непосредственно стрѣлкою и выражается въ фунтахъ или атмосферахъ.

Предохранительный клапанъ.

Не полагаясь, однако, цѣликомъ на показанія манометра, устанавливають кромѣ того на каждомъ котлѣ особый сигнальный приборъ, *предохранительный клапанъ*. Онъ имѣетъ двоякую цѣль: во первыхъ, открываться со свистомъ и шумомъ въ тотъ моментъ, когда допускаемое для котла наибольшее давленіе хотя-бы немного превзойдено; во-вторыхъ, выпускать наружу весь образовавшийся излишекъ пара или хотя-бы часть этого излишка и, такимъ образомъ, предохранить котелъ отъ взрыва.

Водомѣрное стекло, манометръ и предохранительный клапанъ—самыя важныя части арматуры и каждый кочегаръ обязанъ безпрерывно и зорко слѣдить за ихъ показаніями и исправнымъ состояніемъ.

Способы приведенія въ дѣйствіе, провѣрки и условія правильной работы разныхъ приборовъ, составляющихъ котельную арматуру,—изложены далѣе въ текстѣ «Правиль».

II. Общія правила касающіяся обязанностей кочегара.

1. Дежурный кочегаръ отвѣчаетъ за всѣ поврежденія котла или несчастные случаи, которые произошли по его неопытности, невнимательности, безпечности или небрежности, и могли бы быть предупреждены соблюденіемъ изложенныхъ далѣе правилъ.

Отъ добросовѣстнаго, внимательнаго и умѣлаго ухода за котломъ зависитъ безопасность его работы. Паровые котлы служатъ долго, портятся мало и никогда не взрываются, если при обращеніи съ ними соблюдать всѣ правила предосторожности. Наоборотъ, неумѣлое и небрежное обращеніе съ котлами сильно сокращаетъ срокъ ихъ службы и бываетъ почти единственною причиною взрывовъ и другихъ несчастныхъ случаевъ, влекущихъ за собою почти всегда человѣческія жертвы и громадные денежные убытки. Поэтому, каждый кочегаръ, понимающій свои обязанности и цѣнящій свое человѣческое достоинство, долженъ постоянно помнить, что отъ его отношенія къ дѣлу зависитъ непосредственно жизнь и благополучіе другихъ людей.

Слѣдуетъ, кромѣ того, имѣть въ виду, что кочегары и лица, состоящіе при котлахъ, подвергаются по закону уголовной ответственности, если по ихъ винѣ произойдетъ какой-либо несчастный случай. При этомъ наказаніе можетъ

простирается: до 3 мѣсяцевъ ареста, если не было человѣческихъ жертвъ (смерти, пораненій, ожоговъ), и до 1 года и 4 мѣс. тюремнаго заключенія, если человѣческія жертвы были.

2. Кочегаръ обязанъ точно исполнять всѣ распоряженія механика, въ вѣдѣніи котораго находится паровой котель, или лицъ его замѣняющихъ.

Если почему-либо приходится отступить отъ распоряженія, сдѣланнаго завѣдующимъ, то нужно немедленно сообщить ему объ этомъ.

3. Становясь на работу, кочегаръ долженъ убѣдиться въ исправности всей арматуры котла.

Это правило слѣдуетъ соблюдать по двумъ причинамъ: во-первыхъ, провѣрка разныхъ имѣющихся при котлѣ приборовъ сама по себѣ полезна и необходима и чѣмъ чаще ее производить, тѣмъ лучше; во-вторыхъ, кочегаръ, принимая котель, долженъ знать въ какомъ состояніи разныя части котла были до его прихода, чтобы въ случаѣ поврежденія или несчастія не отвѣчать за вину своего предшественника.

Когда котель работаетъ, то скрытыя въ кладкѣ части его для осмотра, конечно, не доступны, но вся арматура котла можетъ и должна быть подробно изслѣдована. Поэтому, нужно осмотрѣть и продуть водомѣрное стекло, опробовать манометръ, открыть пробныя краны, провѣрить предохранительный клапанъ, испробовать дѣйствіе питательныхъ приборовъ

и пр. Точно придерживаясь изложенныхъ дателье правилъ, кочегаръ, принимая котель, безъ труда можетъ судить о состояніи всей котельной арматуры.

4. Находясь на дежурствѣ, кочегаръ не долженъ отлучаться отъ ввѣреннаго ему котла, пока въ топкѣ есть огонь.

Въ случаѣ крайней необходимости, болѣзни и т. д., прежде чѣмъ оставить котель, нужно замѣнить себя другимъ лицомъ, по указанію завѣдующаго.

Само собою понятно, что заниматься посторонними работами или спать на дежурствѣ ни въ какомъ случаѣ нельзя.

5. При всякой замѣченной неисправности, какъ: течи, выпучины, раскаленіе стѣнокъ котла, порча питательнаго прибора, поврежденіе обоихъ водомѣрныхъ стеколъ, манометра, предохранительнаго клапана и т. д., кочегаръ долженъ немедленно прекратить топку и увѣдомить завѣдующаго о случившемся.

Прекращая топку, кочегаръ уменьшаетъ возможную опасность. Увѣдомить завѣдующаго нужно для того, чтобы онъ, какъ лицо болѣе свѣдующее и болѣе отвѣтственное, могъ принять мѣры для полного устраненія опасности взрыва или крупнаго поврежденія котла. Поступая согласно этому правилу, кочегаръ снимаетъ съ себя уже всякую отвѣтственность за дальнѣйшія послѣдствія поврежденія.

6. Котельное помещеніе должно всегда содержаться въ полномъ порядкѣ и чистотѣ. Входъ въ него постороннимъ лицамъ воспрещается.

Грязь и беспорядокъ въ котельномъ помещеніи дѣлають работу кочегара болѣе трудной и непріятной, отражаются сильно на его душевномъ состояніи и уменьшаютъ его внимательность и трудоспособность. Кроме того, беспорядокъ и тѣснота всегда опасны въ пожарномъ отношеніи, а въ особенности тамъ, гдѣ много горючаго матеріала и близость огня. Слѣдуетъ помнить, что пожаръ въ котельномъ помещеніи, если нельзя его потушить, легко можетъ повлечь за собою взрывъ котла.

Постороннія лица не должны допускаться въ котельное помещеніе, потому что по невѣдѣнію или злему умыслу они могутъ вызвать несчастіе и причинить вредъ другимъ и себѣ. Въ лучшемъ-же случаѣ они отвлекаютъ кочегара отъ его обязанностей, требующихъ непрерывнаго вниманія.

7. По окончаніи держурства кочегаръ долженъ сдать котель лицу, которое его смѣняетъ, и можетъ удалиться только тогда, когда замѣститель удостовѣритъ исправность арматуры.

Во вниманіе къ своимъ собственнымъ интересамъ и во избѣжаніе всякихъ недоразумѣній, которыя могутъ внослѣдствіи возникнуть, очень

важно снять съ себя по окончаніи дежурства всякую дальнѣйшую отвѣтственность тѣмъ, чтобы замѣститель удостовѣрилъ исправное состояніе котла и арматуры, а также наличность инструмента и прочихъ принадлежностей.

8. Во время пожара или какого-бы то ни было несчастія на фабрикѣ, слѣдуетъ спокойно оставаться при котлахъ. Если же пожаръ начинаетъ угрожать и котельному помѣщенію, то нужно немедленно потушить огонь въ топкѣ, открыть предохранительный клапанъ и питать котель.

Не слѣдуетъ забывать, что оставленіе котла подъ парами съ топкой на ходу въ горящемъ помѣщеніи должно почти неминуемо привести къ его взрыву. Съ другой стороны въ случаѣ возникновенія пожара въ котельномъ помѣщеніи всегда имѣется достаточно времени для того, чтобы погасить топку и пустить въ ходъ питательный приборъ (насосъ или инжекторъ).

9. Каждый кочегаръ обязанъ знать и твердо помнить правила, изложенныя далѣе.

Какъ было уже упомянуто, кочегаръ отвѣчаетъ за тѣ несчастные случаи, которые произошли по его винѣ, причемъ законъ не признаетъ оправдыванія незнаніемъ правилъ. Вслѣдствіе этого, въ особенности кочегару, необходимо близко изучить всѣ тѣ правила, которые должны быть соблюдаемы для достиженія безопасности парового котла.

III. Приготовление холоднаго котла къ работѣ.

10. Передъ наполненіемъ котла водою кочегаръ долженъ удостовѣриться: а) что внутри котла нѣтъ никакихъ постороннихъ предметовъ, какъ тряпокъ, бумаги, гаекъ, инструментовъ и т. д., б) что всѣ части арматуры, т.-е. питательные приборы, водомѣрные стекла, пробныя краны, манометръ, предохранительный клапанъ, паровой винтель и спускной кранъ находятся въ исправномъ состояніи.

а) Тряпки, бумага и т. д. могутъ быть увлечены кипящей водою во время работы котла и засорить или закупорить отверстія питательной и спускной трубы, оконечности трубокъ манометра, водомѣрныхъ стеколъ, пробныхъ крановъ и т. д. Мелкій инструментъ, гайки или гвозди, попадая въ спускную трубу, могутъ закупорить или повредить спускной кранъ, не позволяя ему плотно закрываться. Подобныя мелкія неисправности могутъ быть затѣмъ причиною большихъ несчастій, напр. утечки воды изъ котла, невѣрныхъ показаній манометра или водомѣрныхъ стеколъ и пр.

б) *Всѣ краны и краники* арматуры должны быть очищены, тщательно притерты, смазаны саломъ, для того чтобы легко поворачиваться и плотно закрывать отверстія.

Питательный насос долженъ ходить плавно, безъ заѣданій, не парить и не давать утечки. *Инжекторъ*, если таковой имѣется, долженъ забирать воду свободно и безъ перерывовъ. Стрѣлка исправнаго холоднаго *mano метра* должна стоять на нуль. Рычагъ *предохранительнаго клапана* долженъ безъ труда приподниматься, а клапанъ свободно садится на мѣсто. *Продувной кранъ* долженъ быть плотно запертъ. Гайка, затягивающая пробку продувнаго крана, должна быть хорошо закрѣплена, дабы она не могла соскочить; въ противномъ случаѣ, при отвертываніи крана, можетъ выскочить пробка и причинить обжоги рабочему, или утечку воды изъ котла.

11. Наполненіе котла водою нужно продолжать до тѣхъ поръ, пока уровень воды не дойдетъ до середины водомѣрнаго стекла, и раньше этого огонь въ топкѣ зажигать ни въ коемъ случаѣ нельзя.

При несоблюденіи этого правила горячіе газы могли бы нагрѣвать снаружи такія части стѣнокъ котла, которыя не омываются еще изнутри водою, и вслѣдствіе этого вызвать перегрѣвъ стѣнокъ, выпучины, разстройство швовъ, течь и другія поврежденія.

12. За пять минутъ до начала растопки слѣдуетъ открыть дымовую заслонку.

Это дѣлается для того, чтобы, во-первыхъ образовать легкій токъ воздуха изъ топки черезъ каналы въ трубу и тѣмъ облегчить

растопку и, во-вторыхъ, чтобы выгнать изъ каналовъ горючіе газы, которые могутъ тамъ находиться и при растопкѣ дать, взрывъ если во время остановки котла, каналы не провѣтривались.

13. Если при котлѣ имѣется перегрѣватель пара, заключенный въ особую камеру, то необходимо до начала растопки закрыть заслонки, отдѣляющіе камеру перегрѣвателя отъ дымовыхъ каналовъ, т.-е. выключить перегрѣватель.

При разведеніи паровъ въ котлѣ перегрѣватель не работаетъ, и наполненъ внутри только холоднымъ воздухомъ. Если, поэтому, камеру такого перегрѣвателя не отдѣлить заслонками на все время растопки отъ дымовыхъ каналовъ, то чугунныя или желѣзныя стѣнки перегрѣвателя, подвергаясь снаружи дѣйствию горячихъ газовъ, весьма легко могли-бы перегорѣть.

14. Если при котлѣ имѣется перегрѣватель пара, помѣщенный въ одномъ изъ каналовъ, а не въ отдѣльной камерѣ, то такой перегрѣватель до растопки котла и во все время разведенія паровъ, долженъ быть наполненъ водою.

Перегрѣватель, помѣщенный въ дымоходѣ не можетъ быть отдѣленъ отъ каналовъ заслонками. Поэтому, чтобы стѣнки его не перегорѣли, онъ долженъ быть наполненъ водою изъ котла до начала растопки. Когда въ

котлѣ достаточно паровъ, вода должна быть изъ перегрѣвателя выпущена, а самъ онъ соединенъ съ котломъ. Оставляя воду въ перегрѣвателѣ, находящемся подъ дѣйствиемъ горячихъ газовъ, нельзя, такъ какъ въ этомъ случаѣ можетъ произойти сильное накопленіе въ немъ накипи. Для наполненія и опоражниванія перегрѣвателя имѣются особыя трубы съ впускнымъ и выпускнымъ вентилями, которые открываютъ и закрываютъ по мѣрѣ надобности.

15. По возможности надо наполнять котель горячей водой.

При наполненіи котла холодной водой необходимо производить растопку медленно (см. § 24). Если же наполнять котель горячей водой, то всю растопку можно производить быстрее.

IV. Пускъ котла въ ходъ.

16. Зажигать огонь въ топкѣ можно только тогда, когда котель наполненъ водою до середины водомѣрнаго стекла.

Это правило объяснено уже выше, см. § 11.

17. Во все время растопки котла паровой винтель долженъ быть плотно запертъ, предохранительный-же клапанъ приподнять до тѣхъ поръ, пока не появится паръ.

Незаполненная водою верхняя часть котла наполнена воздухомъ. При нагрѣваніи воды,

когда понемногу въ котлѣ образуются пары, весь воздухъ долженъ быть выпущенъ наружу, иначе онъ попадетъ въ машину и можетъ причинить ей вредъ. Если-же въ самомъ началѣ растопки, паровой вентиль плотно закрыть и приподнять предохранительный клапанъ, то воздухъ не можетъ попасть въ главный паропроводъ и машину, а будетъ выходить черезъ предохранительный клапанъ наружу.

Если котель работаетъ не одинъ, вмѣстѣ съ другими, то паровой вентиль во все время растопки котла долженъ быть закрытъ еще и потому, что иначе паръ изъ общей для всѣхъ котловъ паровой трубы попадалъ-бы въ растапливаемый котель, причѣмъ давленіе пара въ другихъ котлахъ могло-бы значительно понизиться. Въ то же время воздухъ изъ растапливаемаго котла попадалъ бы въ свою очередь въ главную паровую трубу и паровую машину, вызывая неисправность въ ея работѣ и даже остановку, если машина съ холодильникомъ.

18. Во время растопки котла, когда стѣнки его нагрѣваются, но пары въ котлѣ еще не разведены, можно и нужно подтянуть тѣ гайки, лазы или люки котла, которые во время его остановки были сняты или отвернуты.

При нагрѣваніи стѣнокъ котла стержни болтовъ, лазовъ и люковъ отъ теплоты нѣсколько удлиняются. Поэтому все ~~после~~ ~~на-~~

вернуты на холоду до отказа, при растопкѣ котла ослабѣвають и должны быть подтянуты. Однако, эту работу можно производить только во время растопки, пока еще предохранительный клапанъ открытъ. (См. далѣе правило № 20).

19. Когда черезъ предохранительный клапанъ начнетъ выходить паръ, то клапанъ нужно закрыть.

Появленіе пара въ отверстіи предохранительнаго клапана показываетъ, что температура воды дошла до кипѣнія, что весь воздухъ изъ котла уже вышелъ наружу и началось парообразование. Поэтому, нужно опустить предохранительный клапанъ на мѣсто, вынувъ всякія клинья или подпорки, которые удерживали его на вѣсу.

20. Закрывъ предохранительный клапанъ, кочегаръ долженъ внимательно наблюдать за манометромъ и водомѣрнымъ стекломъ.

Немедленно послѣ закрытія предохранительнаго клапана давленіе въ котлѣ начинаетъ повышаться. Поэтому, стрѣлка манометра должна также начать свое перемѣщеніе по диску отъ нуля. Если этого нѣтъ, то манометръ неисправенъ и работать не можетъ. Въ этомъ случаѣ предохранительный клапанъ нужно снова открыть, манометръ же снять и исправить или замѣнить другимъ.

Послѣ закрытія предохранительнаго клапана по мѣрѣ образованія паровъ, вода въ котлѣ убываетъ и уровень ея въ водомѣрномъ стеклѣ долженъ, поэтому постепенно понижаться. Если пониженіе уровня въ водомѣрномъ стеклѣ не наблюдается, то краники стекла или закрыты или засорены и тогда слѣдуетъ стекло продувать. Способъ продувки указанъ далѣе. (См. правило № 34).

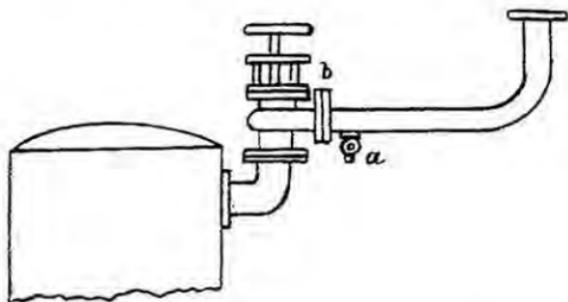
По мѣрѣ пониженія уровня воды въ стеклѣ нужно котель питать, доводя уровень воды до середины водомѣрнаго стекла.

21. Повышеніе давленія пара въ растапливаемомъ котлѣ должно продолжаться до тѣхъ поръ, пока стрѣлка манометра не дойдетъ до красной мѣтки. Въ этотъ моментъ предохранительный клапанъ долженъ уже подавать сигналъ.

Это правило нужно соблюдать всегда, растапливая холодный котель, хотя-бы для работы машины предѣльное давленіе пара, обозначенное на манометрѣ красной мѣткой и не требовалось,—такъ какъ кочегаръ долженъ убѣдиться, что предохранительный клапанъ дѣйствуетъ исправно. Когда стрѣлка манометра дойдетъ до красной мѣтки, предохранительный клапанъ долженъ самъ по себѣ приподниматься, выпуская паръ изъ котла со свистомъ и шумомъ наружу. Въ противномъ случаѣ, клапанъ дѣйствуетъ неисправно и долженъ быть немедленно приведенъ въ порядокъ, о чемъ кочегаръ обязанъ заявить завѣдующему или механику.

22. Когда давление въ котлѣ доведено до требуемаго и котель долженъ начать работу, то паровой винтиль слѣдуетъ открывать медленно и крайне осторожно, постепенно впуская паръ въ холодный паропроводъ, пока труба вполнѣ не прогреется.

Несоблюденіе этого правила можетъ быть и не однократно было причиною большихъ несчастій и даже взрыва котла или поломки машины. Паръ изъ котла, попадая въ холодный паропроводъ, быстро охлаждается, превращается въ воду и образуетъ разряженное пространство, куда направляется новая масса пара изъ котла. Отъ получающихся при этомъ сильныхъ ударовъ нерѣдки поломки трубопровода, вслѣдствіе чего давление въ котлѣ, соединившемся съ атмосферой, внезапно падаетъ, что и вызываетъ одновременно внезапное образованіе огромнаго количества пара.



Подобное же обстоятельство можетъ быть причиною взрыва самого котла. При медленномъ-же

и постепенномъ выпускѣ пара изъ котла такой случай невозможенъ.

Съ другой стороны, если въ главномъ паропроводѣ образуется много воды, и не приняты особыя мѣры предосторожности, то вода можетъ попасть въ обслуживаемую котломъ машину, въ пространство между поршнемъ и крышкою цилиндра и вызвать поломку машины.

Поэтому, передъ пускомъ котла въ ходъ необходимо выпустить изъ трубопровода могущую собраться въ немъ (въ особенности зимой) воду. Для этого обыкновенно устраивается предъ паровымъ вентиляемъ спусковой краникъ *a*. Если такового не имѣется, то надо для спуска воды ослабить фланецъ *b*.

23. Если растапливаемый котель соединенъ съ другими котлами общимъ паропроводомъ и долженъ работать вмѣстѣ съ ними, то открывать паровой вентиль можно только тогда, когда давленіе въ котлѣ сравняется съ давленіемъ въ другихъ работающихъ котлахъ.

Отрывая вентиль растапливаемого котла раньше, чѣмъ давленіе въ немъ сравняется съ давленіемъ въ другихъ котлахъ, мы вызвали-бы пониженіе давленія и въ общемъ трубопроводѣ и въ другихъ котлахъ, что вовсе не желательно.

24. Всѣ работы по растопкѣ котла и разведеніе въ немъ паровъ должны производиться по возможности медленно: при большихъ котлахъ (напр. съ поверхностью нагрѣва 100 кв. метр. и выше)—не менѣе 12-ти часовъ, а при малыхъ не менѣе 5—6 часовъ времени.

Желѣзо, изъ котораго приготовляются котлы, отъ теплоты расширяется и тѣмъ болѣе, чѣмъ больше его нагрѣвать. Поэтому, когда разводить огонь въ топкѣ котла, то котельныя стѣнки расширяются, при чемъ отдѣльные листы удлиняются по всѣмъ направленіямъ. Однако, разныя части котла расширяются не одинаково: тѣ части стѣнокъ, которыя ближе къ топкѣ, нагрѣваются быстрѣе и расширяются больше, а удаленныя отъ топки меньше. Если растопку производить быстро, то разница въ расширеніи сосѣднихъ съ топкою и удаленныхъ отъ нея стѣнокъ становится очень значительной. Но, такъ какъ отдѣльные листы котла прочно связаны между собою на холоду заклепочными швами, то при описанномъ неравномѣрномъ расширеніи отдѣльных листовъ, заклепочные швы разстраиваются и очень легко могутъ дать течь. Если котель трубочатый, локомотивный, паровозный или пароходный, то могутъ дать течь трубы, анкерные болты, связи, люки и друг. части. Такое разстройство и течь разныхъ частей котла причиняетъ нерѣдко котлу неисправимыя поврежденія, и во всякомъ случаѣ требуетъ дорогого и продолжительнаго ремонта.

При медленной и постепенной растопкѣ котла, указанныхъ поврежденій быть не можетъ. Нагрѣваніе воды въ котлѣ, а въ мѣстѣ съ тѣмъ и разныхъ частей его идетъ равномерно, онѣ, такъ сказать, наиболѣе удобнымъ образомъ укладываются и взаимно приспособляются другъ къ другу и отдѣльныя соединенія первоначальной своей прочности не теряютъ.

Поэтому, крайне важно растопку холоднаго котла производить настолько медленно, насколько это возможно по условіямъ работы. Опытные кочегары пароводныхъ котловъ приступаютъ къ растопкѣ за 24 часа до начала работы.

Для ускоренія растопки ланкаширскихъ котловъ цѣлесообразно нѣсколько разъ выпускать чрезъ спускной край нѣкоторое количество воды, наполняя котель сверху холодной водой. Такимъ образомъ низъ котла, остающійся обыкновенно болѣе продолжительное время холоднымъ, искусственно приходитъ въ соприкосновеніе съ болѣе теплой водой верхнихъ слоевъ и весь котель скорѣе нагрѣвается.

25. Если при котлѣ имѣется перегрѣватель пара, помѣщенный въ особой камерѣ, то вслѣдъ за пускомъ котла въ ходъ нужно открыть заслонки, отдѣляющія камеру отъ дымоходовъ.

Это правило понятно само собою. Открывая заслонки, мы сообщаемъ камеру перегрѣвателя съ дымоходами. Однако, такое сообще-

ніе можно установить только тогда, когда паровой вентиль у котла уже открытъ, т. е. перегрѣватель заполненъ уже паромъ и нѣтъ опасности перегрѣва его стѣнокъ.

26. Если котель работаетъ съ перегрѣвателемъ, заполняемымъ водою, то передъ самымъ пускомъ въ ходъ котла слѣдуетъ выпустить изъ перегрѣвателя всю заключенную въ немъ воду.

Точное исполненіе этого правила очень важно. Вода обязательно должна быть выпущена вся и кочегаръ долженъ убѣдиться въ этомъ, продувъ перегрѣватель паромъ. Остающаяся внутри перегрѣвателя вода можетъ попасть въ машину и причинить тамъ серьезное поврежденіе цилиндра. Кромѣ того остающаяся въ перегрѣвателѣ вода подогрѣваясь подъ дѣйствіемъ огня выдѣляетъ твердые осадки, которые прикипаютъ въ видѣ накипи къ стѣнкамъ перегрѣвателя.

IV. Уходъ за котломъ во время работы.

а) ОБЩІЯ ПРАВИЛА.

