

Городской Газовый Заводъ

и

ПРИМѢНЕНІЯ СВѢТИЛЬНАГО ГАЗА

въ Москвѣ.



МОСКВА.

Типографія Мося. Гор. Арнольдо-Третьяков. учил. глухонемыхъ, Донская, 49.
1917.

У $\frac{68}{515}$

9/10/17

Городской Газовый Заводъ

и

ПРИМѢНЕНІЯ СВѢТИЛЬНАГО ГАЗА

въ Москвѣ.



МОСКВА.

Типографія Моск. Гор. Арнольдо-Третьяков. учил. глухонѣмыхъ, Донская, 49.
1917.

Печатано по распоряженію Московскаго Городскаго Головы.



Московскій Газовый заводъ основанъ въ 1865 году англійской компаніей. Въ 1888 году онъ перешель въ руки французской компаніи, а въ 1905 году—въ руки города. Городу досталось крайне устарѣвшее оборудованіе и въ періодъ съ 1910 по 1914 г. Городскимъ Управленіемъ заводъ былъ переустроенъ заново. Въ будущемъ, предполагается дальнѣйшее расширеніе завода, такъ какъ существующее оборудованіе уже не имѣетъ достаточнаго запаса для удовлетворенія быстро растущихъ требованій на газъ.

На рис. 1-мъ изображенъ планъ Газоваго завода въ настоящій моментъ. Здѣсь на площади равной приблизительно 7-ми десятинамъ расположены слѣдующія зданія и сооруженія.

1. Реторное зданіе для газовыхъ печей съ вертикальными ретортами.
 2. Зданіе аппаратовъ для охлажденія газа, очистки отъ смолы, нафталина, ціана и амміака.
 3. Зданіе очистителей газа отъ сѣрнистыхъ соединеній.
 4. Заводъ водяного газа.
 5. Вспомогательный газгольдеръ для завода водяного газа.
 6. Зданіе счетчиковъ газа и регуляторовъ давленія газа въ Городской Газовой сѣти.
 - 7, 8, 9 и 10. Газгольдеры.
- Цифрою 12 и 13 отмѣчены корпуса, въ которыхъ помѣщаются конторы, мастерскія и кладовыя завода.

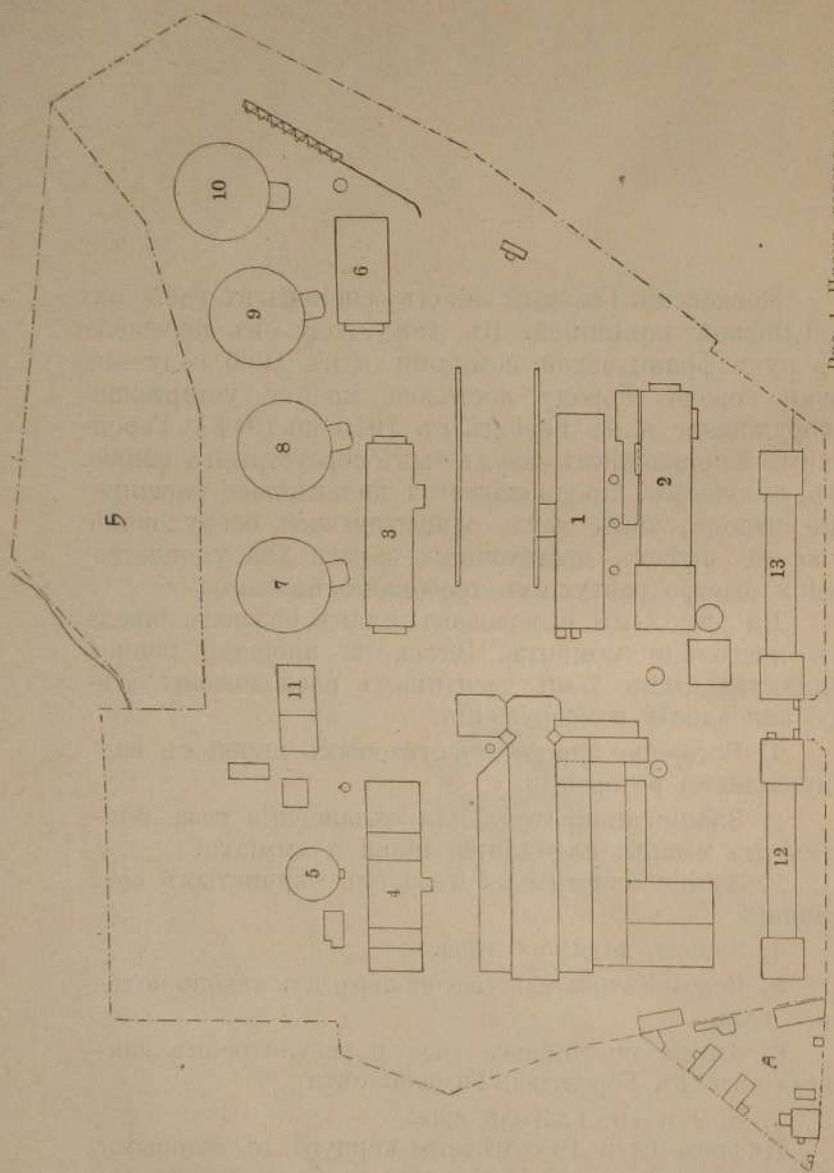


Рис. 1. Планъ газового завода.

На планѣ, съ лѣвой стороны, надъ зданіемъ, помѣченнѣмъ цифрою 12, видна оставшаяся группа зданій стараго завода.

Въ настоящее время выпускаемый съ Московскаго Газоваго завода свѣтильный газъ состоитъ изъ смѣси двухъ газовъ—каменноугольнаго и водяного карбурированнаго газа. Для выработка того и другого рода газовъ служатъ отдѣльныя группы сооруженій и такъ какъ каменноугольный газъ вырабатывается въ размѣрѣ приблизительно трехъ четвертей