27. Ежедневно передъ началомъ работы слѣдуетъ котель продуть

Продувка производится для того, чтобы удалить по возможности изъ котла разные осадки и грязь, содержащіяся въ питательной водѣ и скопляющіяся въ котлѣ на его стѣнкахъ и, главнымъ образомъ, на днѣ.

Продувать котель нужно передъ началомъ работы и лучше всего послѣ обѣденнаго перерыва, во время котораго примѣшанная къ водѣ грязь успѣваетъ осѣсть на дно и при продувкѣ увлекается изъ котла. Приступая къ продувкѣ, нужно осторожно открыть пробку продувнаго крана, поворачивая ее ключемъ въ надлежащее положеніе. Воды слѣдуетъ выгустить столько, чтобы уровень ея въ водомѣрномъ стеклѣ понизился на 1—2 дюйма. Никогда не нужно продувать котель во время его работы:*) во-первыхъ, это опасно, потому что по какому-либо случаю нельзя будетъ во время закрыть продувной кранъ и воды изъ котла вытечетъ столько, что уровень ея опасно понизится и вода уйдетъ изъ стекла; во-вторыхъ, во время топки вода въ котлѣ постоянно кипитъ и движется вверхъ и внизъ, увлекая за собою осадки и нечистоты, а потому продувка котла въ это время принесетъ мало пользы.

Если продувной кранъ заѣдаетъ и поворачивается съ трудомъ, то при первой остановкѣ котла нужно его притереть. Однако, продувной кранъ никогда не заѣдаетъ, если продувать котель ежедневно. Нужно обращать вниманіе, чтобы гайка, затягивающая пробку продувнаго крана, была хорошо закрѣплена и не могла соскочить, такъ какъ иначе при отвертываніи крана пробка можетъ выскочить и рабочій

*) За послѣднее время появились продувные краны, допускающіе продувку во время работы котла. Однако и съ ними необходимо обращаться осторожно, соблюдая каждый разъ даваемыя поставщикомъ указанія.

получить ожоги.*) Закрывая кранъ, нужно поворачивать его въ ту-же сторону, какъ и при открытіи, а не въ обратную; необходимо соблюдать это правило всегда, чтобы кранъ совершалъ полные обороты: онъ тогда срабатывается равномернѣе и лучше сохраняетъ свою плотность. Чтобы облегчить поворачиваніе крана, иногда ослабляютъ его нижнюю гайку и слегка выколачиваютъ пробку изъ коробки. Допускать такого ослабленія пробки не слѣдуетъ, потому что въ пространство между пробкой и тѣломъ крана можетъ попасть грязь, песокъ или кусокъ накипи и кранъ нельзя будетъ своевременно закрыть. *Продувка котла должна производиться съ вѣдома и разрѣшенія завѣдывающаго.*

28. Заклинивать рычагъ предохранительнаго клапана, подвѣшивать новый грузъ въ скобахъ или перемѣщать имѣющійся грузъ по рычагу, точно такъ же, какъ и нагружать самый клапанъ какими-либо тяжестями кочегару строго запрещается.

Нагрузка предохранительнаго клапана рассчитана такимъ образомъ, чтобы клапанъ въ опасный моментъ могъ подавать сигналъ, обратить вниманіе кочегара на существующую опасность и тѣмъ провѣрять показанія манометра, который можетъ оказаться неисправнымъ. Если, какимъ-бы то ни было обра-

*) Кромѣ гайки желательнo закрѣплять пробку шплинтомъ.

зомъ эту нагрузку измѣнить, то весь смыслъ существованія предохранительнаго клапана пропадаетъ, клапанъ какъ-бы не существуетъ вовсе и котель каждую минуту можетъ взорваться. *Поэтому, кочегаръ, который позволитъ себѣ заклинить рычагъ предохранительнаго клапана или измѣнить его нагрузку, есть не только не понимающій дѣла и не добросовѣстный служащій, но и преступникъ, подвергающій опасности жизнь другихъ людей, не говоря уже о своей собственной.*

29. Всѣ краны и вентили котла слѣдуетъ отпирать и закрывать медленно и осторожно.

Это правило упоминалось уже ранѣе по отношенію къ паровому вентилю и было подробно объяснено. Оно относится въ равной мѣрѣ ко всѣмъ другимъ вентилямъ, кранамъ и клапанамъ, установленнымъ на котлѣ. Внезапное открытіе этихъ частей влечетъ за собою удары въ котлѣ или трубопроводахъ, которые бываютъ всегда, когда масса пара или воды приводится въ быстрое движеніе. Слѣдствіемъ такихъ неосторожныхъ дѣйствій кочегара можетъ быть разрывъ трубопроводовъ, поломка разныхъ частей арматуры и даже болѣе серьезныя несчастія вплоть до взрыва котла. Если пробка крана крѣпко засѣла въ его тѣлѣ и можетъ быть ослаблена только ударами молотка по узкому его концу, то подъ широкой конецъ слѣдуетъ подставлять какой-либо тяжелый предметъ, напримѣръ, молотокъ, во избѣжаніе сотрясеній крана или его поломки.

30. Во время работы котла (т-е когда происходит расходъ пара на производство) никакія работы по ремонту его (подчеканка швовъ и заклепокъ) не должны производиться. Въ исключительныхъ случаяхъ, при обнаружившихся течахъ у люковъ и лазовъ, допускается подтягиваніе гаекъ, но и то лишь при помощи обыкновеннаго ключа.

Когда котель находится подъ парами, то всѣ части его приходятъ въ напряженное состояніе. Вслѣдствіе этого, производство указанныхъ работъ крайне опасно. При подчеканкѣ однихъ мѣстъ можетъ появиться болѣе значительная течь въ другихъ. При подтягиваніи гаекъ, стержни соответственныхъ болтовъ весьма легко могутъ разрываться, освобождая люкъ или лазъ и т. д. Подобные случаи бывали неоднократно, причиняя неосторожнымъ кочегарамъ сильные ожоги и даже смерть, а иногда вызывая взрывъ самого котла.

31. Питать котель нужно понемногу, но часто и, по возможности, непрерывно и такъ, чтобы вода держалась постоянно на одномъ и томъ же уровнѣ.

Если ввести въ котель сразу большое количество холодной воды, то заключающійся въ котлѣ паръ и горячая вода охлаждаются, причемъ понижается давленіе пара; чтобы затѣмъ довести быстро давленіе пара до нормальнаго, приходится усиленно топить, сжигая больше топлива, чѣмъ это въ сущности необ-

ходимо. Кромѣ того, колебанія давленія пара плохо отражаются на работѣ паровой машины и тѣхъ станковъ, которые она приводитъ въ движеніе. Питая котель часто, но понемногу или еще лучше — непрерывно, легче всего держать въ котлѣ ровный уровень воды, а вслѣдствіе этого и ровное давленіе пара. *Безпрерывное питаніе является поэтому однимъ изъ лучшихъ средствъ беречь топливо.*

32. Уровень воды въ котлѣ долженъ держаться противъ середины водомѣрнаго стекла, гдѣ имѣется мѣтка или металлическая стрѣлка и никогда не опускаться подѣ нижнюю гайку стекла.

Если, по непростительному недосмотру кочегара, уровень воды опустится ниже середины стекла и дойдетъ до нижней гайки, то очень легко упустить воду совсѣмъ. Когда въ водомѣрномъ стеклѣ воды не видно, то становится совершенно неизвѣстно, гдѣ уровень воды въ котлѣ, и поэтому можно ежеминутно ожидать взрыва. Дѣло въ томъ, что въ каждомъ паровомъ котлѣ водомѣрные стекла устанавливаются на такой высотѣ, что середина ихъ приходится всего на нѣсколько дюймовъ выше той линіи, до которой котель омывается снаружи пламеномъ и горячими газами. Стѣнки котла, подверженныя снаружи дѣйствию огня, не раскаляются только потому, что онѣ одновременно омываются и охлаждаются изнутри водою. Если же уровень воды въ котлѣ опускается ниже названной линіи огня, то нѣко-

торья части стѣнокъ болѣе не омываются изнутри водою и, подвергаясь въ тоже время дѣйствию огня снаружи, сильно накаляются. Раскаленное желѣзо, какъ извѣстно, становится мягкимъ и тягучимъ, вслѣдствіе чего внутреннее давленіе пара въ котлѣ можетъ вызвать образованіе выпучинъ и разрывовъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и взрывъ котла со всѣми его ужасными послѣдствіями. Однако держать уровень воды слишкомъ высоко также не слѣдуетъ, такъ какъ тогда много воды увлекается изъ котла паромъ и, попадая въ машину, можетъ причинить ей вредъ.

33. Если въ водомѣрномъ стеклѣ не оказывается воды и немедленная провѣрка продувными кранами подтверждаетъ недопускаемое пониженіе уровня воды, то необходимо немедленно прекратить топку. Питатель котель въ такомъ случаѣ крайне опасно.

При мало-мальски внимательномъ отношеніи кочегара къ своимъ обязанностямъ случай ухода воды изъ стекла не можетъ имѣть мѣста. Если, однако, это случится, то, хотя бы питательные приборы были въ исправномъ состояніи, питатель котель водою не слѣдуетъ, такъ какъ невозможно знать, въ какомъ положеніи находится уровень воды въ котлѣ; если онъ опустился уже ниже огневой линіи, то нѣкоторыя части стѣнокъ котла могли уже накалиться. Питатель же котель при наличности накаленныхъ стѣнокъ крайне опасно, такъ

какъ отъ соприкосновенія съ ними происходитъ внезапное образованіе большаго количества пара, который, дѣйствуя подобно удару молота, могъ-бы легко причинить взрывъ котла. Внезапное прекращеніе горѣнія въ топкѣ при выгребаніи изъ нея жара отзывается, конечно, тоже весьма вредно на состояніи котла и можетъ быть причиною течи и другихъ поврежденій вслѣдствіе быстрого и неравномѣрнаго охлажденія разныхъ его частей. Однако, изъ двухъ золь приходится выбирать меньшее. Чтобы по возможности, уменьшить быстроту охлажденія котла при прекращеніи горѣнія, нужно прежде всего закрыть дымовую заслонку.

34. Водомѣрные стекла слѣдуетъ содержать всегда въ чистотѣ и исправности и продувать ихъ по нѣскольку разъ въ день.

Для безопасной работы котла нужно быть всегда увѣреннымъ, что уровень воды въ стеклѣ соответствуетъ уровню ея внутри котла. Поэтому всякое засореніе трубочекъ, соединяющихъ оба конца водомѣрнаго стекла съ котломъ, должно быть немедленно устраняемо. Лучшимъ средствомъ убѣдиться въ исправномъ состояніи стекла является возможно частая его продувка. Продувать слѣдуетъ поочередно оба крана водомѣрнаго стекла, т. е. верхній и нижній. Чтобы продуть верхній кранъ, закрываютъ сначала нижній, а затѣмъ открываютъ третій, продувной кранъ, помѣщенный въ самомъ низу, на продолженіи стекла, и

держатъ его открытымъ нѣсколько секундъ. Такимъ же образомъ продуваютъ нижній кранъ, закрывая предварительно верхній и открывая продувной. Если водомѣрное стекло лопнетъ, что бываетъ довольно часто, то его слѣдуетъ немедленно замѣнить новымъ.

Послѣ продувки обоихъ крановъ и по закрытіи продувного крана вода въ исправномъ водомѣрномъ стеклѣ должна быстро подниматься до прежняго уровня. Если въ котлѣ имѣются два водомѣрныхъ стекла и оба они исправны, то уровень воды въ обоихъ стеклахъ стоитъ на одной и той-же высотѣ.

Для приблизительной провѣрки показаній водомѣрнаго стекла можно пользоваться также пробными кранами, которыя имѣются на каждомъ котлѣ и служатъ для опредѣленія уровня воды на случай порчи водомѣрнаго стекла и временной невозможности замѣнить его другимъ. Обыкновенно бываетъ два пробныхъ крана: одинъ на высотѣ нормальнаго (рабочаго) уровня воды, противъ середины водомѣрнаго стекла, другой на высотѣ наинизшаго допустимаго уровня. Открывая каждый изъ этихъ крановъ, можно убѣдиться, находится ли его отверстіе ниже уровня воды въ котлѣ, или выше этого уровня. Если вода въ котлѣ опустилась ниже пробнаго крана, т. е. отверстіе его находится въ паровомъ пространствѣ, то при открытіи крана изъ него долженъ вытекать паръ, который становится видимымъ только на разстояніи 4—6 дм. отъ устья крана и затѣмъ опять исчезаетъ. Когда уровень

воды въ котлѣ выше пробнаго крана, то отверстіе его находится въ водяномъ пространствѣ котла и, при открытіи крана, изъ него вытекаетъ перегрѣтая вода, которая тутъ же у устья крана превращается въ бѣлый густой туманъ, чѣмъ и отличается отъ пара. Такимъ образомъ, по виду струи, истекающей изъ пробныхъ крановъ, можно судить о положеніи уровня воды въ котлѣ. Если, при этомъ, изъ нижняго пробнаго крана идетъ не вода, а паръ, то это значитъ, что уровень воды опустился ниже наинизшаго допускаемаго положенія и, во избѣжаніе опасности, слѣдуетъ закрыть дымовую заслонку и немедленно прекратить топку, выгребая изъ нея жаръ наружу, т. е. поступить такъ же, какъ въ случаѣ упущенія воды изъ стекла (см. § 35).

35. Во время работы котла кочегаръ долженъ постоянно наблюдать манометръ и ни въ коемъ случаѣ не допускать такого повышенія давленія, чтобы стрѣлка манометра перешла за красную мѣтку.

Толщина стѣнокъ и другіе размѣры парового котла рассчитываются такимъ образомъ, что каждый котелъ можетъ безопасно работать при давленіи пара, не превосходящемъ нѣкоторый наивысшій предѣлъ, соотвѣтствующій именно красной мѣткѣ на дискѣ манометра. Если давленіе въ котлѣ превзойдетъ этотъ предѣлъ, т. е. если стрѣлка манометра пройдетъ за красную мѣтку, то работа котла становится уже опасной и котлу грозитъ взрывъ,

такъ какъ стѣнки котла могутъ не выдержать напряженій, на которыя онѣ не рассчитаны, и разорваться. Полагаться въ этомъ случаѣ на предохранительный клапанъ не слѣдуетъ, такъ какъ: во первыхъ, несмотря на всѣ мѣры предосторожности онъ можетъ быть неисправенъ и не откроется именно тогда, когда нужно; во-вторыхъ, предохранительный клапанъ далеко не всегда въ состояніи выпустить изъ котла весь излишекъ пара и устанавливается на котлѣ болѣе какъ сигнальный приборъ, предупреждающій о наступленіи опасности, чѣмъ какъ предохранитель отъ взрыва. Взрывъ можетъ произойти и при исправномъ открытомъ предохранительномъ клапанѣ, если давленіе пара поднялось слишкомъ высоко.

36. Исправное состояніе манометра должно быть ежедневно провѣряемо (будучи выключенъ онъ долженъ останавливаться на нулѣ).

На трубкѣ, соединяющей манометръ съ котломъ, обыкновенно устанавливается трехъ-ходовой соединительный кранъ, который во время работы котла находится въ такомъ положеніи, что сквозной его проходъ составляетъ продолженіе трубки и беспрепятственно сообщаетъ котель съ манометромъ. Въ тѣлѣ соединительнаго крана продѣлано маленькое отверстіе, которое при поворотѣ крана сообщаетъ внутреннюю полость манометра съ наружнымъ воздухомъ. Когда манометръ находится въ исправномъ состояніи, то поворачивая соеди-

нительный кранъ такимъ образомъ, чтобы манометръ разобщить съ котломъ и сообщить съ наружнымъ воздухомъ, увидимъ, что стрѣлка манометра быстро передвигается на 0. Если же при этомъ стрѣлка не двигается или доходить къ 0 очень медленно, то это значитъ, что часть трубки между манометромъ и краномъ засорена или закупорена совершенно. При обратной постановкѣ соединительнаго крана въ прежнее положеніе, стрѣлка манометра должна перемѣститься также въ прежнее положеніе; если же она не двигается, или двигается медленно, то можно заключить, что засорена или совершенно закупорена часть трубки между краномъ и котломъ. Засореніе или закупорку въ соединеніи манометра съ котломъ нужно немедленно устранить. Причиной его бываетъ обыкновенно плохая постановка соединительныхъ гаекъ или муфтъ, которыя ставятся на свинецъ или на азбестъ. При невнимательномъ завертываніи гаекъ, свинецъ или азбестъ закрываетъ или затягиваетъ отверстіе соединительной трубы.

Соединительный кранъ манометра слѣдуетъ закрывать и открывать по возможности медленно, чтобы избѣжать толчковъ и ударовъ пара и не испортить манометръ.

Въ случаѣ такой порчи манометра, которую немедленно устранить нельзя, слѣдуетъ безотлагательно замѣнить испорченный манометръ новымъ. При этомъ нужно обязательно обратить вниманіе, соответствуетъ ли красная мѣтка поваго манометра тому давленію, на

которомъ была поставлена красная мѣтка на манометрѣ снятомъ. Если манометръ находится вблизи дверей или окна и въ зимнее время можетъ сильно охлаждаться, то его соединительную трубку, въ которой обыкновенно находится вода, нужно защитить отъ холода, обертывая ее бумажными концами или плетенкою.

37. Если давленіе подымается выше установленнаго для котла предѣла и стрѣлка манометра пройдетъ красную мѣтку, то кочегаръ обязанъ немедленно закрыть дымовую заслонку и начать питать котель. Если эти мѣры не помогутъ и давленіе не понизится, то нужно выбросить огонь изъ топки и затѣмъ, въ крайнемъ случаѣ, открыть топочныя дверцы и дымовую заслонку.

Внимательно и добросовѣстно относящійся къ дѣлу кочегаръ никогда не допуститъ опаснаго повышенія давленія. Но, если это по какой-либо причинѣ случилось, то нужно немедленно принимать мѣры, чтобы спасти котель отъ взрыва, понизивъ давленіе пара, чего можно достигнуть охлаждая нѣсколько воду и паръ, заключающіеся въ котлѣ. Сначала пробуютъ средства для котла безвредныя, а именно: прикрываютъ дымовую заслонку, вслѣдствіе чего тяга прекращается и горѣніе въ топкѣ значительно ослабѣваетъ, и питаютъ котель. Если же эти средства не помогаютъ, то приходится прибѣгнуть къ вредному уже для котла быстрому охлажденію, которое все

же лучше, чѣмъ взрывъ. Для того выгребають весь жаръ изъ топки и запирають дверцы. Если эта мѣра не вызоветъ желательнаго пониженія давленія, то остается уже крайнее средство: открыть дымовую заслонку и топочныя дверцы, образуя токъ холоднаго воздуха кругомъ котла. Конечно, эти мѣры могутъ быть причиною течи, трещинъ и другихъ поврежденій котла, но и въ данномъ случаѣ такъ-же, какъ и при опасномъ пониженіи уровня воды, во избѣжаніе взрыва, приходится изъ двухъ золъ выбирать меньшее.

38. Предохранительный клапанъ слѣдуетъ провѣрять по крайней мѣрѣ одинъ разъ въ день, приподнимая его осторожно за конецъ рычага.

Предохранительный клапанъ есть одна изъ наиболѣе важныхъ частей парового котла. Отъ его исправнаго состоянія зависитъ безопасность работы котла и, наоборотъ, неисправный предохранительный клапанъ можетъ быть причиною взрыва и всѣхъ несчастій съ этимъ связанныхъ. Поэтому кочегаръ обязанъ удѣлять предохранительному клапану много вниманія и о всякой его неисправности немедленно доносить завѣдующему.

Всякій исправный предохранительный клапанъ долженъ свободно садиться на мѣсто и плотно закрывать отверстіе, не парить при обычной работѣ котла и сейчасъ-же открываться и подавать сигналъ, какъ только давленіе въ котлѣ достигло предѣльной величины

и стрѣлка манометра стала на красной мѣткѣ.

Чтобы имѣть увѣренность въ исправномъ состояніи клапана, кочегаръ долженъ по крайней мѣрѣ разъ въ день приподнимать его слегка и осторожно за конецъ рычага. Исправный клапанъ приподнимается вполне легко и также свободно садится на мѣсто. При поднятіи клапана, изъ подъ него вырывается *по всей окружности* сразу кольцевая струя пара, которая немедленно прекращается, какъ только клапанъ опущенъ на мѣсто.

Если клапанъ приподнимается съ трудомъ или въ подъ него паръ не появляется, или при обратной посадкѣ клапана на мѣсто истечение пара не прекращается, а самый клапанъ можетъ быть опущенъ съ усиліемъ, то причиною этихъ неисправностей бываетъ прикипаніе клапана къ сѣдлу или нечистоты, попавшія между клапаномъ и его сѣдломъ. Эти недостатки обыкновенно могутъ быть устранены осторожной притиркой клапана къ сѣдлу на мѣстѣ, для чего каждый предохранительный клапанъ устраивается такимъ образомъ, что можетъ свободно вращаться независимо отъ другихъ частей (рычага, скобы, шпинделя и т. д.). Если же притирка не помогаетъ, то при ближайшей остановкѣ котла слѣдуетъ клапанъ разобрать, внимательно осмотрѣть и устранить причину неисправности. Она можетъ, между прочимъ, заключаться въ ущемленіи рычага въ скобкахъ или сталь-

ныхъ ножей рычага въ соответственныхъ его углубленіяхъ и подобныя неисправности нетрудно устранить во время работы котла.

Если правильно нагруженный клапанъ парить при обычномъ давленіи въ котлѣ передъ тѣмъ, какъ стрѣлка манометра дошла до красной мѣтки, то причины этого могутъ быть слѣдующія:

1. На опорной поверхности клапана или его сѣдла имѣются накипь, песокъ или другія нечистоты. Эта причина можетъ быть устранена притиркой клапана на мѣстѣ.
2. Опорныя поверхности клапана или сѣдла шероховаты и неровны. Въ этомъ случаѣ можетъ тоже помочь тщательная притирка во время остановки котла. Если названныя поверхности пористы, то приходится смѣнить клапанъ или сѣдло.
3. Рычагъ давить не на середину если шпindelъ стоитъ косо и давить косо на клапанъ. Эти причины не трудно устранить, выправивъ соответственныя части.
4. Опорная поверхность сѣдла перекошена. Этотъ недостатокъ можно устранить подкладывая между флянцемъ тѣла клапана и флянцемъ котла соответственно косо вырѣзанную прокладку изъ азбестоваго картона. Этотъ случай, а также и предыдущій, легко обнаружить, потому что при существованіи двухъ послѣднихъ причинъ клапанъ парить не по

всей окружности, а только одной стороною. При подниманіи такого клапана также парить сначала только одна сторона.

Пробуя клапанъ, нужно поднимать его рукою и весьма осторожно, дабы избѣжать подпрыгиванія клапана и ударовъ его объ рычагъ. Нельзя также приподнимать рычагъ прикипѣвшаго клапана ударами молотка, ибо это можетъ повести къ поломкѣ рычага, шпинделя или другихъ частей клапана.

39. Питательные приборы должны всегда быть на готовѣ и пользоваться ими слѣдуетъ по перемѣнно.

При каждомъ паровомъ котлѣ должно по закону быть не менѣе двухъ питательныхъ приборовъ, т. е. или два насоса, или два инжектора, или же одинъ насосъ и одинъ инжекторъ. Оба эти приборы должны всегда быть въ исправномъ состояніи и готовыми къ работѣ. Чтобы имѣть увѣренность въ исправности обоихъ питательныхъ приборовъ, нужно при питаніи котла попеременно пользоваться то однимъ изъ этихъ приборовъ, то другимъ. Неисправное дѣйствіе или отказъ отъ работы питательныхъ приборовъ не только можетъ быть причиною перерыва въ работѣ котла, но и повлечь за собою несчастный случай, если невозможность питанія обнаружена слишкомъ поздно, когда уровень воды въ котлѣ уже значительно понизился.

40. Если при котлѣ имѣется перегрѣватель пара, то кочегаръ обязанъ заботиться объ его исправномъ состояніи и правильномъ дѣйствіи.

Всякій перегрѣватель пара снабжается: *вентильми* для включенія и выключенія перегрѣвателя или наполненія его водою, *предохранительнымъ клапаномъ*, служащимъ для тѣхъ же цѣлей, что и предохранительный клапанъ котла, *термометромъ* для измѣренія температуры перегрѣтаго пара по выходѣ его изъ перегрѣвателя и подвижными *заслонками* для урегулированія дѣйствія перегрѣвателя. Вся эта арматура должна, конечно, всегда быть въ чистотѣ и исправности. Вентили и предохранительный клапанъ подлежатъ ежедневной провѣркѣ совершенно такъ же, какъ и соотвѣтственныя части котла. Стекло и шкала термометра должны быть всегда очищены отъ пыли и грязи, чтобы во всякое время можно было безъ труда замѣчать колебанія уровня ртути. Рукоятки и оси заслонокъ должны поворачиваться легко и не заѣдать.

Правильное дѣйствіе перегрѣвателя определяется наблюдаемой по термометру температурою перегрѣтаго пара. Кочегаръ долженъ наблюдать, чтобы эта температура по возможности не мѣнялась и соотвѣтствовала величинѣ, указанной механикомъ или завѣдующимъ. Если температура слишкомъ повысится, то можно ее понизить, прикрывая заслонки, от-

дѣляющія перегрѣватель отъ дымоходовъ, ибо тогда перегрѣватель будетъ омываться меньшимъ количествомъ горячихъ газовъ, вслѣдствіе чего онъ меньше нагрѣвается. Наоборотъ, при чрезмѣрномъ пониженіи температуры, заслонки слѣдуетъ открывать до тѣхъ поръ, пока температура не подыметя до желанной высоты.

41. Наружная поверхность перегрѣвателя должна быть, по возможности, свободной отъ сажи, для чего ее слѣдуетъ очищать не рѣже, чѣмъ разъ въ недѣлю.

Сажа, осаждающаяся на поверхности перегрѣвателя сильно препятствуетъ его нагрѣву. Если, поэтому, поверхность перегрѣвателя покрыта сажей, то дѣйствіе его значительно ухудшается. Очистку лучше всего производить, сдувая сажу струей пара изъ котла или, еще лучше, струей перегрѣтаго пара.

б) УХОДЪ ЗА ТОПКОЙ.

42. Колосниковую рѣшетку нужно содержать всегда въ чистотѣ и свободной отъ шлаковъ и золы.

Всякое твердое топливо не можетъ сгорать все сполна, а даетъ негорючій остатокъ въ видѣ тонкаго порошка—золу. Кромѣ того, нѣкоторые сорта каменнаго угля выдѣляютъ также при горѣніи густую стекловидную массу, быстро затвердѣвающую при охлажденіи—такъ называемый шлакъ, который точно также горѣть не можетъ.

Если прозоры колосниковой рѣшетки залиты шлакомъ или заполнены золою, то воздухъ проходить свободно черезъ рѣшетку не можетъ и горѣніе топлива идетъ плохо. Поэтому, забрасывая топливо, нужно каждый разъ предварительно очищать прозоры рѣшетки отъ золы и, по возможности, отъ шлака, дѣйствуя желѣзнымъ прутомъ съ загнутымъ и заостреннымъ концомъ. При отопленіи шлакующими сортами угля необходимо черезъ каждые 3—4 часа и, во всякомъ случаѣ, не менѣе двухъ разъ въ день производить основательную чистку топки.

Топку нужно чистить слѣдующимъ образомъ: когда на рѣшѣткѣ остался тонкій слой горящаго угля, то весь уголь сгребаютъ съ одной, напр., лѣвой половины рѣшѣтки на правую и чистятъ дѣйствуя желѣзнымъ рѣзаконъ и скребкомъ, выгребая шлакъ изъ топки. Когда лѣвая половина рѣшѣтки очищена, то эту половину покрываютъ горящимъ углемъ, сгребая его съ правой половины и подбрасывая 1—2 лопаты свѣжаго топлива для поддержанія горѣнія, и затѣмъ приступаютъ къ чисткѣ такимъ-же образомъ правой половины рѣшѣтки. Когда очищена и правая половина, то весь находящійся въ тонкѣ уголь распределяютъ ровнымъ слоемъ по всей рѣшѣткѣ и тогда забрасываютъ порцію свѣжаго угля въ обычномъ количествѣ. Всѣ работы по чисткѣ топки нужно производить какъ можно быстрѣе, дабы не охлаждать котель и не понижать слишкомъ давленіе пара. Опытный и умѣлый

кочегаръ чистить топку среднихъ размѣровъ 10 и не свыше 15-ти минутъ.

43. При отопленіи котла твердымъ топливомъ (уголь, дрова, торфъ) слѣдуетъ забрасывать топливо понемногу, черезъ небольшіе промежутки времени, и ровнымъ слоемъ.

Хорошее горѣніе топлива на колосниковой рѣшеткѣ можетъ быть только тогда, когда къ сгорающему топливу имѣетъ безпрепятственный доступъ *воздухъ*, проникающій въ топку снизу черезъ поддувало и зазоры колосниковой рѣшетки и проходящій черезъ весь слой топлива, лежащаго на рѣшеткѣ. Если топлива на рѣшеткѣ слишкомъ много или же оно распределено неравномерно, то воздухъ или не можетъ въ достаточномъ количествѣ пройти черезъ весь слой топлива, или же омываетъ только нѣкоторыя частицы горячаго, не достигая другихъ. При такихъ условіяхъ горѣніе идетъ вяло и расходъ топлива увеличивается. Это именно можно избѣжать, забрасывая топливо часто, но понемногу и распределяя его ровнымъ слоемъ по всей рѣшеткѣ. Подробности см. правило 45.

44. Открывая дверцы топки, нужно каждый разъ притворять дымовую заслонку.

При объясненіи правила № 24 подробно говорилось о томъ, что быстрое нагрѣваніе только нѣкоторыхъ частей котла, когда другія части остаются въ это время холодными или

нагрѣваются медленно, можетъ быть и бываетъ нерѣдко причиною разстройства заклепочныхъ швовъ и другихъ соединеній въ котлѣ, течи въ швахъ, заклепкахъ, связяхъ и т. д. Совершенно такимъ-же образомъ, если весь котель равномерно нагрѣтъ, какъ это бываетъ во время работы котла, быстрое охлажденіе нѣкоторыхъ его частей въ то время, когда другія части остаются нагрѣтыми или охлаждаются медленно, можетъ быть и бываетъ причиною такихъ же поврежденій, то есть, течи въ швахъ и заклепкахъ или, еще хуже, трещинъ.

Желѣзные стѣнки и прочія части котла при охлажденіи уменьшаются въ размѣрахъ, сокращаются и укорачиваются и прочныя ихъ соединенія съ сосѣдними, неохладившимися частями, неминуемо разстраиваются.

При открытіи топочныхъ дверецъ въ топку котла поладаетъ сразу много холоднаго воздуха, увлекаемаго тягою дымовой трубы. Этотъ воздухъ внезапно охлаждаетъ ближайшія къ топкѣ стѣнки котла и можетъ вызвать течь или трещины. Если же передъ открытіемъ дверецъ, *закрывать заслонку*, то тяга воздуха *прекращается* и холодный наружный воздухъ можетъ попасть въ топку только въ незначительномъ количествѣ, не имѣя возможности произвести описанное, вредное для котла охлажденіе.

Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ по возможности *избѣгать продолжительнаго открытія топочныхъ дверецъ*, хотя-бы и при закрытой

дымовой заслонкѣ, а погому какъ забрасываніе топлива и шуровку, такъ и чистку рѣшетки нужно производить какъ можно быстрѣе и безъ дѣйствительной надобности дверецъ открывать не слѣдуетъ вовсе.

45. Загрузку топлива слѣдуетъ производить, сообразуясь съ сортомъ самого топлива.

Условія наилучшаго сгорания разныхъ сортовъ топлива зависятъ отъ свойствъ самого топлива. Такъ, *жирный каменный уголь* съ длиннымъ пламенемъ выдѣляетъ при горѣніи много горючихъ газовъ, которые могутъ вполне сгорѣть только при очень высокой температурѣ. Поэтому, загрузку такого угля лучше всего производить слѣдующимъ образомъ: прикрывъ заслонку и открывъ топочныя дверцы, нужно сдвинуть спереди назадъ, къ порогу, все имѣющееся въ топкѣ топливо, а затѣмъ свѣжую порцію угля раскинуть въ передней части топки, у дверецъ. При этомъ газы, выдѣляющіеся при началѣ горѣнія свѣжаго топлива, проносятся надъ раскаленнымъ углемъ, двинутымъ въ заднюю часть топки, и окончательно догораютъ. Такой способъ загрузки сильно способствуетъ сбереженію топлива.

Что касается *тощихъ углей* — кокса, антрацита, то эти сорта горючаго должно загружать ровнымъ слоемъ по всей рѣшеткѣ; при дровахъ и торфѣ, какъ одинъ, такъ и другой способъ могутъ быть примѣняемы съ одинаковымъ успѣхомъ.

46. Толщина (высота) слоя топлива зависит от сорта самого топлива и от степени нагрузки котла.

Разные сорта топлива сгорают наилучшимъ образомъ при различныхъ высотахъ слоя его.

Наименьшую высоту можетъ имѣть горящій слой жирнаго

угля, въ среднемъ..... 3— 4 дюйм.,

Полужирный уголь..... 4— 8 „

Тошій (антрацитъ)..... 6—10 „

Коксъ..... 8— 12 „

Дрова..... 14—18 „

Вообще чѣмъ крупнѣе куски топлива, тѣмъ толще можетъ быть его слой на рѣшкѣ и наоборотъ.

Кромѣ того, толщина слоя топлива зависитъ отъ работы котла, т. е. самой топки.

Чѣмъ форсированнѣе работаетъ котель, тѣмъ больше отъ него требуется пара, тѣмъ сильнѣе тяга и тѣмъ толще долженъ быть слой топлива на рѣшеткѣ и наоборотъ.

47. Дымовую заслонку нужно открывать по возможности меньше и вообще только на столько, чтобы котель давалъ необходимое количество пара, а изъ дымовой трубы не выходилъ-бы черный дымъ.

Для правильнаго и полнаго горѣнія топлива на рѣшкетѣ необходимо, какъ уже было упомянуто, достаточное количество воздуха. Количество воздуха, протекающаго черезъ под-

дувало и прозоры рѣшетки къ топливу, регулируется большимъ или меньшимъ открытiемъ дымовой заслонки. Присутствiе чернаго дыма показываетъ, что воздуха въ топкѣ не достаточно. Нужно, однако, заботиться и о томъ, чтобы его не было слишкомъ много, такъ какъ, если черезъ топку протекаетъ и нагрѣвается въ ней излишнее количество воздуха, то много теплоты уносится безъ всякой пользы черезъ дымовую трубу наружу, при чемъ расходъ топлива увеличивается. Поэтому, нужно работать при наименьшемъ открытiи дымовой заслонки, наблюдая только, чтобы давленiе въ котлѣ не понижалось.

48. Если котель снабженъ выносной или шахтной топкой для дровъ и торфа (топки Яновскаго, Строганова, Степанова, Мюллера, Бочарова и т. д.), то при уходѣ за такой топкой нужно: 1) начинать и кончать загрузку топлива раньше, чѣмъ при обыкновенныхъ топкахъ; 2) подкачивать каждый разъ при остановкахъ въ котель больше, чѣмъ обыкновенно; 3) передъ ночнымъ перерывомъ понижать давленiе пара въ котлѣ; 4) для случаевъ, требующихъ немедленнаго погашенiя топки, держать на готовѣ соединенiе съ водопроводомъ.

Выносныя топки имѣютъ большой объемъ, вмѣщаютъ много топлива и сохраняютъ продолжительное время большой запасъ теплоты. Поэтому съ одной стороны для растопки при-

ходится употребить большее время, чѣмъ при колосниковой топкѣ, съ другой же стороны и работу по загрузкѣ топлива передъ окончаніемъ работы котла приходится кончать заблаговременно, дабы не сожигать въ топкѣ излишняго топлива, такъ какъ имѣющагося въ топкѣ запаса хватаетъ на сравнительно большое время. Большой запасъ теплоты въ топкѣ вынуждаетъ также предъ остановкой котла подкачивать воду въ котель большими порціями, чѣмъ при обычныхъ условіяхъ и спускать больше пара передъ ночнымъ перерывомъ, такъ какъ иначе давленіе пара въ котлѣ могло-бы за ночь подняться и происходила бы утечка пара черезъ предохранитель. При гашеніи такихъ топокъ ихъ приходится заливать водою, такъ какъ другихъ способовъ для быстраго прекращенія горѣнія находящейся на полномъ ходу топки не имѣется.

49. Если котель снабженъ топкою для антрацита съ искусственнымъ паровымъ дутьемъ, то при уходѣ за такой топкой нужно обращать главное вниманіе на пускъ въ ходъ самой топки и загрузку топлива во время работы.

Антрацитовыя топки съ паровымъ дутьемъ растапливаютъ предварительно дровами или углемъ, начиная забрасываніе антрацита лишь съ появленіемъ пара и постепенно увеличивая его количество.

Въ большинствѣ случаевъ при растопкѣ антрацитомъ сначала загорается лишь задъ топки у порога. *Когда задъ разгорится, необ-*

ходимо разбросать пылающий антрацитъ по всей рѣшеткѣ, послѣ чего только производить равномерную загрузку топлива. При не соблюденіи этого правила, передъ топки будетъ горѣть значительно слабѣе.

При загрузкѣ топлива во время работы прежде всего уменьшаютъ дутье, закрывая соотвѣтственный паровой вентиль, *отнюдь однако не прекращая таковое совсѣмъ.* Уменьшать дутье должно до того, чтобы пламя не выдувало изъ топки. Затѣмъ, открывъ топочныя дверцы, загружаютъ по всей рѣшеткѣ равномерно. Если при котлѣ имѣется 2 или больше загрузочныхъ отверстій, то забрасываніе топлива чрезъ вторыя дверцы надо производить не одновременно, а только послѣ того, какъ заброшенное чрезъ первые дверцы топливо вполне разгорится.

Если предназначенный для отопленія антрацитъ—мелочь, то передъ загрузкой его смачиваютъ водою. При шуровкѣ разгорѣвшагося уже топлива, его распредѣляютъ равномерно по всей рѣшеткѣ.

Чистка антрацитовыхъ топокъ производится такъ-же, какъ и чистка топокъ обыкновенныхъ. (См. правило № 42).

50. При работѣ антрацитовой топки надо слѣдить за тѣмъ, чтобы воздухъ поступающій подъ колосники распредѣлялся по возможности ровнѣе, а не прорывался мѣстами.

Подобное явленіе имѣетъ мѣсто при неравномерномъ распредѣленіи топлива по рѣ-

шеткѣ и при заливкѣ колосниковой рѣшетки въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ея шлаками. Въ этихъ случаяхъ поступающій въ топку подъ напоромъ воздухъ проходитъ лишь въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ему встрѣчается наименьшее сопротивленіе; при этомъ образуются вполне для глаза замѣтныя струи.

Подобнаго явленія необходимо избѣгать, такъ какъ неравномѣрное распредѣленіе воздуха не допускаетъ хорошаго размѣшиванія продуктовъ горѣнія и такимъ образомъ въ значительной степени ухудшаетъ процессъ горѣнія.

Какъ только начинаютъ замѣчаться прорывы воздуха, слѣдуетъ уравнить слой топлива по рѣшеткѣ или же, если это не помогаетъ, приступить къ очисткѣ топки.

51. При нефтяномъ отопленіи нужно, пуская въ ходъ форсунки, сначала открывать паръ, а потомъ нефть. Останавливая топку слѣдуетъ поступить наоборотъ, т.-е. сначала закрывать нефть, а потомъ, спустя нѣкоторое время, паръ.

Несоблюденіе этого правила ведетъ къ тому, что нефть, пущенная въ форсунку ранѣе пара, выливается струей на кирпичный полъ топки и при зажиганіи вспыхиваетъ. Пламя распространяется во всѣ стороны, бросается даже наружу черезъ отверстія въ топочныхъ дверцахъ, и можетъ причинить кочегару ожоги.

Тоже самое и еще въ большей степени бываетъ, если при остановкѣ форсунки закрыть

паръ ранѣе, чѣмъ нефть. Она болѣе не распыливается и продолжаетъ выливаться струей на раскаленный полъ топки. При этомъ пламя выбрасывается съ большой силой наружу.

52. Поступающая въ форсунки нефть должна быть подогрѣта до 55° — 60° С.

Подогрѣтая заранѣе нефть становится жиже, легче протекаетъ по трубкамъ и каналамъ форсунки и меньше ихъ засоряетъ.

53. Направленіе нефтяного пламени должно быть такое, чтобы отнюдь не было возможно ударное дѣйствіе его на желѣзныя стѣнки котла.

На практикѣ вполне выяснено, что такое направленіе нефтяного пламени, которое сосредоточиваетъ его на какомъ-либо пунктѣ стѣнки котла, неминуемо вызываетъ перегрѣвъ желѣза въ этомъ мѣстѣ, даже если оно со стороны воды и въ чистомъ состояніи. Поэтому, напр., въ котлахъ съ жаровыми трубами, когда топка устроена въ этихъ трубахъ, необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы направленіе пламени было совершенно центрально и ни въ какомъ случаѣ не направлялось въ какую-либо сторону. Для обезпеченія же отъ того, правда, незначительнаго ударнаго дѣйствія, которое производитъ нефтяное пламя даже при центральномъ его направленіи, жаровыя трубы выкладываются на протяженіи около 3 аршинъ огнеупорнымъ кирпичемъ.

54. Въ случаѣ разрушенія предохранительной кладки нефтяной топки, необходимо немедленно увѣдомить объ этомъ механика.

Какъ было въ предыдущемъ параграфѣ упомянуто, отсутствіе предохранительной кирпичной кладки въ нефтяныхъ топкахъ въ мѣстахъ, подверженныхъ хотя бы и незначительному ударному дѣйствію пламени, неминуемо влечетъ за собою перегрѣвъ желѣза и всѣ связанная съ этимъ послѣдствія (выпучины, трещины, взрывъ). Ввиду этого при обнаруженіи даже самыхъ незначительныхъ разрушеній предохранительной кладки, напр., частичнаго обвала свода и т. п., надо, чтобы свѣдующее лицо немедленно обсудило, можно-ли продолжать при *этихъ условіяхъ* работу или нѣтъ.

55. Урегулировка нефтяной топки.

А. Урегулировка притока воздуха. Какъ упомянуто въ § 47, излишекъ воздуха точно такъ-же, какъ и нехватка его для полного горѣнія сопровождается съ потерями въ топливѣ. При отопленіи нефтью правильная установка дымовой заслонки не составляетъ труда. При установкѣ заслонки надо руководствоваться слѣдующимъ правиломъ: *изъ трубы никогда не долженъ показываться густой черный*

дымъ, а лишь слегка окрашенный въ сѣрый цвѣтъ дымокъ. Только при такомъ цвѣтѣ входящихъ изъ трубы газовъ есть полная увѣренность, что тяга вполнѣ правильная. Для достиженія этого надо поступать слѣдующимъ образомъ:

а) *Изъ трубы валитъ черный дымъ:* въ большинствѣ случаевъ это служить указаніемъ на недостатокъ воздуха, такъ что приходится увеличивать притокъ его въ топку. Достигнуть этого можно приподнимая заслонку и увеличивая отверстіе поддувала до тѣхъ поръ, пока окраска дыма станетъ совсѣмъ слабой. Открытіе поддувалъ, если ихъ имѣется нѣсколько, напр., надъ форсункой и по бокамъ ея, производится такимъ образомъ, что сначала открывается верхнее, а затѣмъ уже боковыя. Впуска воздуха подъ форсункой слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ въ этомъ случаѣ холодный воздухъ, оставаясь внизу, неудовлетворительно размѣшивается съ пламенемъ.

б) *Изъ трубы ничего незамѣтно:* подобное явленіе отнюдь не служитъ доказательствомъ правильнаго притока воздуха, а можетъ происходить отъ излишняго количества входящаго въ топку воздуха. Для провѣрки этого и правильной установки, надо уменьшать притокъ воздуха, прикрывая заслонку и поддувало (сначала боковыя, а затѣмъ и верхнее) до тѣхъ поръ пока не покажется легкій сѣрый дымокъ.

Иногда нельзя прикрывать заслонку, такъ какъ пламя начинаетъ выбивать наружу. Тогда приходится дѣйствовать только поддувалами.

Б. Урегулировка расхода пара на форсунку.

Наблюденіе надъ горѣніемъ производится чрезъ специально для этой цѣли устраиваемыя отверстія, которыя прикрываются стекломъ или слюдой. Для полученія хорошаго процесса горѣнія, кирпичная кладка должна быть раскалена, а нефть должна сгорать безъ признаковъ темныхъ полосъ, что служить доказательствомъ недостатка пара.

При хорошемъ горѣніи пламя должно быть ровное, свѣтлое, безъ синеватыхъ полосъ. Проверить, достаточно ли открытъ паровой вентиль, можно слѣдующимъ образомъ:

а) притокъ нефти оставляется безъ измѣненія и начинаютъ мало-по-малу, прикрывать паровой вентиль, прикрывать паровой вентиль можно только настолько, чтобы въ топкѣ не показалось дыма. Какъ только дымъ показался, надо нѣсколько увеличить притокъ пара.

б) притокъ пара оставляется безъ измѣненія: если затѣмъ мало-по-малу увеличивая притокъ нефти, замѣчается появленіе чернаго дыма въ топкѣ, то это указываетъ, что раньше притокъ пара и нефти былъ установленъ въ правильномъ соответствіи.

V. Перерывы въ работѣ котла и полная остановка.

56. При кратковременной остановкѣ въ работѣ котла нужно уменьшить огонь, прикрыть дымовую заслонку и питать котель водою до уровня выше обычнаго.

Когда расходъ пара изъ котла прекращается на короткое время, напр., во время обѣденнаго перерыва, то нужно принять мѣры, чтобы новый паръ въ котлѣ не образовывался и его давленіе не повысилось выше допускаемаго предѣла. Для этого нужно, прежде всего, прекратить забрасываніе топлива или, при нефтяномъ отопленіи, закрыть форсунку и затѣмъ закрыть дымовую заслонку совершенно или прикрыть настолько, чтобы поддерживать очень слабое горѣніе. Одновременно, для охлажденія воды и пара въ котлѣ и пониженія давленія нужно питать котель до тѣхъ поръ, пока уровень воды не поднимется до трехъ четвертей высоты водомѣрнаго стекла. Во всякомъ случаѣ, даже при соблюденіи этихъ предосторожностей, оставлять котель безъ всякаго надзора нельзя и нужно по временамъ обращать вниманіе на состояніе точки, показанія манометра и водомѣрнаго стекла.

57. Передъ остановкою котла на ночь или на продолжительное время, слѣдуетъ за полчаса до остановки прекратить топку и постепенно срабатывать оставшійся парь.

Поступать такимъ образомъ нужно для того, чтобы использовать весь имѣющійся въ котлѣ парь, для образованія котораго приходилось расходовать топливо. Если забрасываніе топлива продолжать до самой остановки и до конца поддерживать давленіе, то придется сжечь напрасно лишнее топливо. (Соблюденіе этого правила надо особенно имѣть ввиду при *при выносныхъ шахтныхъ топкахъ*, накапливающихъ въ себѣ огромное количество теплоты въ раскаленной кирпичной кладкѣ).

58. При полной остановкѣ нужно подкачать воды выше средняго уровня, закрыть дымовую заслонку, удалить оставшійся огонь изъ топки, вычистить колосники отъ золы и шлаковъ, закрыть топочныя дверцы и поддувало.

Всѣ эти предосторожности понятны изъ предыдущаго безъ дальнѣйшихъ поясненій. Дымовую заслонку, топочныя дверцы и поддувало нужно обязательно закрывать для того, чтобы дать котлу медленно остыть. Быстрое охлажденіе котла совершенно такъ-же, какъ и быстрое его нагрѣваніе, о чемъ говорилось раньше, отзывается на состояніи котла крайне

вредно и можетъ вызвать трещины, течъ швовъ, заклепокъ, трубъ, связей, анкерныхъ болтовъ и. т. д. Кромѣ того, при быстромъ охлажденіи котла накипь и грязь спекается на его стѣнкахъ и могутъ быть затѣмъ удалены лишь съ большимъ трудомъ.

При остановкѣ котла не слѣдуетъ оставлять въ зольникѣ золу. Она легко впитываетъ въ себя изъ наружнаго воздуха влагу, которая въ послѣдствіи понемногу испаряется и бываетъ причиною ржавчины и наружнаго разѣданія стѣнокъ котла.

59. Опоразнивать котель можно только тогда, когда кладка котла вполне остыла.

Дѣло въ томъ, что раскаленные стѣнки кладки продолжаютъ и послѣ прекращенія огня нѣкоторое время нагрѣвать котель. Поэтому, если изъ котла выпускать воду, раньше чѣмъ кладка остыла, то обнаженные стѣнки котла могутъ накаляться и перегорать, давая выпучины и течъ.

Бываютъ однако случаи, когда по недостатку времени нельзя выждать полнаго естественнаго охлажденія котла и его кладки, что продолжается нерѣдко болѣе трехъ-четырехъ сутокъ. Чтобы ускорить остываніе котла, по возможности безъ вреда для него, примѣняютъ въ крайне необходимыхъ случаяхъ искусственные способы охлажденія, изъ которыхъ можно рекомендовать слѣдующіе:

Способъ первый. Спустя нѣкоторое время— часовъ 8—10 — послѣ прекращенія огня въ топкѣ, открываютъ продувной кранъ и въ то же время питаютъ котель холодной водою, поддерживая постоянный уровень воды въ котлѣ. Холодная вода распредѣляется по всему котлу, смѣшивается съ горячей и постепенно ее охлаждаетъ. При этомъ стѣнки котла охлаждаются также довольно равномерно, напрягаются мало и опасность трещинъ и течей незначительна.

Способъ второй Само собой понятно, что для ускоренія охлажденія котла необходимо очистить котель отъ сажи и удалить изъ газоходовъ золу, какъ только температура позволяетъ туда проникнуть. Какъ только давленіе въ котлѣ дошло до нуля, открывать люки, чтобы позволить выйти наружу оставшимся парамъ. При этомъ дымовая заслонка должна быть немного, а поддувало вполнѣ открыто, прочія же отверстія въ кладкѣ, какъ напр. дверцы для очистки дымоходовъ, должны быть тщательно закрыты. Тогда холодный воздухъ не можетъ устремляться прямо въ дымовую трубу, а приходитъ по всѣмъ дымоходамъ, постепенно ихъ охлаждая. При такихъ условіяхъ, послѣ 10—12 часовъ котель обыкновенно охлаждается настолько, что можно начать спускъ воды. Въ крайнемъ случаѣ, если все таки котель остываетъ слишкомъ медленно, то можно еще открыть дверки для очистки дымоходовъ.

Выпуская воду из котла нужно открыть въ немъ какое-либо отверстие, напр. люкъ или предохранительный клапанъ, чтобы внутри котла не образовывалась пустота, т. е. пространство неполненное воздухомъ.

Во всякомъ случаѣ, никогда не слѣдуетъ прибѣгать къ такому способу охлаждения, чтобы въ горячій, только что опорожненный котель впускать холодную воду. Такой способъ неминуемо ведетъ за собою разстройство швовъ, появленіе трещинъ и другихъ пороковъ и можетъ быть причиною крупныхъ поврежденій котла и даже взрыва.

VI. Ч и с т к а к о т л а .

60. Накипь и грязь изъ котла слѣдуетъ удалять, не позволяя накопляться большому ихъ количеству.

Въ водѣ, питающей котлы, содержатся не только грязь, песокъ и другія нечистоты, которыя могутъ быть удаляемы при продувкѣ котла, но и растворенныя въ ней вещества, невидимыя для глаза. Эти вещества при кипѣніи воды въ котлѣ выдѣляются и осаждаются на стѣнкахъ котла, образуя болѣе или менѣе твердую накипь, такъ называемый котельный камень. Присутствіе накипи въ котлѣ отражается очень вредно на его работѣ и, главнымъ образомъ, на расходѣ топлива. Даже сравнительно тонкій слой накипи, толщиной, напримѣръ, въ одну восьмую дюйма, значи-

тельно увеличивает расход топлива. Кроме того, стѣнки котла покрыты накипью очень часто перегораютъ, даютъ течь въ швахъ и заклепкахъ, трещины, выпучины и другія опасныя поврежденія. Наконецъ, помимо вліянія накипи на внутреннія поверхности котельныхъ стѣнокъ, образуются нерѣдко разѣданія и другіе опасные пороки, принимаемыя нѣкоторыми примѣсами, содержащимися въ питательной водѣ. Эти пороки могутъ быть обнаружены и устранены только, когда поверхность стѣнокъ вполне свободна отъ накипи и тщательно очищена. Поэтому, своевременная чистка котла не только способствуетъ сбереженію топлива и сохраненію котла, но позволяетъ также во время открыть какія поврежденія, которыя могутъ стать очень опасными для котла и явиться даже впоследствии причиною взрыва.

61. Прежде чѣмъ открыть котель для чистки, нужно вполне убѣдиться, что въ немъ нѣтъ пара.

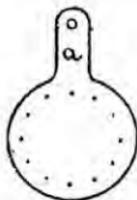
Въ этомъ случаѣ на показанія манометра, стрѣлка котораго должна стоять на нуль, полагаться вполне нельзя, такъ какъ манометръ очень легко можетъ быть въ неисправности. Чтобы убѣдиться, что въ котлѣ нѣтъ пара, особенно подъ давленіемъ, нужно открыть предохранительный клапанъ или какой-либо кранъ въ паровомъ пространствѣ. Если пары появляются, то слѣдуетъ ожидать, пока весь паръ выйдетъ и затѣмъ открыть лазы и люки

и только спустя нѣкоторое время входить въ котель, когда внутренность его хорошо провѣтрится. Неисполненіе этихъ предосторожностей было неоднократно причиною ожоговъ, когда пытались открыть котель, въ которомъ, вопреки ожиданію, оказывался паръ подъ давленіемъ.

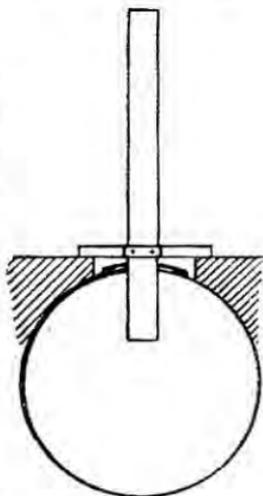
62. Если котель работаетъ вмѣстѣ съ другими, то прежде чѣмъ войти въ котель и приступить къ чисткѣ, нужно принять мѣры, чтобы вполне и надежно отдѣлить его отъ сосѣднихъ работающих котловъ.

Дѣло въ томъ, что если нѣсколько котловъ работаютъ вмѣстѣ, то они обыкновенно имѣютъ: общую паровую трубу, общую питательную и спускную трубы. Каждый котель соединяется съ этими трубами тремя особыми отростками и на каждомъ изъ этихъ трехъ отростковъ поставлены: на первомъ—паровой вентиль, на второмъ—питательный клапанъ и на третьемъ—спускной кранъ. При остановкѣ котла, послѣ спуска изъ него воды, паровой вентиль, питательный клапанъ и спускной

кранъ закрываются и, казалось бы, что такимъ образомъ, холодный котель вполне отдѣленъ отъ сосѣднихъ и въ него можно безопасно войти. Однако оказывается, что этихъ предосторожностей мало, такъ какъ очень часто бывали случаи сильныхъ ожоговъ и ужасной смерти съ людьми, работавшими внутри котла, когда названные



соединения оказывались неплотно закрытыми, или же их открывали по неосторожности. При открытии парового вентиля холодного котла, котель наполнялся паромъ изъ сосѣднихъ котловъ, а при неплотности продувного крана и продувкѣ сосѣднаго котла горячей водою, бывшіе въ котлѣ рабочіе буквально сваривались. Извѣстны даже случаи, когда при открытіи питательнаго клапана для промывки стѣнокъ котла холодной водою, горячая вода изъ сосѣднаго котла, вслѣдствіе неплотности его обратнаго питательнаго клапана, врывалась въ питательную линію и попадала въ порожній котель, причиняя ожоги и смерть.



фиг. 6.

Поэтому, простое закрытіе парового вентиля, питательнаго клапана и продувного крана недостаточно. При остановкѣ котла для чистки на нѣсколько дней, нужно снимать или крѣпко завязывать проволокой или веревкой маховики или рукоятки названныхъ частей. Если же котель останавливается на продолжительное время, то соединенія котла съ главнымъ паропроводомъ, питательной линіей и спускной трубой слѣдуетъ совершенно разобрать и на общихъ трубопроводахъ поставить глухіе фляншы. Обратное соединеніе котла съ другими, снятіе

веревокъ, проволоки и постановку маховиковъ и рукоятокъ можно производить только тогда, когда внутри котла всѣ работы закончены и достовѣрно извѣстно, что людей въ немъ нѣтъ.

Послѣ выпуска воды изъ котла въ немъ обыкновенно очень горячо. Для облегченія выхода изъ него горячихъ паровъ полезно пользоваться вытяжкой, какъ указано на фигурѣ 6.

63. Отколачивать накипь нужно осторожно, дабы не портить поверхности котельныхъ листовъ.

Лучше всего при удаленіи накипи примѣнять мѣдные молотки или желѣзные, съ притупленнымъ лезвіемъ и закругленными углами. Зубиломъ можно пользоваться только въ случаяхъ крайней необходимости. При чисткѣ котла слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на отверстія питательныхъ трубъ, а также патрубковъ и трубочекъ, соединяющихъ котель съ водомѣрнымъ стекломъ, пробными кранами, манометромъ и прочими принадлежностями арматуры. Эти трубки нужно очищать особенно старательно.

Нѣкоторые сорта накипи можно удалять особенно легко, когда накипь находится еще въ сыромъ состояніи, другія же когда она вполне высохла. Въ первомъ случаѣ очистку внутренней поверхности котла нужно производить непосредственно послѣ охлажденія котла и спуска воды, во второмъ же — спустя нѣкоторое время, когда накипь успѣетъ вы-

сохнуть. Только опытъ можетъ показать, какъ нужно поступать въ каждомъ данномъ случаѣ.

64. Гдѣ только имѣется возможность употребить на очистку паровыхъ котловъ дней 7—10, необходимо производить таковую по способу медленнаго охлажденія и постепеннаго выпуска изъ котла воды.

Всесторонніе опыты показали, что при медленномъ охлажденіи котла, накипь до тѣхъ поръ не пристаётъ къ стѣнкамъ котла, пока въ немъ находится вода. По выпуску воды, приблизительно чрезъ 30 минутъ, образовавшіеся на стѣнкахъ осадки присыхаютъ и пригораютъ. Ввиду этого, для того, чтобы избѣжать пригоранія осадковъ къ стѣнкамъ, необходимо:

Во-1-хъ, очень медленно охлаждать котель (см. § 59) до полного охлажденія.

Во-2-хъ, скоблить и выметать грязь прежде, чѣмъ она затвердѣетъ и пристанетъ въ видѣ накипи.

Для достиженія этихъ результатовъ поступать надо слѣдующимъ образомъ:

Очистка Ланкаширскаго котла:

а) вполнѣ охладить котель (см. § 59),
б) только послѣ полного охлажденія выпустить воду до жаровыхъ трубъ.

в) немедленно по выпуску воды проникнуть въ котель и скребками снять съ боковыхъ поверхностей цилиндрическаго корпуса осадки. Для очистки надо

употребить столько чистильщиковъ, чтобы сама очистка не заняла больше $\frac{1}{2}$ часа.

г) Послѣ очистки этой части, спустить воду вершка на 2; опять-таки съ такимъ расчетомъ, чтобы и это мѣсто, цилиндръ и жаровыя трубы, очистить въ менѣе, чѣмъ $\frac{1}{2}$ часа.

Такимъ образомъ продолжать до тѣхъ поръ, пока очистка возможна съ верху, т.-е. до низа жаровой трубы.

е) Послѣ этого выпустить остатокъ воды и такимъ же образомъ произвести очистку нижней части котла.

Очистка батарейнаго котла:

Напр., девятка:

а) сначала выпустить воду изъ верхнихъ барабановъ и очистить ихъ.

б) Затѣмъ, средніе барабаны и т. д.

65. При очисткѣ водотрубныхъ котловъ (ручнымъ способомъ и въ особенности при пользованіи такъ называемыми турбинными машинками) необходимо самоосторожное обращеніе во избѣжаніе задѣванія тѣхъ поверхностей передней коробки, на которыя приходятся затворные люки.

Ввиду того, что въ большинствѣ случаевъ люки устанавливаются безъ всякой прокладки, лишь шлифовываются, всякое даже незначительное поврежденіе соприкасающихся поверхностей вызываетъ ихъ неплотность. Отсюда течи; вслѣдствіе этого и разѣданія.

66. Наружную поверхность стѣнокъ котла и дымоходовъ слѣдуетъ какъ можно чаще очищать отъ сажи.

Присутствіе сажи на внѣшней поверхности стѣнокъ котла совершенно такъ-же ухудшаетъ работу котла и увеличиваетъ расходъ топлива, какъ накипь, отлагающаяся внутри.

Кромѣ того, сажа очень легко впитываетъ въ себя изъ воздуха влагу, которая понемногу разѣдаетъ котельные листы. Такія разѣданія могутъ причинить впоследствии очень серьезныя поврежденія котла и вообще они даже болѣе опасны, чѣмъ пороки внутри котла. Наконецъ, по разнымъ другимъ причинамъ, на наружной поверхности котла нерѣдко бываютъ поврежденія, которыя можно открыть только тогда, когда поверхность листовъ снаружи тщательно очищена отъ сажи, окалина и ржавчины.

Въ виду этого наружную поверхность котельныхъ стѣнокъ нужно чистить такъ-же чисто и такъ-же тщательно, какъ и внутреннюю.

Что касается дымоходовъ, то они со временемъ заваливаются сажей и мелкими частицами золы, вследствие чего уменьшается тяга и работа котла ухудшается. Дымоходы нужно чистить еще и для того, чтобы имѣть возможность обнаружить трещины и вообще порчу въ кладкѣ и своевременно исправить поврежденія. Сквозныя трещины въ кирпичной кладкѣ

котла пропускаютъ въ дымоходы много наружнаго холоднаго воздуха, значительно ухудшаютъ горѣніе и увеличиваютъ расходъ топлива.

Входить въ дымоходы можно, конечно, только тогда, когда кладка совершенно остыла. Дымоходы передъ чисткою должны быть хорошо провѣтрены, такъ какъ иначе въ нихъ могли-бы остаться газы способные воспламениться отъ свѣчки или фонаря и взорваться.

Очистка котла отъ сажи производится при помощи скребковъ и стальныхъ щетокъ, при чемъ очищать котель надо по направленію тяги, подталкивая очищаемый соръ предъ собою при нѣкоторомъ открытіи дымовой заслонки.

Обращаясь такимъ образомъ, легче работать, такъ какъ пыль, образуясь только предъ работающимъ, въ значительной степени уносится въ трубу и не утруждаетъ чистильщика.

VII. Наставленіе для правильнаго ухода за экономайзеромъ системы „Грина“.

67. Растопка.

Во время растопки котла открываютъ засасную дымовую дверцу, которую закрываютъ лишь когда машины уже въ ходу.

68. Соединеніе котла.

Рабочій клапанъ между котломъ и экономайзеромъ не закрывается ни во время растопки, ни ночью, ни при перерывахъ работы.

69. Регулировка и температура питательной воды.

Питаніе котла слѣдуетъ производить безпрерывно; питательный клапанъ оставляютъ открытымъ, причеиъ, насколько возможно, регулируютъ притокъ воды посредствомъ впускного клапана, ведущаго къ экономайзеру. Вода, накачиваемая въ послѣдній, должна быть не холоднѣе $+35^{\circ}$ по Цельсію.

70. Предохранительный клапанъ насоса.

На питательной трубѣ, между насосомъ и экономайзеромъ, полезно помѣстить предохранительный клапанъ, нагрузка котораго должна нѣсколько превышать рабочее давленіе въ котлѣ.

71. Герметичность.

Необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы холодный воздухъ отнюдь не проникалъ въ главные дымовые каналы и чтобы всѣ трещины въ стѣнахъ были плотно задѣланы.

72. Выпускной и предохранительный клапаны.

Оба клапана — продувальный и предохранительный, находящійся на экономайзерѣ, — необходимо испытывать ежедневно. Экономайзеры очееь крупные или съ высокимъ давленіемъ полезно снабжать еще пружиннымъ клапаномъ, съ непосредственной нагрузкой.

73. Провѣрка клапановъ.

Всѣ клапаны, въ особенности предохранительный, слѣдуетъ, черезъ опредѣленные промежутки времени, провѣрять самымъ тщательнымъ образомъ, чтобы предупредить появленіе течи и просасываніе воды въ чистильный люкъ, въ дымопроводъ или въ какое-либо иное мѣсто.

74. Скребки и механизмъ.

Въ то время, когда дымовые газы проходятъ черезъ экономайзеръ, скребки должны постоянно быть въ дѣйствіи.

Поперечный валъ со сцѣпленіемъ за ланку, долженъ вращаться со скоростью 50 до 55 оборотовъ въ минуту.

Въ случаѣ скребки зацѣплятся, удаляютъ натяжный винтъ, соединяющій цѣпной шкивъ съ винтовымъ келесомъ, и рукой водятъ скребки вверхъ и внизъ до тѣхъ поръ, пока они снова не стануть ходить совершенно легко. Цѣпи и цѣпные шкивы должны быть очищены отъ масла, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, части эти стануть скользить.

Цѣпи со временемъ растягиваются, и тогда требуютъ сокращенія. Когда онѣ совсѣмъ изработаются, то ихъ переворачиваютъ и накладываютъ обратной стороной на шкивы.

75. Термометръ и манометръ.

Полезнѣе всего, если окажется возможнымъ, придѣлать манометръ и термометръ къ водоспускной трубѣ такимъ образомъ, чтобы ихъ было видно въ котельномъ помѣщеніи.—При пониженіи температуры слѣдуетъ убѣдиться, достаточно ли ртути въ чашкѣ, чтобы покрыть шарикъ термометра.

76. Изолирующая масса.

Чтобы изолировать верхнюю часть экономайзера, можно пользоваться препаратами инфузорной земли (Kieselguhr), шлаковою шерстью, шерстянымъ войлокомъ или, наконецъ, азбестомъ. Флянцы на отросткахъ должны всегда быть по возможности доступны.

77. Предохраненіе отъ котельной накипи.

Если—въ видахъ предупрежденія накипи—къ питательной водѣ желаютъ примѣшать какія-либо противодѣйствующія вещества, то растворъ послѣднихъ, до поступленія въ экономайзеръ, вводится посредствомъ маленькаго насоса.

78. Внутренняя прочистка трубъ.

Какъ вертикальныя трубы, такъ и нижнія коробки, обязательно слѣдуетъ прочищать по меньшей мѣрѣ разъ въ годъ.

79. Чистка коптильника.

Коптильникъ, помѣщающійся внизу экономайзера, не слѣдуетъ запускать до полной забивки сажей, а очищать хотя по разу въ мѣсяць. Такъ же точно требуется содержать въ чистотѣ промежутки между вертикальными трубами, нижними коробками и стѣнками.

80. Выжиганіе закопѣлыхъ трубъ.

Если требуется совершенно освободить трубы отъ копоти, то замыкаютъ дымовыя дверцы, отвинчиваютъ впускныя и выпускныя трубы и спускаютъ всю воду, находящуюся въ экономайзерѣ. Затѣмъ, отвинтивъ маленькіе флянцы на верхнихъ собирательныхъ трубахъ, пропускаютъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ дымовыя газы черезъ экономайзеръ, въ то же время поддерживая дѣйствіе скребковъ. До свѣжаго заполнения экономайзера необходимо точно убѣдиться, вполнѣ ли трубы остыли. Подобный методъ выжиганія сажи слѣдуетъ примѣнять не иначе, какъ подъ наблюденіемъ компетентнаго лица.

81. Сырость въ дымоотводахъ.

При первомъ же признакѣ появленія сырости въ каналахъ, фундаментѣ или коптильникѣ, слѣдуетъ немедленно принять необходимыя мѣры къ удаленію ея.

82. Недостатокъ воды.

Если замѣтить, что уровень воды въ экономайзерѣ опустился слишкомъ низко, то немедленно открываютъ запасной дымоотводъ, закрываютъ впускную дверцу экономайзера и открываютъ выпускную. Одновременно закрываютъ также прямой питательный клапанъ котла и оба крайніе клапана—входной и выходной—экономайзера, снимаютъ крышку съ коптильника и открываютъ дверь, ведущую въ помещеніе экономайзера, съ тѣмъ, чтобы ускорить охлажденіе.

До тѣхъ поръ, пока трубы не успѣютъ совершенно остыть, предохранительный клапанъ отнюдь не слѣдуетъ трогать.

83. Опоразниваніе экономайзера въ морозное время.

Если экономайзеры находятся въ мѣстахъ, подверженныхъ вліянію холода, или же, если они стоятъ безъ употребленія, то изъ нихъ, въ морозное время, обязательно слѣдуетъ выпустить воду.

84. Выключеніе экономайзера.

Если требуется выключить экономайзеръ, т. е. работать безъ его содѣйствія, то открываютъ запасную дымовую дверцу и замыкаютъ входъ и выходъ экономайзера; затѣмъ открываютъ прямой питательный клапанъ, и закрываютъ впускной и выпускной клапанъ экономайзера.

VIII. Дополнительные правила.

Приготовление котла къ внутреннему осмотру.

85. Котель, подлежащій внутреннему осмотру, долженъ быть вполне охлажденъ (см. § 58).

Это правило, понятное само по себѣ, относится, конечно, не только къ самому котлу, но и къ обмуровкѣ, то есть къ топкѣ и всѣмъ дымоходамъ, куда должны входить лица, осматривающія котель.

86. Внутренняя поверхность котла должна быть совершенно очищена отъ накипи и грязи, а наружная отъ золы и сажи.

Освидѣтельствованіе котла имѣетъ смыслъ и можетъ принести пользу только тогда, если вся внутренняя и наружная поверхность котельныхъ стѣнокъ вполне чисты, вполне свободны отъ накипи, грязи, золы и сажи и доступны во всѣхъ мѣстахъ для осмотра и изслѣдованія. Въ противномъ случаѣ всевозможные пороки котла какъ трещины, выпучины, разѣдины, слѣды течи и т. д. не могутъ быть замѣчены осматривающими, работа которыхъ становится безцѣльной.

87. Дымоходы котла должны быть очищены отъ золы и сажи.

Это необходимо для того, чтобы лица, осматривающія котель, могли судить о со-

стояніи кладки, обнаружить трещины въ кладкѣ и т. д.

88. Если подлежащій осмотру котель работаетъ вмѣстѣ съ другими котлами и соединенъ съ ними общимъ паропроводомъ, питательной линіей и спускной трубой, то передъ осмотромъ котла слѣдуетъ надежнымъ образомъ огдѣлать его отъ всѣхъ общихъ трубопроводовъ, дабы обезпечить полную безопасность осматривающихъ.

Смысль этого правила и всѣ относящіяся сюда подробности изложены въ объясненіи къ правилу 90.

89. Во все время осмотра котла должны быть открыты топочныя дверцы и поддувало, а также дверки въ кладкѣ, предназначенныя для чистки дымоходовъ.

Открытіе всѣхъ этихъ отверстій обезпечиваетъ въ дымоходахъ токъ свѣжаго воздуха, необходимаго для свободнаго дыханія лицъ въ нихъ находящихся.

Приготовленіе котла къ гидравлическому испытанію.

90. Котель, подлежащій гидравлическому испытанію, долженъ быть тщательно очищенъ внутри и снаружи и доступенъ во всѣхъ мѣстахъ для осмотра и измѣреній, для чего, по дѣйствующему у насъ закону, обмуровка котла должна быть совершенно разобрана.

Гидравлическая проба производится для сужденія о плотности всѣхъ швовъ котла и общей его прочности. Неплотности въ швахъ и заклепкахъ обнаруживаются появляющейся при пробѣ течью, о прочности-же котла заключаютъ производя надлежащія измѣренія тѣхъ измѣненій, которыя появляются въ очертаніяхъ котла. Поэтому, требованія чистоты и доступности понятны безъ дальнѣйшихъ объясненій. Что касается разборки и устраненія обмуровки, то котлы подлежащіе не рѣже одного раза въ годъ полному внутреннему освидѣтельствуванію свѣдующими лицами, часто освобождаются фабричною инспекціей отъ этого требованія. Не подлежитъ сомнѣнію, что тщательные ежегодные внутренніе осмотры даютъ гораздо болѣе цѣнныя указанія для сужденія о степени прочности котла, чѣмъ производящееся одинъ разъ въ 6 лѣтъ гидравлическое испытаніе, хотя бы и съ разборкой обмуровки.

91. Всѣ отверстія, люки и лазы въ котлѣ должны быть плотно закрыты. Если какія-либо части арматуры сняты, то соотвѣтственныя отверстія на котлѣ слѣдуетъ закрыть глухими фланцами.

При несоблюденіи этого правила, — если въ какомъ либо фланцѣ или люкѣ окажется малѣйшая неплотность, — либо нельзя будетъ подкачиваніемъ воды поднять давленіе въ котлѣ до требуемой высоты, либо поднятое давленіе не удержится положенное время.

92. Предохранительный клапанъ долженъ быть передъ испытаніемъ или нагруженъ по указанію завѣдующаго, или же снять совсѣмъ и штуцеръ его закрыть плотно глухимъ фланцемъ.

Такъ какъ при гидравлическомъ испытаніи давленіе въ котлѣ поднимается гораздо болѣе обыкновеннаго рабочаго давленія, то нагрузка клапана должна быть соотвѣтственно измѣнена. Иначе клапанъ открылся-бы раньше времени, не допуская повышенія давленія.

93. На одномъ изъ глухихъ фланцевъ въ наиболѣе высокомъ мѣстѣ котла слѣдуетъ установить краникъ для выпуска воздуха во время наполненія котла водою.

До наполненія котла водою вся внутренность его заполнена воздухомъ, который долженъ имѣть свободный выходъ, для чего и ставить упомянутый краникъ.

Во время наполненія котла водою, воздухъ, который, какъ извѣстно, легче воды, поднимается вверхъ и выходитъ понемногу наружу до тѣхъ поръ, пока котель не заполнится водою совершенно. Тогда воздушный краникъ слѣдуетъ плотно закрыть.

Отсутствіе воздуха въ испытываемомъ котлѣ очень важно. Неоднократно было замѣчено, что при разрывахъ котла во время испытанія получались поразительныя поврежденія котельныхъ листовъ именно потому, что весь воздухъ изъ котла не былъ своевременно выпущенъ.

94. На видномъ мѣстѣ спереди котла, на особомъ штуцерѣ долженъ быть установленъ передъ испытаніемъ контрольный манометръ.

При гидравлическомъ испытаніи никогда не полагаются на показанія, существующаго на котлѣ манометра, а всегда устанавливаютъ контрольный. Показанія послѣдняго могутъ также служить для провѣрки исправности рабочаго манометра.

95. Если испытываемый котель работаетъ вмѣстѣ съ другими котлами и имѣетъ общіе съ ними трубопроводы, то передъ испытаніемъ всѣ мѣста соединенія котла съ общими трубопроводами должны обязательно быть отдѣлены отъ нихъ глухими фланцами.

Это требованіе, послѣ сдѣланныхъ ранѣе замѣчаній, настолько понятно, что въ объясненіяхъ не нуждается. Присутствіемъ вентиля въ указанныхъ мѣстахъ довольствоваться ни въ коемъ случаѣ нельзя, такъ какъ поломка такихъ вентиляхъ или случайное ихъ открытіе во время испытанія могло бы повести къ ужаснымъ послѣдствіямъ, на примѣръ, взрыву сосѣднихъ котловъ и пр.

96. Наполнивъ котель водою при посредствѣ насоса до самаго верха, слѣдуетъ закрыть затѣмъ воздушный краникъ и подкачивать понемногу воду до тѣхъ поръ, пока не получится требуемое для испытанія давленіе.

97. Если во время испытанія будетъ обнаружена въ какомъ-либо мѣстѣ течь, то такія мѣста слѣдуетъ отмѣтить мѣломъ, но приступать къ ихъ чеканкѣ можно только по окончаніи испытанія, когда нѣтъ уже въ котлѣ давленія.

Если зачikanивать швы или заклепки въ котлѣ подъ гидравлическимъ давленіемъ, то одновременно могутъ открыться швы въ другихъ мѣстахъ или, еще хуже, можетъ произойти разрывъ листовъ. Поэтому, ни въ коемъ случаѣ нельзя допускать чеканки во время испытанія.

98. Давленіе, при которомъ производится гидравлическое испытаніе паровыхъ котловъ слѣдующее:

- 1) для котловъ предназначенныхъ къ употребленію при дѣйствительномъ давленіи не свыше одной атмосферы — второе сильнѣе того наибольшаго дѣйствительнаго давленія, при которомъ котель будетъ работать;
- 2) для котловъ, работающихъ свыше одной, но не болѣе 5 атмосферъ — пробное давленіе вдвое сильнѣе такъ называемаго рабочаго давленія;
- 3) для котловъ, работающихъ при давленіи свыше 5 атмосферъ, пробное давленіе равняется наибольшему рабочему давленію увеличенному на 5 атмосферъ.

При производствѣ гидравлическаго испытанія повышеніе давленія точно также, какъ и пониженіе должно производиться медленно; самый же осмотръ котла, находящагося подъ предѣльнымъ давленіемъ, необходимо производить какъ можно быстрѣе

Вслѣдствіе чрезчуръ быстрого пониженія давленія въ котлѣ можетъ произойти разстройство швовъ; вслѣдствіе этого при окончаніи испытанія отнюдь не слѣдуетъ спускать воду изъ котла черезъ продувной кранъ, а необходимо воспользоваться для этой цѣли пробными кранами, находящимся при каждомъ котлѣ. Вслѣдствіе малыхъ размѣровъ этихъ крановъ, пониженіе давленія будетъ происходить постепенно.

Продолжительность нахождения котла подъ наивысшимъ давленіемъ при испытаніи, закономъ не предусмтрѣно. Течи и видоизмѣненія въ формахъ показываются на котлѣ, разъ онъ не въ состояніи выдержать какого-либо давленія, при достиженіи этого давленія. Ввиду этого надобности держать котель продолжительное время подъ давленіемъ, при которомъ онъ никогда работать не будетъ, не имѣется. Вслѣдствіе этого надо производить осмотръ испытываемаго котла какъ можно скорѣе, чтобы по возможности меньшее время подвергать его предѣльному давленію.

Еще лучше поступать такъ: держать котель при наивысшемъ давленіи 5 минутъ, а затѣмъ понизить давленіе до рабочаго, при которомъ

и производить уже детальный осмотръ. Если котель не въ состояніи выдержать предѣльнаго давленія, то уже за первыя 5 минутъ онъ даетъ и течи и остающіяся измѣненія въ формѣ.

Испытанія паровыхъ котловъ.

Эти испытанія дѣлаются для того, чтобы опредѣлить:

1) Количество пара, которое доставляетъ котель въ часъ, въ день, въ сутки;

2) Количество пара, получаемое съ одного пуда топлива или такъ называемую *испаряемость* топлива.

Количество пара, получаемое съ одного пуда топлива, позволяетъ судить о достоинствахъ топки, качествахъ самого топлива и умѣнн кочегара.

Испытанія бываютъ или *постоянныя* и тогда они производятся при посредствѣ приборовъ, поставленныхъ разъ навсегда у котла и доступныхъ постоянному наблюденію кочегара, или же *временныя*, которыя производятся единовременно, въ теченіе 8—10 часовъ, при посредствѣ приборовъ, устанавливаемыхъ специально для такого испытанія.

Въ томъ и въ другомъ случаѣ опредѣляютъ главнымъ образомъ:

1. Количество питательной воды, поступающей въ котель.

2. Температуру ея.

3. Давленіе пара въ котлѣ.

4. Количество сжигаемаго топлива.

5. Качество горючихъ газовъ, покидающихъ дымоходы котла и температуру этихъ газовъ.

6. Силу тяги въ топкѣ и дымоходахъ.

При постоянныхъ испытаніяхъ примѣняются слѣдующіе приборы.

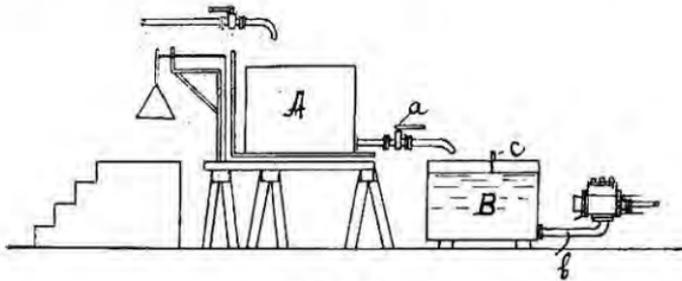
1. Количество поступающей въ котель воды измѣряется *водоизро.мъ*. Эти приборы бываютъ различнаго устройства, но вообще каждый водоизрѣ снабженъ дискомъ съ дѣленіями и цифрами, по которому движутся стрѣлки, показывая непосредственно въ каждый моментъ, сколько воды протекло черезъ водоизрѣ по трубѣ, на которой онъ установленъ.

2. Количество сжигаемаго топлива опредѣляется взвѣшиваніемъ его на *десятичныхъ вѣсахъ* передъ загрузкою въ топку. При нефтяномъ отопленіи о количествѣ топлива судятъ, опуская въ нефтемѣрный бакъ рейку съ дѣленіями, соответствующими каждое опредѣленному вѣсу, напрямѣръ. 3 пудамъ. Замѣчая число погруженныхъ въ нефть дѣленій до начала испытанія и въ концѣ его или въ промежуточные моменты, можно выяснитъ безъ труда, сколько сожжено нефти за любой промежутокъ времени, или за все время испытанія.

3. Качество горючихъ газовъ опредѣляется особыми приборами, которые называются *анализаторами*. Они устанавливаются у котла такимъ образомъ, что показанія ихъ доступны наблюденію кочегара въ любой моментъ. Анализаторы позволяютъ во всякое время судить о томъ, насколько въ топкѣ котла идетъ правильное и экономное горѣніе и въ случаѣ надобности, принимать мѣры для возстановленія правильности горѣнія.

4. Сила тяги въ топкѣ опредѣляется *тягоизро.м.* Эти приборы устанавливаются также на видномъ мѣстѣ впереди котла, вблизи топки. *Тягоизрѣ* снабженъ дискомъ съ дѣленіями и стрѣлкою на немъ вращающейся, которая во всякое время показываетъ непосредственно силу тяги.

При временныхъ испытаніяхъ для измѣренія воды лучше пользо-
ваться точно измѣренными баками. Устройство баковъ, какъ
нап. на фиг.



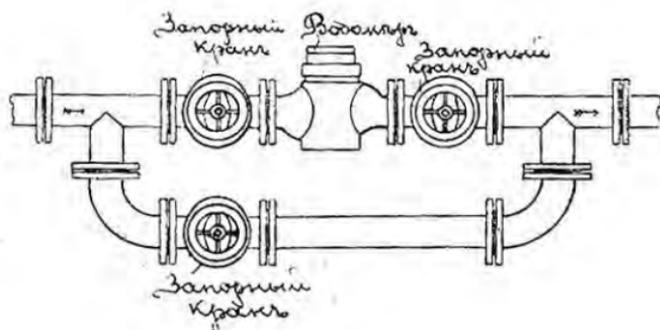
фиг. 4.

**99. При производствѣ испытаній водо-
проводная труба, по которой поступаетъ
въ испытываемый котель питательная
вода, должна быть совершенно отдѣлена
отъ другихъ котловъ и трубопроводовъ.**

Всѣ воды, протекающей по водопровод-
ной трубѣ въ котель, указывается водомѣромъ
на ней установленнымъ. Поэтому, начиная
отъ мѣста установки водомѣра, вода должна
направляться прямо и непосредственно въ
испытываемый котель и не расходоваться для
другихъ надобностей или поступать въ другіе
котлы; въ противномъ случаѣ показанія водо-
мѣра не будутъ имѣть никакого значенія.
Слѣдуетъ также обращать вниманіе, чтобы
всѣ соединенія водопроводной трубы были со-
вершенно плотны и нигдѣ не было бы утечки
воды.

100. Водомѣръ слѣдуетъ устанавливать такимъ образомъ, чтобы въ случаѣ порчи во всякое время можно было бы безъ перерыва производить питаніе котла.

Всѣ эти предосторожности дѣлаются для того, чтобы можно было пропускать воду или



черезъ водомѣръ, когда это желательно, или же помимо его. Закрывая запорный вентиль на отводѣ трубъ и открывая оба вентиля на главной линіи, — заставляютъ воду проходить черезъ водомѣръ. Наоборотъ, открывъ вентиль на обводной линіи и закрывъ оба вентиля на главной до и за водомѣромъ, заставляютъ воду протекать прямо, минуя водомѣръ. Такимъ образомъ, въ случаѣ порчи водомѣра, можно въ любое время выключить его и снять для ремонта, не нарушая правильнаго дѣйствія водопроводной линіи. (Точно также можно установить водомѣръ на отводѣ.)

101. Десятичные вѣсы, на которыхъ взвѣшивается топливо, должны быть точно вывѣрены гирями.

102. Если производится испытаніе котла съ нефтянымъ отопленіемъ, то такой котелъ долженъ быть снабженъ особымъ нефтемѣрнымъ бакомъ, куда нефть поступаетъ изъ общаго для всей котельной бака, и откуда она должна поступать въ форсунку котла по особой трубкѣ, отдѣленной отъ общаго для всѣхъ котловъ нефтепровода.

Оба послѣднія правила слѣдуетъ соблюдать для точнаго опредѣленія вѣса сжигаемаго топлива. Они понятны безъ всякихъ объясненій.

103. Показаніями анализатора слѣдуетъ пользоваться по указанію завѣдующаго.

Устройство этихъ приборовъ и значеніе ихъ показаній настолько разнообразно, что входитъ въ подробное ихъ выясненіе въ этомъ мѣстѣ нѣтъ возможности. Необходимыя свѣдѣнія кочегаръ можетъ приобрѣсти только практикой, слѣдуя указаніямъ механика.

Содержаніе „СПУТНИКА КОЧЕГАРА“.

I. Введеніе.

Стр.

- Краткія свѣдѣнія о теплотѣ, топливѣ, водяномъ парѣ, паровомъ котлѣ и его арматурѣ 3

II. Правила.

1. Общія правила, касающ. обязанностей кочегаровъ..... 24
2. Приготовление холоднаго котла къ работѣ..... 29
Осмотръ котла и арматуры.—Наполненіе котла водою.
3. Пускъ котла въ ходъ.—Растопка.—Провѣрка котла.—Предосторожности при присоединеніи котла 32
4. Уходъ за котломъ во время работы 40
- а) Общія правила 40
- Продувка котла.—Обращеніе съ арматурой, кранами, вентилемъ и пр.—Питаніе котла.—Водомѣрные стекла.—Манометръ.—Опасное повышеніе давленія.—Провѣрка предохранительнаго клапана.—Испытательные приборы.—Перегрѣватели пара.
- б) Уходъ за топкой 58
- Колосниковая рѣшетка и ея очистка.—Урегулированіе Тяги.—Обслуживаніе топки при отопленіи дровами, торфомъ, каменнымъ углемъ, и антрацитомъ.—Толщина слоя топлива.—Обращеніе съ новыми усовершенствованными топками для дровъ и антрацита.—Нефтяное отопленіе.
5. Перерывы въ работѣ котла и полная остановка 72
- Перерывы въ работѣ.—Кратковременныя остановки.—Полная остановка.—Способы опораживанія и охлажденія котла.
6. Чистка котла..... 76
- Удаленіе накипи и соответственныя предосторожности.—Очистка на наружной поверхности котла и дымоходовъ отъ сажи.
7. Наставленіе для правильнаго ухода за экономайзеромъ системы „Грина“ 84
8. Дополнительные правила 90

III. Объявленія.



МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ЭКОНОМАЙЗЕРОВЪ
СИСТЕМЫ
„ГРИНЪ“
ЗАВОДЪ „АТЛАСЪ“
въ С.-Петербургѣ.

Ф. К. ГЕРМАНА.

Экономайзеры съ параллельсоединеніемъ,
эмѣобразнымъ и циркуляціонные.

Подогрѣвъ холодной питательной воды до 125°ц.

Суточная производительность завода
до 65 кв. м. пов. нагр.

Абсолютно точная пригонка частей. Скребки на шарнирахъ, не задѣвающие. Движеніе свободное — помощью цѣпей — исключющее поломки.

Трубы круглаго сѣченія даютъ свободный проходъ водѣ, не задерживаютъ воздуха и прекрасно очищаются, т. к. не имѣютъ внут. сѣтчатъ впадинъ, щелей и т. п.

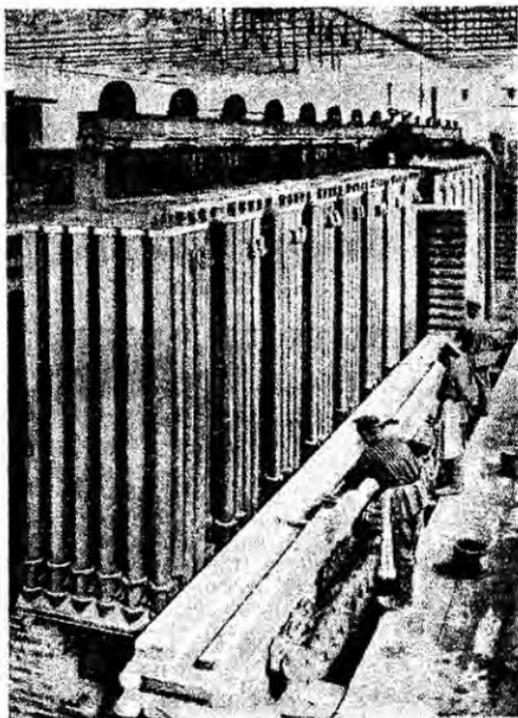
Къ каждому экономайзеру, у бесплатно прилагается приспособленіе для механической очистки трубъ внутри.

Установка экономайзера даетъ экономію топлива, сбереженіе трубы и котла, чрезвычайно облегчаетъ работу кочегара.

ЕДИНСТВЕННОЕ въ РОССИИ
МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭКОНОМАЙЗЕРОВЪ
системы „ГРИНЬ“

Машиностроительный заводъ „АТЛАСЪ“
въ С.-Петербургѣ.

Ф. К. ГЕРМАНА.



Заводъ „АТЛАСЪ“ въ С.-Петербургѣ изготовляетъ экономайзеры системы „ГРИНЬ“ съ 1886 г. массовымъ производствомъ.

По запросу производится изслѣдованіе тепловаго баланса котловъ и высылаются расчеты дѣйствія экономайзера.



* * * * *

Международное

ТЕХНИКО-ПРОМЫШЛЕННОЕ ТОВАРИЩЕСТВО

Москва, Мясницкая 24.

Пародутьевыя топки для антрацита.

Экономическія угольные топки.

Топки для дровъ, торфа и отбросовъ.

Спеціальные колосники, закаленные, съ примѣсью стали.

ПАРОМЪРЫ, ВОДОМЪРЫ, ПИРОМЕТРЫ И ВСѢ ПРОЧІЯ ПРИНАД-
ЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ОБРАЗЦОВАГО ПАРОВОГО ХОЗЯЙСТВА.

— ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ. —

УСТРОЙСТВО МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЯГИ.

Смѣты на паровые котлы, экономайзеры
и полное оборудованіе котельныхъ.

**БУРЕНИЕ АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЦЕВЪ АМЕРИКАНСКИМИ
БУРИЛЬНЫМИ СТАНКАМИ КІЙСТОНА.**

Шахтные насосы ДАУНИ.

* * * * *





1865



1870

Высшая награда
„GRAND PRIX“
Парижъ 1900 г.



1882



1896

ТОВАРИЩЕСТВО

РОССІЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ

РЕЗИНОВОЙ МАНУФАКТУРЫ

подъ фирмою „ТРЕУГОЛЬНИКЪ“ въ С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ПРЕДЛАГАЕТЪ

ВСЕВОЗМОЖНЫЯ РЕЗИНОВЫЯ ИЗДѢЛІЯ
НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

Фабричное
клеймо.



ТРЕУГОЛЬНИКЪ

помѣщается на
каждомъ предметѣ.

Прейсъ-куранты бесплатно.

ОТДѢЛЕНІЯ:

въ Москвѣ.
въ Харьковѣ.
въ Ростовѣ на Дону.
въ Одессѣ.
въ Вильнѣ.
въ Саратовѣ.



въ Перми.
во Владивостокѣ.
въ Рязѣ.
въ Томскѣ.
въ Иркутскѣ.
въ Екатеринбургѣ.



въ Ташкентѣ.
въ Тифлисѣ.
въ Казани.
въ Кіевѣ.
въ Варшавѣ.
въ Воронежѣ.

Московскій заводъ Товарищ. Россійск. Американ. Резинов. Мануфак.

(бывш. К. Вейербушъ и К^о).

Бутырки, близъ Міусскаго кладбища.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

**Непромокаемая матерія.
Обкладка чугунныхъ валовъ и
шнуровъ резиною.
Техническіе предметы.**

Техническіе предметы:

пластины для вырѣзки клапановъ или прокладочныхъ предметовъ, клапаны, кольца и рамы, цилиндры, шары для вентилей и т. п.

Резиновые рукава: выбрасывающіе, всасывающіе—спиральные, паропроводные, для пневматическихъ машинъ, для нефти и керосина, для вина, спирта, пива.

Пеньковые рукава внутри прорезиненные.

Резиновые приводные ремни.

Всякіе предметы для желѣзныхъ дорогъ.

Резиновыя шины для экипажей, велосипедовъ, автомобилей.

Предметы изъ эбонита и роговой резины.

ВСЯКІЯ АЗБЕСТОВЫЯ ИЗДѢЛІЯ.

„ТРАРМИТЬ“, пластина для прокладокъ, усовершенствованной композиціи. **Наилучшій уплотняющій матеріаль для пара самаго высокаго давленія и для перегрѣтаго пара.**

„Трармить“ превышаетъ по своимъ достоинствамъ всякія остальные подобныя произведенія.

„Трармить“ изготовляется пластинами величиною 56"×46" при толщинѣ въ 1, 2, 3 и болѣе миллиметровъ.

Кольца, рамки, шнуръ для котельныхъ лазовъ изъ „Трармита“.

Компенсирующая слоистая набивка

„SPLITPACKING“

патента Платса и Лоутера (Patent Platts & Lowther).

Привиллегія приобрѣтена Товар. Россійн. Америк. Резин. Мануф.

Усовершенствованная сальниковая набивка эта изготовляется твердой—парусиновой или мягкой—азбестовой.

Совершенное уплотненіе сальниковыхъ коробокъ паровыхъ и гидравлическихъ машинъ.

ЭКОНОМІЯ въ расходѣ пара, топлива и по набивкѣ.

БЕРГМАНЪ и ФОМЪ-ШЕЙДТЪ, МОСКВА.

ПАРОСЧЕТЧИКЪ

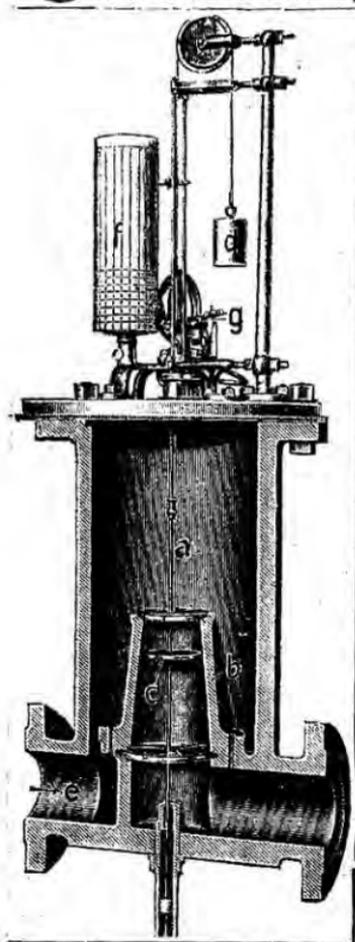
фабрикъ красокъ, бывшихъ, Фридр. Байеръ
и К^о. въ Эльберфельдѣ.

Въ каждомъ фабричномъ производствѣ необходимо
знать въ точности расходъ пара въ каждомъ отдѣ-

лении, для того, чтобы можно
было контролировать особо
расходъ пара на разные
аппараты.

Для опредѣленія расхода
пара у насъ имѣется патен-
тованный во всѣхъ странахъ
аппаратъ „Паросчетчикъ“,
отличающійся простотой
устройства и точностью.
Способъ дѣйствія этого пар-
осчетчика легко видѣнъ
изъ рядомъ помѣщенной
фигуры.

Паръ поступаетъ черезъ
патрубокъ е, въ сосудъ а,
откуда, дабы попасть къ
мѣсту назначенія, прохо-
дитъ сначала въ тупой пу-
сотѣлый конусъ б, приво-
дя въ движеніе тарелку с, ко-
торая виситъ на проволоцѣ и
имѣетъ грузъ d; тарелка
останавливается у того мѣ-
ста, поперечная площадь ко-
торого соотвѣтствуетъ ра-
сходу пара въ данный мо-
ментъ, между тѣмъ, какъ
скорость прохождения



БЕРГМАНЪ и ФОМЪ-ШЕЙДТЪ, МОСКВА.

пара и разница напряженія передъ тарелкой и позади нея остаются соответственно грузу постоянными. Если напряжение позади тарелки измѣняется, что равносильно измѣненію расхода пара, то тарелка сейчасъ-же займетъ другой поперечный разрѣзь, дабы вновь возстановить первоначальную разницу напряженія.

Тоже самое—конечно—происходитъ, когда напряжение измѣняется передъ тарелкой. Каждое положеніе тарелки, соотвѣтствуя расходу пара, записывается на часовомъ барабанѣ посредствомъ штифта, находящагося у проволоки тарелки. По записямъ полученнымъ такимъ образомъ на барабанѣ, опредѣляется средній поперечный разрѣзь; средній вѣсь израсходованнаго пара показывается манометромъ g .

Скорость по отношенію къ удѣльному вѣсу въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ постоянна, такъ что простымъ переумноженіемъ величины средняго поперечнаго разрѣза, скорости и средняго вѣса израсходованнаго пара мы легко опредѣляемъ расходъ пара въ 1 секунду.

Чтобы не производить каждый разъ умноженія, количества израсходованнаго пара, соотвѣтствующія разстоянію тарелки въ 1 м/м. при различномъ напряженіи и температурѣ составлены на таблицѣ, такъ что по опредѣленіи средняго поперечнаго разрѣза и давленія, безъ затрудненія можетъ быть усмотрѣнъ расходъ пара. Такимъ образомъ, счетчикъ показываетъ расходъ пара и даетъ возможность провѣрять рабочихъ и этимъ избѣгнуть лишняго расхода пара.

Преимущества и достоинства нашихъ паросчетчиковъ:

- 1) Простота конструкціи.
- 2) Надѣжность въ работѣ.
- 3) Непосредст. показаніе расходуемаго пара.

Автоматическій аппаратъ

для обратнаго направленія въ котлы конденсаціонной воды.



Ввиду того, что весь процессъ происходитъ въ закрытомъ паропроводѣ (безъ сообщенія съ атмосферой), температура воды почти соответствуетъ температурѣ пара, изъ котораго она образуется.

Нашъ аппаратъ дѣйствуетъ слѣдующимъ образомъ:

Черезъ одинъ изъ двухъ, находящихся въ нижней части аппарата, патрубковъ поступаетъ конденсаціонная вода, чрезъ другой она отводится въ котель.

Внутри аппарата имѣется поплавочъ, который приподнимается соответственно количеству поступающей въ аппаратъ конденсаціонной воды. Достигнувъ извѣстной высоты этотъ поплавокъ открываетъ паровой клапанъ, находящійся въ самой верхней части аппарата, въ которой вслѣдствіе этого поступаетъ изъ парового котла свѣжій паръ. Такимъ образомъ въ котлѣ и аппаратѣ устанавливается одинаковое давленіе. А такъ какъ аппаратъ устанавливается аршина на 3—3½ выше котла, то вслѣдствіе этого избыточнаго въ немъ давленія, вода направляется въ котель, при чемъ паровой вентиль такъ уравнивается, что онъ закрывается только лишь послѣ того, какъ вся

вода уйдетъ въ котель. По закрытіи вентиля вода снова начинаетъ входить въ аппаратъ и весь процессъ повторяется.

Аппаратъ всегда вполне заполняется и совершенно опоражнивается, при чемъ онъ работаетъ вполне автоматически при давленіи отъ 3 до 15 атмосферъ.

Нѣкоторыя преимущества нашего аппарата:

1. Котлы питаются химически-чистой конденсаціонной водой отъ 90 до 170° Ц.,
2. Значительно берегаютъ уголь,
3. Вслѣдствіе почти совершеннаго отсутствія накипи котлы значительно лучше сохраняются.
4. Возможность получения съ того же котла большаго количества пара,
5. Болѣе легкая очистка котловъ,
6. Обхожденіе безъ паровыхъ насосовъ, потребляющихъ значительное количество пара и требующихъ большаго ремонта.

Наши автоматическіе аппараты для обратнаго направленія въ котлы конденсаціонной воды примѣнимы всюду безъ исключенія, гдѣ таковая имѣется въ достаточномъ количествѣ и представляютъ собою единственный аппаратъ, соединяющій въ себѣ всѣ преимущества, которыя можно только требовать отъ подобнаго рода приспособленій. Въ особенности же онъ отличается весьма простой конструкціей, такъ какъ не содержитъ въ себѣ ни сальниковъ, ни поршней и никакихъ иныхъ трущихся и легко портящихся частей.

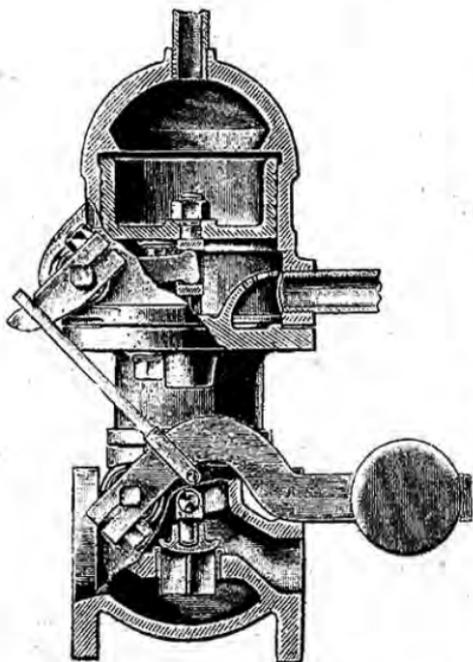
Размѣры аппарата:

РАЗМѢРЪ.	№ 1	№ 2	№ 2а	№ 3	№ 3а	№ 4	№ 4а
Производительность въ часъ литровъ.	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
Диаметръ подводящей конденсаціонную воду трубы въ дюйм.	1 1/4	1 1/2	2	2	2 1/2	2 1/2	3

ПАТЕНТОВАННЫЙ регуляторъ питанія паровыхъ котловъ

сист. ШТЕЙНЪ,

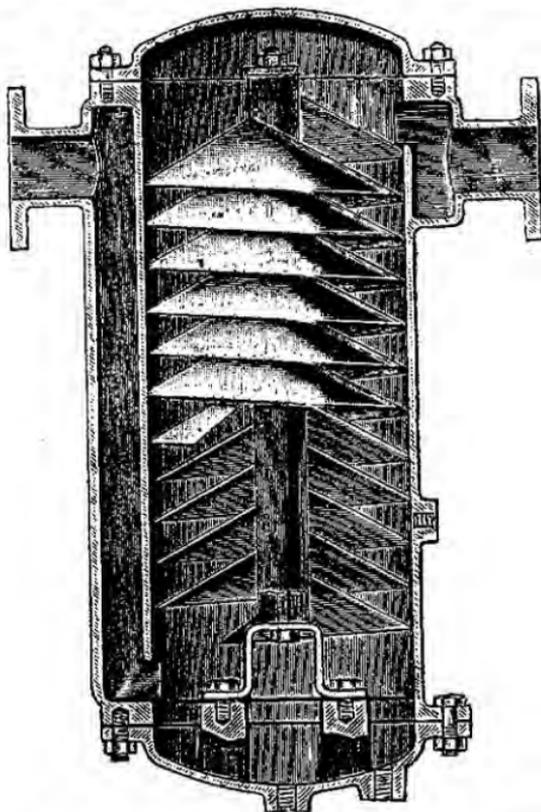
ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ ПОСТОЯННЫЙ УРОВЕНЬ
ВОДЫ ВЪ КОТЛѢ.



Преимущества:

- 1) Значительное сбереженіе топлива вслѣдствіе достиженія равномерной температуры въ котлѣ.
- 2) Возможность полученія равномернаго давления пара.
- 3) Большая производительность котла вслѣдствіе ровнаго давления пара.
- 4) Сохраненіе котла, отсюда большая работоспособность.
- 5) Предохраненіе котла отъ порчи и даже взрыва вслѣдствіе недостатка воды.
- 6) Освобожденіе кочегара отъ ухода за насосомъ, вслѣдствіе чего онъ можетъ больше времени удѣлить уходу за топкой.

Единственная конструкція отвѣчающая всѣмъ самымъ широкимъ требованіямъ, могущимъ быть предъявленными автоматическимъ питателямъ.



Центробѣжный маслоотдѣлитель.

Нашъ аппаратъ работаетъ слѣдующимъ образомъ: отработанный паръ, содержащій въ себѣ примѣсь масла, поступаетъ въ аппаратъ черезъ лѣвый патрубокъ, гдѣ при помощи червяка получаетъ быстрое вращательное движеніе и выступаетъ черезъ правый. Вслѣдствіе длиннаго проходимаго паромъ пути и значительно развивающейся центробѣжной силы изъ него полностью выдѣляется вода, а съ нею и масло. Стокая въ нижнюю часть аппарата смѣсь воды съ масломъ отводится черезъ соответствующій патрубокъ.

Преимущества нашего центробѣжнаго маслоотдѣлителя слѣдующія:

- 1) Полное выдѣленіе масла изъ конденсационной воды, которая такимъ образомъ можетъ быть использована для питанія паровыхъ котловъ.
- 2) Большая экономія вслѣдствіе:
 - а) питанія паровыхъ котловъ горячей водой и
 - б) дальнѣйшаго использованія масла.
- 3) Отсутствие масла на паровыхъ трубахъ и проч. и вслѣдствіе этого:
- 4) Лучшая теплопроводимость поверхностей нагрѣва.
- 5) Отсутствие движущихся и скоронпортящихся механизмовъ.
- 6) Отсутствие противодавленія на паровую машину вслѣдствіе значительныхъ размѣровъ проходныхъ сѣченій.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ
БЕРГМАНЪ и ФОМЪ ШЕЙДТЪ

Москва,

Старая площадь, д. Московскаго Страховаго О-ва № 26.

ПРЕДЛАГАЕТЪ:

Водотрубные циркуляционные паровые котлы „Гильомъ“
ЗАВОДА **ГИЛЬОМЪ** въ Нейштадтѣ.

ПЕРЕГРѢВАТЕЛИ того же завода.
ПАРОВЫЯ МАШИНЫ СЪ НОВѢЙШИМЪ КЛАПАННЫМЪ
ПАРОРАСПРЕДѢЛЕНІЕМЪ

ЗАВОДА **РИХАРДЪ РАУПАХЪ** въ Герлицѣ.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

ТОГО-ЖЕ ЗАВОДА.

Водоподогрѣватели того-же завода.
ПАРОВЫЯ ТРУБИНЫ О-ВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛ.
въ Карльсруэ.

АППАРАТЫ для АВТОМАТИЧЕСКАГО ОБРАТНАГО
НАПРАВЛЕНІЯ КОНДЕНСАЦИОННОЙ ВОДЫ

завода **Шиффъ** и **Штернъ** въ Вѣнѣ — Лейпцигѣ:

Паросчетчики

фабрики красокъ бывш. **ФРИДРИХЪ БАЙЕРЪ** и №.
въ Эльберфельдѣ.

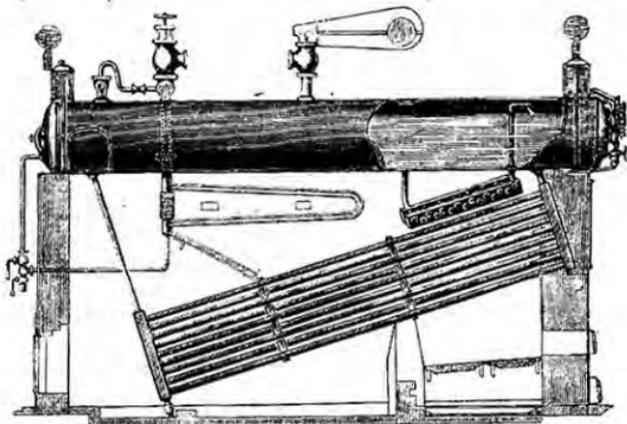
ПАРОВЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ „ТЕРРИ“.

Проспекты и смѣты высылаются бесплатно.

Циркуляторъ Перловскаго.

О п и с а н і е.

Циркуляторъ системы г. Перловскаго состоитъ изъ 2-хъ стальныхъ головокъ, соединенныхъ рядомъ трубокъ $1\frac{1}{2}$ " въ диаметръ (Маннесмана), расположенныхъ въ шахматномъ порядкѣ, тщательно раскатанныхъ въ головкахъ.



Противъ каждой трубки ставится мѣдная коническая пробка, дающая возможность осматривать или мѣнять трубки не снимая аппарата. Однимъ своимъ концомъ циркуляторъ соединяется съ водянымъ, а другимъ съ паровымъ пространствомъ котла цѣльными патрубками, каковыя раскатываются въ циркуляторъ черезъ отверстіе большихъ мѣдныхъ пробокъ, а въ котлѣ — изнутри котла.

На выступающую часть питательной трубы циркулятора ставится сѣтка предохраняющая его отъ загрязненія отпадающими кусками накипи.

Исходящая труба циркулятора при посредствѣ изогнутаго патрубка соединяетъ его съ паровымъ пространствомъ.

Система г. Перловскаго состоитъ въ соединеніи воды съ паромъ непосредственно.

Дѣйствіе.

1) Соединяя водяное пространство котла съ паровымъ, циркуляторъ ввиду разности температуръ воды и пара, вызываетъ сильное движеніе отъ менѣе нагрѣтой къ болѣе нагрѣтой части, (циркуляцію).

2) Циркуляторъ, находясь на пути газовъ съ температурой не ниже 600° благодаря разности температуръ воды и газовъ, обладаетъ высокой теплоотдачей.

3) Расчетъ сѣченія циркулятора даетъ возможность получать паръ технически сухимъ.

Работа циркулятора состоитъ въ томъ, что вода, поступаая въ циркуляторъ и перегрѣваясь до пара уходитъ въ паровое пространство самостоятельно—сильно повышая паропроизводительность котла. При одномъ и томъ-же количествѣ получаемаго пара, работа циркулятора уменьшаетъ расходъ топлива за счетъ потери тепла отходящими газами.

Уходъ.

Циркуляторъ, комбинируя котель, составляетъ съ нимъ одно цѣлое, а поэтому и уходъ за нимъ тотъ-же, какъ и за водотрубнымъ котломъ.

При работѣ циркулятора необходимо продувать котель подѣ давлениемъ, чтобы удалять мягкую накипь котла.

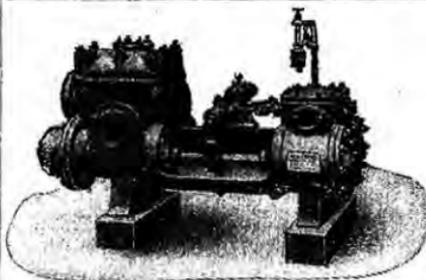
Во время остановки котла на чистку, сѣтка циркулятора снимается и очищается отъ грязи, одна сторона пробокъ вывертывается и трубы циркулятора прочищаются слѣдующимъ образомъ:

- 1) Берется шлямбургъ изъ трубы въ $\frac{3}{4}$ " съ разведенными зубцами закаленными (кальциемъ) вводится въ трубу циркулятора и прогоняется до тѣхъ поръ пока не упрется въ заднюю стѣнку.
- 2) Послѣ очистки шлямбургомъ трубы прочищаются пружинною щеткою. Когда трубы циркулятора прочищены и промыты струею воды, начинаютъ ввертывать пробки, обязательно на графитѣ разведенномъ въ водѣ.

Концы трубъ въ головкахъ циркулятора необходимо 2 раза въ годъ подкатывать (раскаткою), чтобы не произошло провариваніе, что вредно отзывается на циркуляторѣ.

Очистка циркулятора отъ накипи должна производиться не менѣе 4-хъ разъ въ годъ.





ВЕЙЗЕ и
МОНСКІЙ.

Заводы: въ Галлѣ ^{№3.}
ВЪ ГЕРМАНИИ.

Москва, Мясницкая, д. Музея.

Телефонъ № 29-67.

Адресъ для телеграммъ: ДУПЛЕКСЪ—МОСКВА.

Спеціальность 39 лѣтъ.

НАСОСЫ.

**ПАРОВЫЕ НАСОСЫ „ДУПЛЕКСЪ“
и „ДУПЛЕКСЪ КОМПАУНДЪ“.**

**ПАРОВЫЕ МАХОВИЧНЫЕ НАСОСЫ
особенно экономичные въ расходѣ пара.**

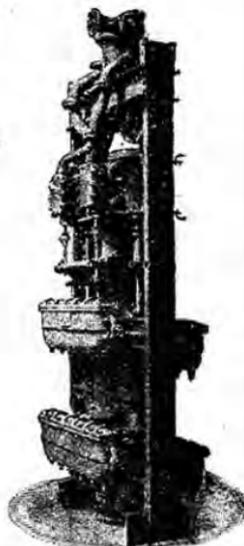
Паровые шахтные насосы.

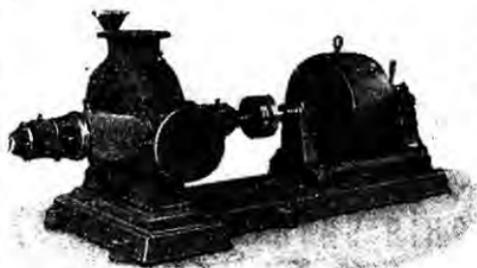
**Приводные насосы
отъ ремня и мотора.**

**НАСОСЫ
для густыхъ жидкостей.**

**НАСОСЫ
для буровыхъ скважинъ.**

Большой складъ.





ВЕЙЗЕ и
МОНСКІЙ.

Заводы: въ Галлѣ^н/₃.
ВЪ ГЕРМАНИИ.

Москва, Мясницкая, домъ Музея,
Телефонъ №. 29-67.

Адресъ для телеграммъ: ДУПЛЕКСЪ—МОСКВА.

Спеціальность 39 лѣтъ.

НАСОСЫ.

ЦЕНТРОБЪЖНЫЕ НАСОСЫ

высокаго, средняго и низкаго давленія
для непосредственнаго соединенія съ электро-
моторами и для ременнаго привода.

Центробѣжные шахтные насосы,
КОМПРЕССОРА и „ВАКУУМЪ—НАСОСЫ“.

ПАРОВЫЕ И ПРИВОДНЫЕ.

Быстроходные компрессора „РАПИДЪ“ для
непосредственнаго соединенія съ электро-
моторами.

Большой складъ.



Патентованный экономайзеръ

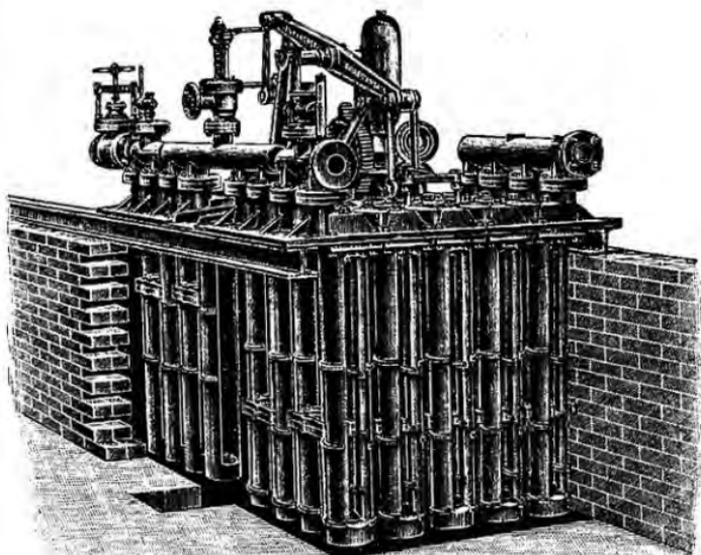
Пимблей

съ форсированной циркуляцией
для подогреванія питательной воды

ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ,

Строители Заводъ В. Я. ГОППЕРЪ и К^о

на Щипкѣ, въ Москвѣ.



Описание Экономайзера на оборотѣ.

Описание экономайзера патентъ Пимблей.

Экономайзеръ Пимблей состоитъ изъ короткихъ двойныхъ трубъ, висящихъ рядами въ дымоходѣ и привернутыхъ верхними концами къ водораспределительнымъ коробкамъ.—Эти коробки съ промежуточными плитами расположены попереку дымохода и лежатъ своими концами на боковыхъ стѣнахъ, такъ что части экономайзера нигдѣ не вѣлавы въ кирпичную кладку.

Каждая труба системы и патента Пимблей имѣетъ длину 4'—0" или 6'—0" и діаметръ $6\frac{7}{8}$ ", въ ней отлита продолговатая щель для прохода тепловыхъ газовъ, которая раздѣляетъ трубу на двѣ параллельныя вѣтви, имѣющія поперечное сѣченіе пустотѣлыхъ сегментовъ и соединенныя между собою въ нижнемъ концѣ трубы.

Качаемая въ трубу вода спускается внизъ черезъ одну вѣтвь и возвращается къ верху черезъ другую.—Затѣмъ перегородка въ верхней коробкѣ направляетъ воду въ слѣдующую трубу и такъ далѣе; слѣдовательно вода проходитъ поочередно черезъ все трубы экономайзера, идя все время на встрѣчу тепловымъ газамъ, при чемъ температура воды постепенно повышается.

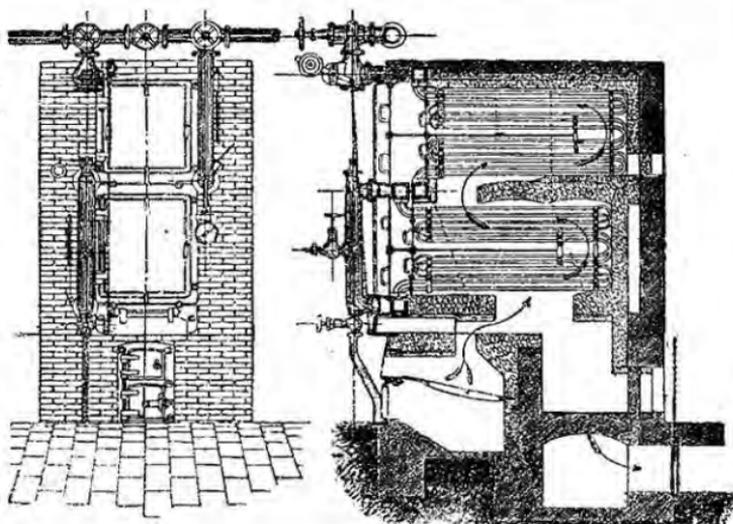
Въ экономайзерахъ большихъ размѣровъ, въ предупрежденіе излишняго тренія, вода поступаетъ параллельно въ двѣ или четыре трубы сразу.—Форма поперечнаго сѣченія трубъ даетъ три квадратныхъ дюйма нагревательной поверхности на каждый кубическій дюймъ содержанія воды, черезъ эту конструкцію и благодаря системы форсированной циркуляціи воды въ экономайзерѣ, одна труба патента Пимблей, при одинаковой площади нагрева 10 квадратныхъ футовъ, имѣетъ нагревательную способность двухъ трубъ экономайзера, обыкновенной системы.—На верху водораспределительныхъ коробокъ и на нижнихъ концахъ трубъ имѣются съемныя крышки для осмотра и чистки.—Трубы имѣютъ чугунныя скребки счищающія сажу снаружи и изъ средней щели.—Движеніе скребковъ получается отъ верхняго прибора патента Пимблей, посредствомъ поводковъ, балансировъ и дисковъ съ пальцами.—Это движеніе будучи положительное, устраняетъ недостатокъ экономайзера обыкновенной системы, гдѣ скребки часто останавливаются отъ скользянія дѣпей или застрѣванія самооткидывающей муфты.

Пароперегрѣватель системы Вильгельмъ Шмидтъ
съ самостоятельной топкой.

Строители—Заводъ В. Я. ГОЛПЕРЪ и К^о въ Москвѣ
на Щипкѣ.

Перегрѣватель состоитъ изъ стальныхъ змѣвичныхъ трубокъ, расположенныхъ въ печкѣ въ два яруса, при чемъ всѣ концы ихъ, для свертки съ чугунными приемными трубами; выведены наружу между контръ-дверцами и не подвергаются дѣйствию огня. Передняя часть печи имѣетъ чугунныя: верхнюю и нижнюю рамки съ дверцами, дающія свободный доступъ къ трубамъ для осмотра и чистки.

Перегрѣватель имѣетъ постоянный термометръ съ большимъ циферблатомъ, который показываетъ температуру исходящаго перегрѣтаго пара, такъ что можно держать совершенно ровную температуру пара и этимъ достигнть наилучшій результатъ въ машинѣ.



Преимущество пароперегрѣвателя системы „Вильгельмъ Шмидтъ“ состоитъ въ примѣненіи особаго патентованнаго распредѣленія циркуляціи пара въ аппаратѣ, которое есть сопоставленіе двухъ прежде существовавшихъ системъ: съ параллельнымъ теченіемъ пара и тепловыхъ газовъ и съ противотеченіемъ ихъ. Насыщенный паръ изъ котла пускается сперва въ верхній ярусъ змѣвичныхъ трубъ и проходитъ идя все время навстрѣчу тепловымъ газамъ. Слѣдовательно циркуляція въ этой части аппарата происходитъ по системѣ противотеченія. По выходу изъ верхняго яруса паръ успѣваетъ просушиться, но не перегрѣваться и переводится черезъ переходную

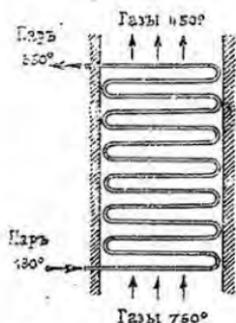
Пароперегрѣватель системы Вильгельмъ Шмидтъ

съ САМОСТЯТЕЛЬНОЙ ТОПКОЙ.

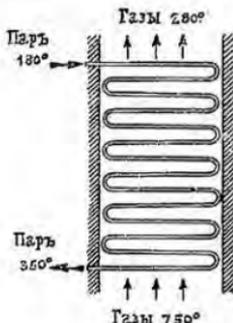
Строители—Заводъ В. Я. ГОЛПЕРЪ и К^о въ Москвѣ
на Щипкѣ.

трубу въ концѣ нижняго яруса трубокъ непосредственно надъ топкой, проходитъ ихъ по направленію теченія тепловыхъ газовъ и, изъ середины аппарата, выходитъ перегрѣтый въ паропроводъ. Циркуляція пара въ нижнемъ ярусѣ трубокъ происходитъ по системѣ параллельнаго теченія. Пароперегрѣватель съ простымъ параллельнымъ теченіемъ пара и тепловыхъ газовъ имѣетъ преимущество отлично предохраняя змѣвничныя трубки отъ порчи, такъ какъ въ самомъ жаркомъ мѣстѣ они охлаждаются свѣжимъ паромъ, но при немъ недостаточно используются тепловыя газы, которыя отходятъ температурой 100° выше той, назначенной для перегрѣтаго пара. Пароперегрѣватель съ простымъ противотеченіемъ пара и тепловыхъ газовъ способенъ наилучшимъ образомъ использовать тепловые газы, но такъ какъ перегрѣтый паръ находится въ той части змѣвничныхъ трубокъ, которая также находится въ самомъ жаркомъ огнѣ, то трубки быстро изнашиваются. Пароперегрѣватель патентъ „Вильгельмъ Шмидтъ“ имѣетъ преимущества обѣихъ вышеказанныхъ системъ безъ ихъ недостатковъ. Въ нижнемъ ярусѣ змѣвничныхъ трубъ достигается преимущество системы параллельнаго теченія въ сохраненіи трубокъ отъ порчи и экономное использование тепловыхъ газовъ происходитъ по системѣ противотеченія въ верхнемъ ярусѣ змѣвничныхъ трубокъ, которыя получаютъ тепловыя газы съ пониженной температурой не опасной для прочности трубъ. Внизу показаны схематически, вышеозначенныя три способа циркуляціи пара въ пароперегрѣвателѣ и сопоставленіе получаемыхъ при нихъ входныхъ и выходныхъ температуръ пара и тепловыхъ газовъ.

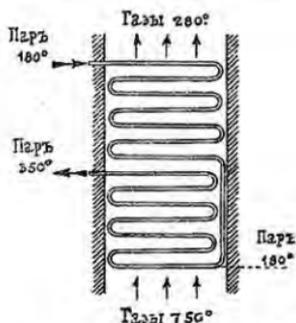
Система простаго параллельнаго теченія.



Система простаго противотеченія.



Патентъ Вильгельмъ Шмидтъ параллельно и противотеченія.





золотая мед.



1896.



Парижъ 1900.

ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.

Фирма основана въ 1880 году.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА

**Москва, Мясницкая, 20.
Телефонъ № 5-57.**



ОТДѢЛЕНИЕ

**С.-Петербургъ. Б.Московск., 13.
Телефонъ № 4-22.**

КОТЕЛЬНОЙ ЗАВОДЪ

ВЪ МОСКВѢ, у Симонова монастыря.

Усовершенствованные водотрубные горизонтальные и вертикальные паровые котлы системы „ШУХОВА“.

Около 4000 котловъ въ дѣйстви.

Патентованные гароперегрѣватели для горизонтальныхъ и вертикальныхъ котловъ системы „Шухова“ и другихъ системъ.

Резервуары и баки для хранения нефтяныхъ продуктовъ и спирта.

Подогрѣватели для нефти и питательной воды.

Стальные баржи для наливной перевозки нефтяныхъ продуктовъ.

Трубопроводы.

Металлическія конструкціи.

Желѣзн. мосты, стропила, башни, зданія.

Механическое оборудованіе хлѣбныхъ элеваторовъ и шпалопродвижныхъ заводовъ.

ВЪ МОСКОВСКОМЪ СКЛАДѢ ИМѢЮТСЯ:

Готовые паровые котлы „ШУХОВА“ отъ 6 до 120 силъ.

Насосы паровые американскіе завода „Блэкъ“ въ Бостонѣ.

Вѣсы американскіе завода „Гау“ въ Рутландѣ.

Адресъ для телеграммъ:

Москва, Петербургъ—ИНЖБАРИ.



Золотая мед.



1896.



Парижъ 1900.

ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.

Фирма основана въ 1880 году.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА: **Москва**, Мясницкая. 20. Телефонъ 5-57.

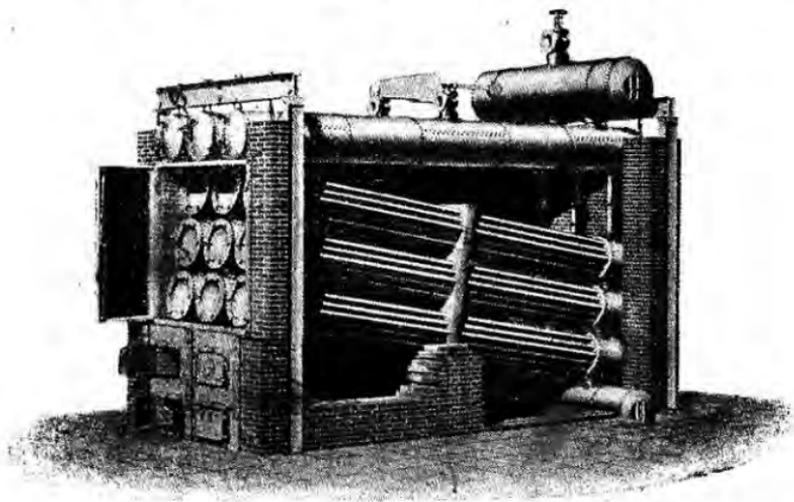
ОТДѢЛЕНИЕ: **С.-Петербургъ**, Б. Московская. 13. Телефонъ 4-22.

КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ: **Москва**, у Симонова монастыря. Телефонъ 21-80.

Адресъ для телеграммъ: **Москва**, **Петербургъ**—ИНЖБАРИ.

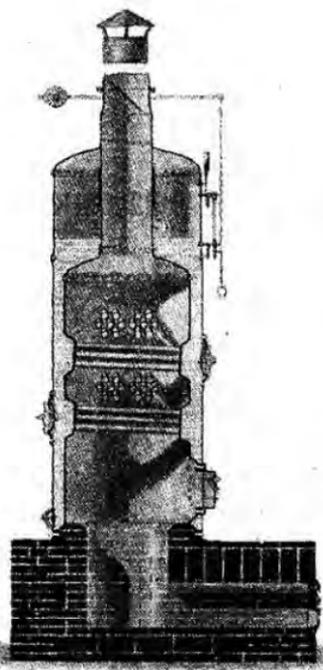


Горизонтальные и вертикальные водотрубные паровые котлы системы Инженера **В. Г. ШУХОВА**.



Водотрубные паровые котлы этой системы изготовляются исключительно котельнымъ заводомъ Инженера А. В. Бари въ Москвѣ. Поверхность нагрѣва **горизонтальныхъ** котловъ системы „**Шухова**“ образуется трубами діаметромъ въ 3", расположенными пучками по 19 трубъ въ каждомъ. Такое расположеніе имѣетъ важное преимущество, такъ какъ оно заставляеть топочные газы, при

проходѣ между отдѣльными пучками (трубчатками), прстерѣвать различныя скорости, что въ свою очередь вызываетъ лучшее перемѣшиваніе и сгораніе газовъ, а слѣдовательно и большую отдачу ими тепла. Все это является преимуществомъ котловъ какъ въ отношеніи коэффиціента полезнаго дѣйствія ихъ, такъ и быстроты парообразованія.



Эксплоатація котловъ, крайне проста. Каждый пучокъ (трубчатая батарея) въ 19 трубъ развальцованъ въ днищѣ головки коллектора, закрывающейся **однимъ** лазомъ особой конструкции. Лазъ легокъ и манипуляція по открыванію и закрыванію его совершаются очень быстро.

Лазъ внутренній, слѣдовательно давленіе въ котлѣ прижимаетъ его къ своему сѣду и потому прокладкой изъ простого картона достигается полная герметичность закрытія лаза. Котлы строятся на рабочее давленіе до 15 атмосферъ и снабжаются по желанію **пароперегрѣвателями** новѣйшей патентованной системы съ перегрѣвомъ пара по желанію до 400° С.

Кромѣ котловъ для заводскаго и фабричнаго дѣла заводъ изготовляетъ котлы специально для установки подъ жилыми помѣщеніями согласно требованіямъ закона о паровыхъ котлахъ.

Вертикальные водотрубные паровые котлы системы «Шухова» вполне оригинальной конструкции. Въ топочной ихъ камерѣ развальцованы пучками трубы; пучки расположены по винтовой линіи, что способствуетъ правильной и быстрой циркуляціи воды. Образующійся въ трубкахъ паръ выходитъ по одной сторонѣ внутри котла, а вода подходитъ къ трубкамъ по другой сторонѣ. Такимъ правильнымъ движеніемъ воды и пара достигается усиленное паро-

Инженеръ А. В. Б А Р И, Москва.

образованіе при сравнительно сухомъ парѣ. Каждый пучекъ трубъ состоитъ изъ 7 штукъ и доступъ къ этимъ трубамъ весьма простъ и удобенъ. Лазы, прикрывающіе трубы, прижимаются внутреннимъ давлениемъ къ ихъ гнѣздамъ, расположеннымъ на наружномъ кожухѣ котла.

Вертикальные котлы строятся съ **боковыми** или **вертикальными** дымоходами и снабжаются по желанію особыми **пароперегрѣвателями**: котлы строятся отъ 60 до 430 кв. фут. пов. нагрѣва.

Для исполненія спѣшныхъ заказовъ при котельномъ заводѣ въ Москвѣ имѣется постоянный складъ **готовыхъ** вертикальныхъ и горизонтальныхъ котловъ.

Съ 1890 года по 1-е июня 1908 года продано паровыхъ котловъ системы «Шухова» 3920 штукъ.

ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛЬ

ЗАВОДА ИНЖЕНЕРА А. В. БАРИ.

(ПРИВИЛЕГІЯ ЗАЯВЛЕНА).

Пароперегрѣватель состоитъ изъ стальныхъ литыхъ коллекторовъ **А, А'**, имѣющихъ сверленыя отверстія для развальцовки въ нихъ $1\frac{1}{2}$ - дюймовыхъ цѣлнотянутыхъ желѣзныхъ трубъ (безъ шва). Смотра по величинѣ поверхности нагрѣва перегрѣвателя, коллекторы имѣютъ 3, 5, 7... и т. д. отверстій. Трубы діам. $1\frac{1}{2}$ ", составляющія поверхность нагрѣва перегрѣвателя, между двумя коллекторами имѣютъ изогнутую форму, какъ это видно на фигурѣ **В**. Такимъ образомъ паръ изъ котла, поступаая въ коллекторъ **А** и проходя по трубамъ все время навстрѣчу болѣе и болѣе нагрѣтымъ газамъ, выходитъ изъ коллектора **А** перегрѣтымъ. (Путь пара указанъ на чертежѣ стрѣлками).

Главная особенность этого пароперегрѣвателя отъ пароперегрѣвателей другихъ системъ, помимо прочности его устройства и простоты конструкціи, это то, что онъ **не требуетъ заполнения его водой** во время растопки котла или остановки его работы. вмѣсто заполнения водой перегрѣватель охлаждается проходящимъ съ значительной скоростью черезъ него воздухомъ, для чего закрываются паровые вентили паровпускной и паровыпускной (на черт. **С, С**) и открываются 2 воздушныхъ вентили **Д, Д**. Воздухъ берется изъ котельнаго помещенія и нагрѣтый отводится помощью трубы **Е, Е** въ боровъ котла.

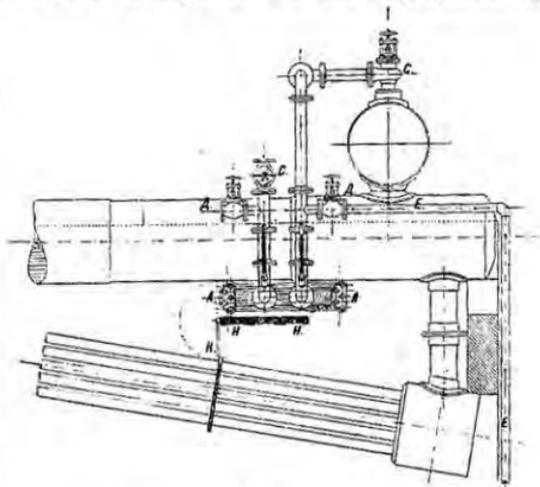
Инженеръ А. В. Б А Р И, Москва.

Такая замѣна воды воздухомъ для охлажденія перегрѣвателя сохраняетъ въ чистотѣ внутреннюю поверхность трубъ его (отсутствіе отложенія накипи, какъ при заполненіи водой), черезъ что достигается лучшая передача тепла и совершенно устраняется чистка трубъ и упрощается обращеніе съ ними.

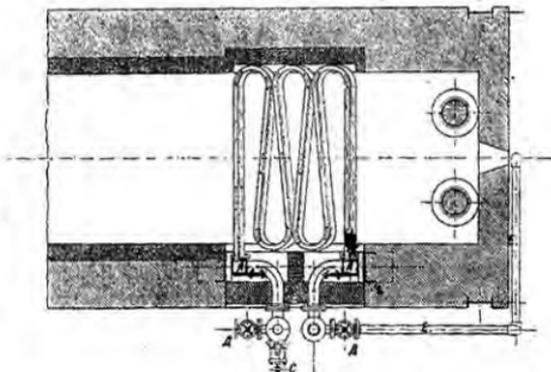
Если желательно имѣть перегрѣватель съ измѣненіемъ температуры перегрѣва пара отъ наибольшей, на которую построенъ онъ, и до температуры насыщеннаго пара, то для этого устраивается сводикъ **Н-Н** съ заслонкой **К**; открывая ее болѣе или менѣе, мы омываемъ перегрѣватель большимъ или меньшимъ количествомъ проходящихъ газовъ и достигаемъ большей или меньшей степени перегрѣва.

При полномъ закрытіи заслонки перегрѣвъ прекращается и въ перегрѣвателѣ будетъ циркулировать насыщенный паръ.

Пароперегрѣватели строятся, какъ выше упомянуто, исключительно изъ стали и желѣза до температуры перегрѣва въ 400° С.



Фиг. В



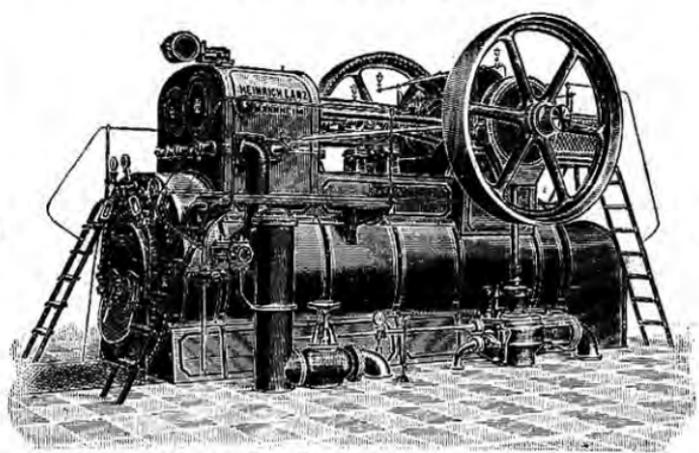
ГЕНРИХЪ ЛАНЦЪ

ЗАВОДЪ ВЪ
МАНГЕЙМЪ.

Отдѣленія въ

Москвѣ и Ростовѣ н/Д.

Патентованные ЛОКОМОБИЛИ съ пароперегрѣвателями
НА КОЛЕСАХЪ и ПОСТАВКАХЪ
съ клапанымъ парораспредѣленіемъ
СИСТЕМЫ ЛЕНЦЪ.



НАЙЭКОНОМИЧНѢЙШІЙ СОВРЕМЕННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.
ПРОСТѢЙШАЯ КОНСТРУКЦІЯ.
ОРДИНАРНЫЙ ПЕРЕГРѢВЪ.
ПРОСТОЙ УХОДЪ.

ГЕНРИХЪ ЛАНЦЪ

ЗАВОДЪ ВЪ
МАНГЕЙМЪ.

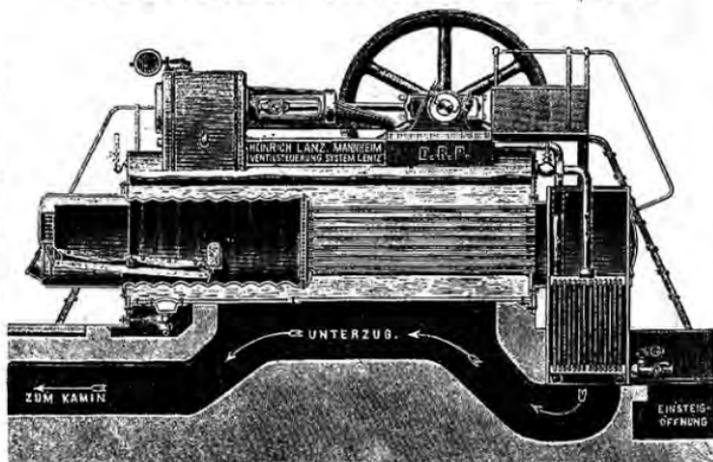
отдѣленія въ _____

МОСКВѢ И РОСТОВѢ Н/Д.

Разрѣзь черезъ локомобиль Компондъ
съ пароперегрѣвателемъ

и клапаннымъ парораспределеніемъ

СИСТЕМЫ ЛЕНЦЪ.



АБСОЛЮТНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ВЪ РАБОТѢ.

НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ РАСХОДЪ ТОПЛИВА.

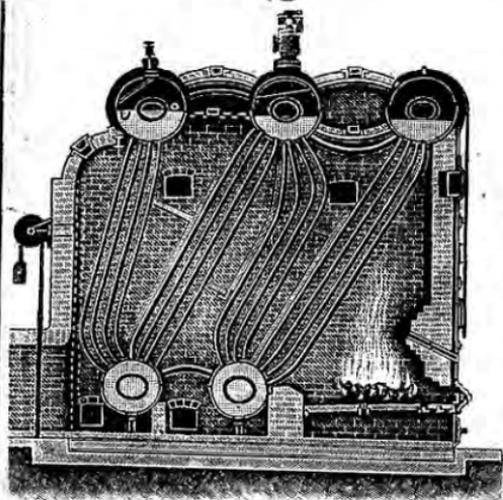
Примѣненіе всякаго рода топлива.

Мощностью до 700 дѣйст. лош. силъ нормально.

Годовая производительность пр. 2000 лок.

Общее число изготовленныхъ локом. свыше 23000 шт.

Л. Ф. ПЛО, Москва.



ВОДОТРУБНЫЕ

≡ КОТЛЫ ≡

”СТЕРЛИНГЪ“

ОТЛИЧАЮТСЯ

Экономичностью,

Сухостью пара,

Быстрою па-

рообразованием,

Простотой кон-

струкци,

Надежностью.

Подробныя смѣты и описанія высылаются
по запросу.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
ДЛЯ РОССИИ,

Л. Ф. ПЛО, Москва.

КОТЛЫ можно видѣть въ дѣйстви въ РОССИИ.

Турбинные трубоочистители для котловъ.

Механическіе трубоочистители.

Очищаютъ весьма быстро самую твердую накипь.

Подробныя брошюры — по запросу.

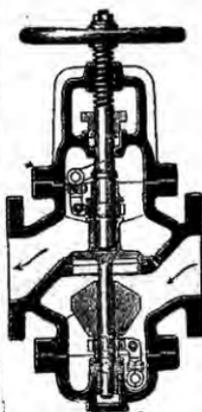
Техническая контора Л. Ф. ПЛО.

МОСКВА, МЯСНИЦКАЯ, Д. ЕРМАКОВА.

Стальные самозапорные вентили, патентъ

„ГЮБНЕРЪ и МАЙЕРЪ“.

Назначеніе самозапорныхъ вентилей заключается въ томъ, чтобы въ случаѣ разрыва паропровода, порчи котла, арматуры или частей перегрѣвателя, разрыва золотниковой коробки и т. п. случаяхъ они **автоматически** запирались, прекращая дальнѣйшій выходъ пара и предупреждая несчастные случаи.



Типъ А. Для постоянныхъ установокъ; вентили должны устанавливаться въ положеніи, указанномъ на гравюрѣ.

СПОСОБЪ ДѢЙСТВІЯ: Протекающій черезъ вентиль паръ производитъ разряженія въ зазорѣ между клапаномъ и направляющимъ стержнемъ, а также въ кольцевомъ зазорѣ между клапаномъ и нижнею поверхностью. Поэтому получается добавочная сила, дѣйствующая на клапанъ сверху внизъ, прижимая его къ нижней опорной поверхности. Эта сила и собственный вѣсъ клапана держатъ его открытымъ.

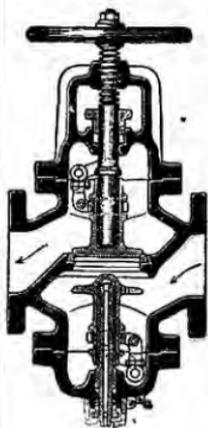
При разрывѣ трубы или какого-либо вентиля въ мѣстѣ разрыва возникаетъ уменьшеніе давленія, которое быстро передается верхней сторонѣ самозапорнаго вентиля, тогда какъ на нижнюю сторону дѣйствуетъ полное давленіе въ котлѣ. Благодаря этой разности давленій, самозапорный клапанъ поднимается и прижимается къ сидѣнію, при чемъ, благодаря имбующемуся разряженію въ зазорѣ между клапаномъ и нижнею опорой, закрытіе происходитъ безъ удара.

Техническая Контора Л. Ф. ЦЛО.

МОСКВА, МЯСНИЦКАЯ, Д. ЕРМАКОВА.

Типъ В. Для постоянныхъ установокъ и пароходовъ.

Могутъ устанавливаться въ любомъ положеніи.



СПОСОБЪ ДѢЙСТВІЯ: Клапанъ свободно ходитъ по полому стержню, помѣщающемуся въ центрѣ вентиля. Отверстіе этого стержня примыкаетъ къ отверстию во фланцѣ, вслѣдствіе чего круглая выемка подѣ клапаномъ находится въ сообщеніи съ атмосферой.

Давленіе пара внутри вентиля избыточное сверхъ атмосфернаго, дѣйствуетъ на опорную поверхность клапана и держитъ его открытымъ.

Эта сила такъ велика, что вѣсъ самого клапана въ сравненіи съ ней не имѣетъ значенія. Отсюда слѣдуетъ, что вентиль можно устанавливать въ **любомъ положеніи**, не нарушая правильности его дѣйствія.

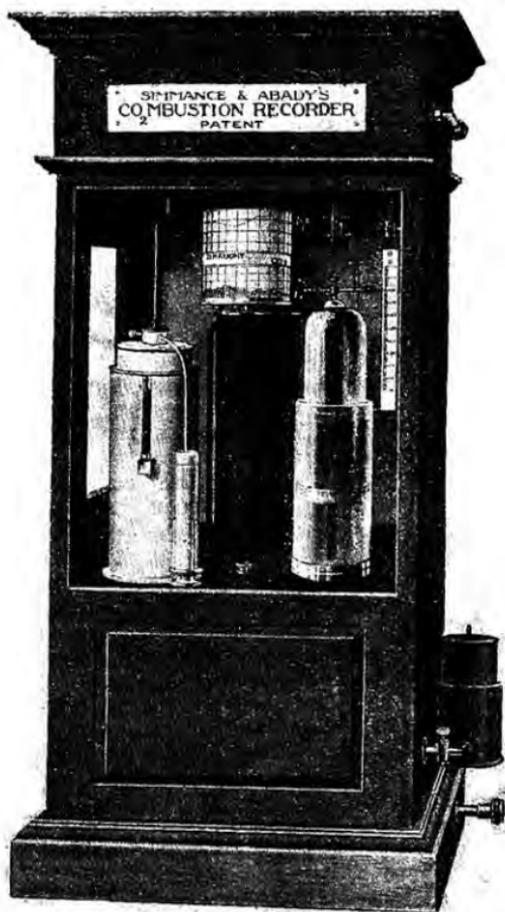
Возникающее при разрывѣ трубы пониженіе давленія быстро передается верхней сторонѣ нижняго самозапорнаго клапана, въ то время, какъ на нижнюю сторону дѣйствуетъ еще полное давленіе пара въ котлѣ.

Сила держащая клапанъ открытымъ, преодолевается этой разностью давленій, дѣйствующихъ на большія поверхности, и самозапорный клапанъ закрывается паромъ **безъ удара**, ибо собственный вѣсъ клапана незначителенъ, а избыточное давленіе сверху дѣйствуетъ во все время подъема. Закрытіе клапана сопровождается громкимъ свистящимъ шумомъ, производимымъ паромъ, выходящимъ черезъ отверстіе направляющаго стержня наружу; такимъ образомъ кочегарамъ подается акустическій сигналъ, что клапанъ прикрылся.

Въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ въ которыхъ типы А. или В. недостаточны, примѣняютъ типъ С. при которомъ измѣнять установку можно двумя независимыми способами.

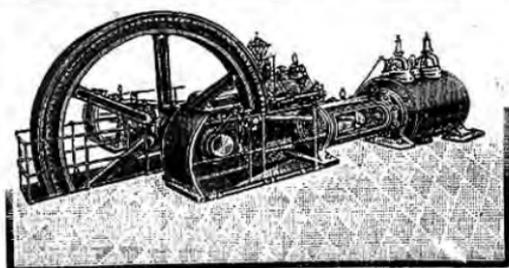
Подробныя брошюры высылаются по запросу.

Л. Ф. ПЛО, Москва.



Автомат. анализаторъ топочныхъ газовъ "СИМЭНСЪ".

Подробныя брошюры—по запросу. Л. Ф. ПЛО, Москва.



РЕВЕЛЬСКИЙ
Машино-строительный
ЗАВОДЪ

Ф. ВИГАНДЪ.

Основ. въ 1859 г.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЗАВОДА:

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ.

ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛИ и ЭКОНОМАЙЗЕРЫ.

НЕФТЯНЫЕ и ГАЗО-РЕПЕРАТОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ:

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАВОДОВЪ:

ВИНОКУРЕННЫХЪ, СПИРТОРЕКТИФИКАЦИОННЫХЪ.

КОЖЕВЕННЫХЪ, ФАНЕРНЫХЪ фабрикъ.

ГОРОДСКИХЪ СКОТОБОЕНЪ съ утилизаціей отбросовъ.

ЖЕЛѢЗНЫЯ КОНСТРУКЦИИ:

стропила, пистеры, резервуары и дымовыя трубы.

Насосы. Гидравлическіе прессы. Сушилки.

Желѣзныя бочки для транспорта разныхъ жидкостей.

ПРОЕКТЫ, СМѢТЫ и пр. высылаются немедленно и бесплатно.

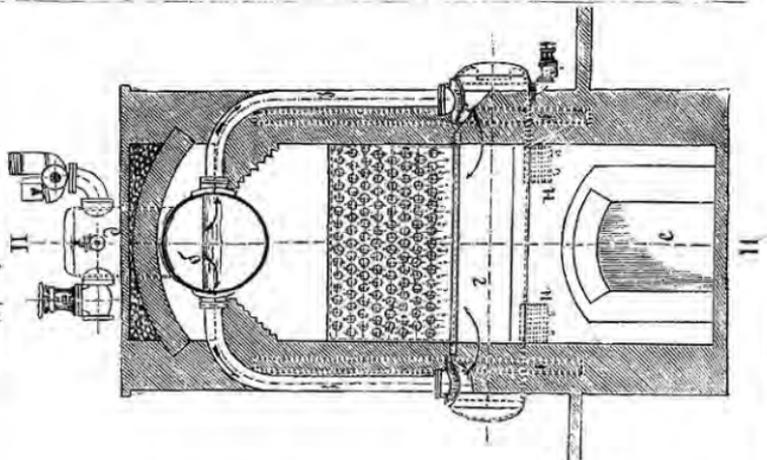
ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

въ *Москву*, Милютинскій переулокъ, домъ Фалѣевыхъ.

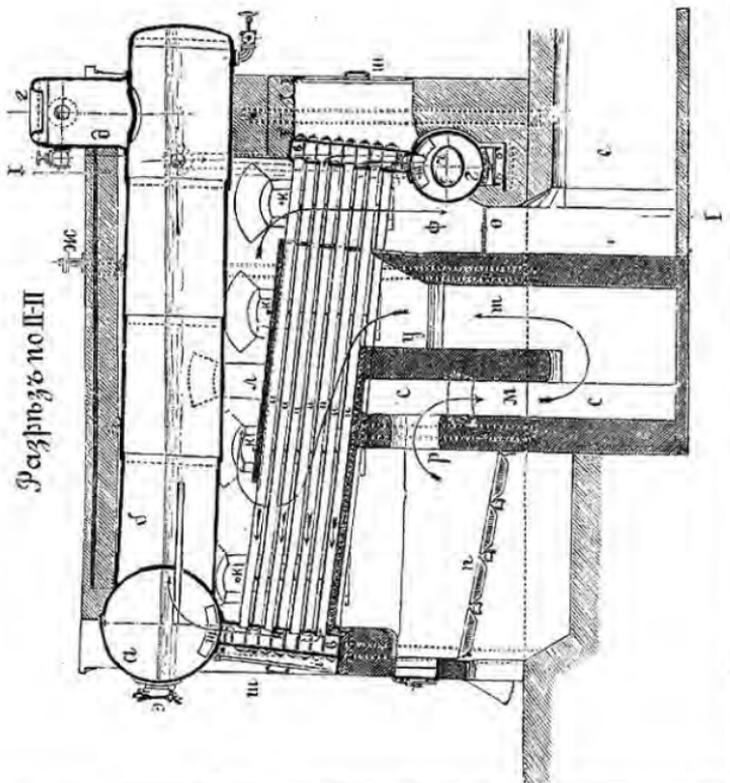
Адресъ для телеграммъ:

Москва—Ревель, Машинострой.

Разрѣзъ по I-I



Разрѣзъ по II-II



ПРИМѢНЕНІЕ

Циркуляціонныхъ водотрубныхъ паровыхъ котловъ системы „Вигандъ“.

- 1) Гдѣ мѣста мало,
- 2) гдѣ парообразованіе должно происходить быстро и легко приспособляться къ переменамъ расхода пара,
- 3) для высокихъ давленій (безопасность отъ взрыва),
- 4) гдѣ топливо дорого стоитъ,
- 5) гдѣ нужна простота и удобство ухода за котломъ и легкость ремонта.

О п и с а н і е .

Циркуляціонный водотрубный паровой котель системы „Вигандъ“ состоитъ изъ двухъ цѣльныхъ сваренныхъ камеръ „в“ и укрѣпленныхъ между ними кипячительныхъ трубокъ „и“ расположенныхъ подъ угломъ приблизительно въ 10°.

Передняя камера соединена съ поперечнымъ верхнимъ котломъ „а“, сообщающимся съ продольнымъ верхнимъ котломъ „б“. Задняя камера соединена съ грязевикомъ „г“ который сообщается двумя циркуляціонными трубами „з“ съ верхнимъ продольнымъ котломъ „б“. Крышки „и“ (передъ отверстиями трубъ) снабжены металлическими прокладками новѣйшей усовершенствованной и испытанной конструкціи.

Д ѣ й с т в і е к о т л а .

Вслѣдствіе того что камеры „в“ соединены одна съ поперечнымъ котломъ „а“ другая съ грязевикомъ „г“ полной своей площадью разрѣза „и“ то, съ одной стороны, смѣсь воды съ паромъ образующаяся въ кипячительныхъ трубкахъ „и“ на своей дорогѣ вверхъ по уклону трубокъ не получаетъ ускоренія въ переходѣ изъ камеры въ верхній котель „а“, а потому на по-



верхности испаренія избѣгается образование пѣны и волненій, отъ которыхъ получается въ другихъ системахъ котловъ очень влажный паръ; съ другой стороны, вода переходящая изъ верхняго котла „б“ черезъ грязевикъ „г“ въ заднюю камеру „в“ тоже не усиливаетъ своей скорости, а этимъ достигается въ грязевикѣ осажденіе той грязи, которая еще не успѣла осадиться въ верхнемъ котлѣ „б“; изъ грязевика „г“ она удаляется посредствомъ спеціального клапана (привилегированной системы). Образующаяся въ трубкахъ „и“ накипь гонится циркуляціей въ верхніе котлы „а“ и „б“, гдѣ большая часть ея осаждается въ самомъ спокойномъ мѣстѣ подъ уровнемъ воды котла „б“ изъ котораго обѣ циркуляціонныя трубки „з“, получаютъ воду; слѣдовательно грязь осадившаяся на нижней части верхняго котла „б“, не можетъ поступить въ грязевикъ „г“, а только выпускается отъ времени до времени такимъ-же клапаномъ, какъ изъ грязевика.

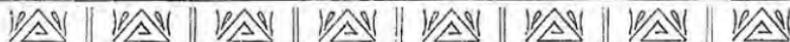
Диаметръ трубокъ „и“ выбранъ въ 86 м/м., т. е. такой, чтобы съ одной стороны циркуляція была еще достаточно велика, а съ другой—чтобы внутренняя чистка трубокъ не была затруднительна.

Сухость пара.

Вслѣдствіе спокойной циркуляціи и соотвѣтственно подобраннаго отношенія поверхности испаренія къ поверхности нагрѣва (приблизительно 1/14) получается паръ при нормальной нагрузкѣ котла совершенно сухой, а при форсировкѣ всегда суше чѣмъ изъ котловъ всѣхъ другихъ системъ. Котлы снабжаются сухопарникомъ „д“.

Экономичность дѣйствія.

Топка подъ нашими котлами устраивается всегда такъ, что газы направлены внизъ черезъ отверстіе „р“ и каналъ „с“ въ большую камеру „т“ гдѣ они по



Ревельскій машино-строительный заводъ

— Ф. ВИГАНДЪ. —

дорогѣ, смѣшавшись, совершенно сгораютъ и оставляютъ большую часть золы и пепла, которые съ рѣшетки колосниковъ „п“ были унесены тягой. Зола выгребается изъ канала „с“ отверстіемъ „и“ снабженнымъ герметическими дверцами.

При водотрубныхъ котлахъ другихъ системъ междутрубныя пространства засоряются и трубки покрытыя золой не могутъ воспринимать теплоты отъ горячихъ газовъ, такъ что послѣдніе улетучиваются въ трубу очень часто значительно выше 300° по Цельзію; при нашихъ котлахъ, съ выше описаннымъ устройствомъ топки, это неудобство совершенно устраняется и теплота газовъ утилизируется вполне. На всякій случай для сдуванія золы съ трубокъ, „и“ предусмотрены 3—5 дверецъ „к“.

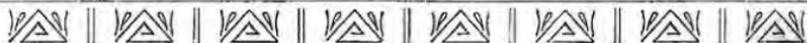
По опытамъ въ нашихъ котлахъ можно нормально испарять 16 клгр.=39 ф. воды и больше съ квадратнаго метра поверхности нагрѣва въ часъ, что соотвѣтствуетъ 200 до 250 клгр.=(500—600 ф.) съ квадратнаго метра поверхности испаренія.

Особенно большая экономія достигается при работѣ нашихъ водотрубныхъ котловъ совместно съ пароперегрѣвателемъ, которая въ общемъ доходитъ до 30%.

Матеріалъ и изготовленіе.

Котлы изготовляются отъ самыхъ малыхъ до 500 квадратныхъ метровъ поверхности нагрѣва и до 20 атмосферъ рабочаго давленія.

Матеріалъ употребляемый нами на всѣ части водотрубныхъ котловъ самаго лучшаго качества незакаливающаяся Сименсъ Мартеновская сталь. Всѣ днища сферически прессованы, клепка гидравлическая. Лазы „и“ штампованные. Чеканка пневматическая. Камеры „в“ сварныя. Трубки „и“ и „з“ патентованной сварки. По особому соглаш. даемъ и тянутыя стальн. трубы (безъ шва).



Ревельскій машино-строительный заводъ

== Ф. ВИГАНДЪ. ==

Ни одно соединеніе не находится въ районѣ дѣйствія газовъ, доступъ къ соединеніямъ легкій, а слѣдовательно уходъ и ремонтъ самые простые.

Удобство перевозки.

Котлы доставляются разобранными на нѣсколько частей, обыкновенно не превышающихъ 60 пудовъ вѣсу. Только при котлахъ больше чѣмъ на 150 квад. метр. получаютъ цилиндрическія части вѣсомъ немного больше 100 пудовъ.

Этимъ достигается удобство и возможная дешевизна перевозки во всякое время года даже по самымъ плохимъ дорогамъ.

Установку и обмуровку

на мѣстѣ, для избѣжанія всякихъ недоразумѣній, лучше производить подъ наблюденіемъ нашихъ монтеровъ, за которыхъ мы считаемъ крайне низкія цѣны и монтажъ въ такомъ случаѣ обходится дешевле. Обмуровка не находится ни въ какой зависимости отъ котла, который частью подвѣшенъ на связкахъ у „н“, частью упирается на фундаментъ обмуровки на роликахъ „н“ служащихъ для облегченія расширенія отдѣльныхъ частей котла отъ теплоты.

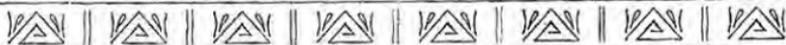
Мы принимаемъ на себя полную

г а р а н т і ю

за дѣйствіе, паропроизводительность и экономію котла, цѣлесообразность конструкции, доброкачественность матеріала и обязуемся въ продолженіи одного года, считая со дня пропуска котла, замѣнить всѣ части, оказавшіяся по нашей винѣ негодными, новыми (франко ст. Ревель).

Слѣдовательно,

удобнѣе и экономичнѣе ставить циркуляціонные водотрубные паровые котлы системы „ВИГАНДЪ“.



АДМИНИСТРАЦІЯ



ПО ДѢЛАМЪ

ТОВАРИЩЕСТВА

ЧУГУННО-ЛИТЕЙНАГО И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ДОБРОВЫХЪ И НАБГОЛЬЦЪ.

Заводы: въ Москвѣ и Н.-Новгородѣ.

Издѣлія заводовъ удостоены:

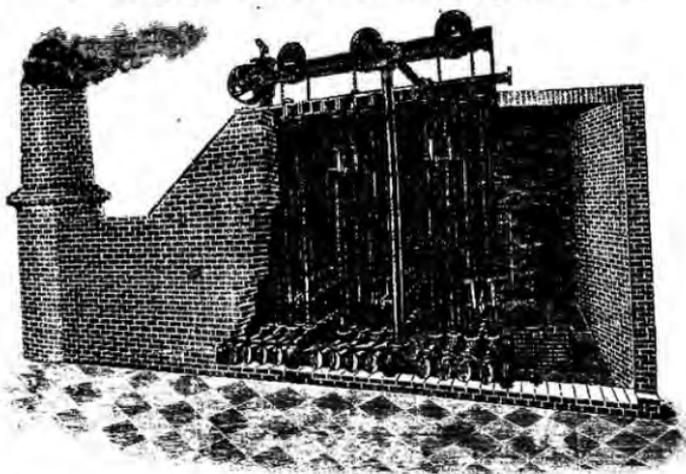
Высшей награды—Большая Золотая Медаль—на I Всероссийской Мукомольной Выставкѣ въ С.-П. В. 1909 г.

Высшей награды—Большая Золотая Медаль—на Международной Выставкѣ въ г. Казани 1909 г.

Высшей награды—Большая Золотая Медаль—на Сельско-Хозяйственной Выставкѣ въ Миллеровѣ 1909 г.

ЭКОНОМАЙЗЕРЪ

для прогрѣванія воды питающей паровые котлы.



Адресъ для телеграммъ: МОСКВА, ДОБРОНАБЪ.

Телефоны { Гл. конторы №№ 10-08 и 202-72.
въ Москвѣ. { Мастерскихъ № 74-83.

Нагрѣваніемъ въ экономайзерѣ питательной воды теплотой, остающейся въ топочныхъ газахъ, исходящихъ въ дымовую трубу, достигается

ЭКОНОМІЯ ТОПЛИВА ДО 25 %.

Кромѣ того экономайзеръ предохраняетъ котлы отъ загрязненія и вреднаго вліянія холодной питательной воды.

ТОВАРИЩЕСТВО ДОВРОВЫХЪ и НАВГОЛЬЦЪ ВЪ МОСКВѢ.



Наиболѣе распространеннымъ, вслѣдствіе простоты и вмѣстѣ съ тѣмъ солидності конструкцій является изготовляемый нами „Экономайзеръ системы Гринъ“.

Описаніе Экономайзера.

Экономайзеръ системы „Гринъ“ состоитъ изъ чугунныхъ, вертикально расположенныхъ трубъ, соединенныхъ по 4-6-8 или 10 штукъ въ рядъ въ отдѣльныя батареи посредствомъ верхнихъ и нижнихъ коробокъ. Каждая четыре или восемь такихъ батарей соединяются помощью продольныхъ, горизонтально лежащихъ трубъ, въ отдѣльныя группы. Въ зависимости отъ требуемой поверхности нагрева, экономайзеръ составляется изъ большого или меньшаго количества такихъ группъ. Холодная питательная вода поступаетъ въ нижній отростокъ, проходитъ по очереди черезъ батареи первой группы, поступающъ затѣмъ въ нижнюю идущую вдоль экономайзера трубу, распределяется по нижнимъ коробкамъ, равномерно нагревается при всходѣ одновременно по всѣмъ остальнымъ вертикальнымъ трубамъ, поступающъ черезъ верхнія коробки въ верхнюю продольную трубу, и оттуда уже въ котелъ. Очистка трубъ экономайзера отъ сажи, дурно проводящей тепло, производится помощью подвижныхъ скребковъ, приводимыхъ въ движеніе отъ руки или механически.

Расположеніе Экономайзера.

Экономайзеръ устанавливается въ отдѣльной кирпичной камерѣ между послѣднимъ дымоходомъ котла и дымовой трубой. Для возможности выключенія экономайзера на случай чистки или ремонта устраивается обходной дымоходъ; направленіе топочныхъ газовъ или черезъ экономайзеръ, или черезъ обходной дымоходъ производится помощью трехъ поворотныхъ заслонокъ.

Конструкція Экономайзера.

Чугунныя трубы экономайзера наружнымъ діаметромъ $4\frac{1}{2}$ дюйма и длиной отъ 8-ми до 10-ти футовъ отливаются вертикально, безъ швовъ, изъ лучшаго сорта чугуна.

До поступленія въ обработку, каждая труба отдѣльно подвергается гидравлической пробѣ въ 25 атмосферъ. Конически отточенными концами своими, трубы вдавливаются въ такія-же отверстія въ верхней и нижней коробкѣ, послѣ чего вся батарея подвергается вторично опрессовкѣ въ 25 атмосферъ.

Въ виду возможно удобной чистки экономайзера противъ каждой вертикальной трубы въ верхней коробкѣ расположены чугунныя люки, притертые пазу트리 наружу конически. Чистка экономайзера, требующая

ТОВАРИЩЕСТВО
ДОБРОВЫХЪ и НАВГОЛЬЦЪ
ВЪ МОСКВѢ.

при нормальныхъ условіяхъ приблизительно одинъ разъ въ годъ, производится или продуваніемъ вертикальныхъ трубъ, или, въ самыхъ неблагоприятныхъ случаяхъ разверженіемъ накипи ихъ. Падающая въ нижнія коробки накипь и песокъ вычищаются черезъ боковыя ихъ отверстія.

Подвижные **скребни**, обхватывающіе вертикальныя трубы въ видѣ половинчатыхъ колецъ, подвѣшаны къ особымъ балансамъ такъ, что собственнымъ вѣсомъ прижимаются къ наружной поверхности трубъ. Каждые два баланса соединены между собой цѣпью, перекинутою черезъ блокъ, насаженный на валикъ надъ верхними коробками. Валикъ получаетъ движеніе или отъ руки, или отъ привода, или отъ особаго двигателя. Направленіе вращенія валика, по достиженіи скребковъ крайнихъ положеній, въ послѣднихъ двухъ случаяхъ, перемѣняется автоматически.

Поставка экономайзера является не только желательной при каждомъ паровомъ котлѣ въ виду получасовой экономіи въ топливѣ, но даже необходимой въ тѣхъ случаяхъ гдѣ, вслѣдствіе чрезмѣрной нагрузки котловъ, таковыя работаютъ не удовлетворительно и даютъ мокрый паръ, часто для непосредственнаго употребленія непригодны. Указываемые недостатки, при мѣненіи экономайзера, въ большинствѣ случаевъ совершенно устраняются.

Заводъ принимаетъ на себя **полную гарантію** какъ за доброкачественность исполненія, такъ и за правильность работы, поставленныхъ имъ экономайзеровъ.

Экономайзеръ для подогреванія воды, питающей паровыя котлы. Нагрѣваніемъ въ экономайзерѣ питательной воды теплотою, остающейся въ топочныхъ газахъ, исходящихъ въ дымовую трубу, достигается **сбереженіе топлива до 25%**, кромѣ того, благодаря установки экономайзера котлы предохраняются отъ загрязненія и вреднаго вліянія холодной питательной воды.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

Пароперегрѣватели, паровыя машины, нефтяные двигатели, турбины ФРАНСИСЪ и другихъ системъ.

Чугунныя водопроводныя и фасон. части. Насосы Вортингтонъ и др. колонны и стропила, трансмисіи, постройка пароходовъ, баржей и проч.

Механическіе тягачіе станки и подготовительныя машины къ нимъ.

Устройство водяного и парового отопленія и вентиляцій.

Оборудованіе городскихъ водопроводовъ, водоснабженія жел. дор. и скотобоевъ.

ВСѢ МАШИНЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ОБОРУД. МЕЛЬНИЦЪ.

Московскій Союзъ владѣльцевъ

ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ, МАШИНЪ и ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ АППАРАТОВЪ

ПРОИЗВОДИТЬ СЛѢДУЮЩІЯ РАБОТЫ:

1. **ОСМОТРЫ НАХОДЯЩИХСЯ ВЪ РАБОТѢ ПАРОВЫХЪ УСТАНОВОКЪ** въ цѣляхъ обезпеченія безопасности и экономичности.

Внѣшніе осмотры во время работы. Внутренніе—послѣ очистки.—Подготовка котловъ для сдачи фабричной инспекціи.

2) **ИСПЫТАНІЕ ПАРОВЫХЪ МАШИНЪ** для нахождения ихъ мощности и расхода пара.

Вывѣрка парораспределенія.

3. **ОПЫТЫ НАДЪ ПАРООБРАЗОВАНІЕМЪ ВЪ СВЯЗИ СЪ ИСПЫТАНІЕМЪ РАБОТЫ ТОПОКЪ**, для нахождения паро-производительности, испарительной способности топлива, стоимости пара и потерь тепла. Совѣты по улучшенію парового и топочнаго устройства.

4. **ОБУЧЕНІЕ КОЧЕГАРОВЪ НА ФАБРИКАХЪ.**

5. **СОВѢТЫ и СОСТАВЛЕНІЕ ПРОЕКТОВЪ ПАРОВЫХЪ УСТРОЙСТВЪ.**

Провѣрка смѣтъ.—Проекты, передѣлки, обмуровки котловъ. Освидѣтельствованіе старыхъ котловъ и машинъ при покупкѣ таковыхъ.

6. **НАБЛЮДЕНІЕ ЗА ТОЧНЫМЪ ВЫПОЛНЕНІЕМЪ СДѢЛАННЫХЪ ЧЛЕНАМИ СОЮЗА ЗАКАЗОВЪ.**

Испытаніе при приѣмкѣ.

7. **РЕГУЛЯРНЫЕ ОСМОТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ УСТАНОВОКЪ.**

8. **РАЗРАБОТКА и ПРОВѢРКА ПРОЕКТОВЪ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ УСТАНОВОКЪ.**

МОСКВА, Мясницкая ул., д. Баскакина.

Телефонъ 87-70.

ПАРОВОЗЫ - ТОПКА

34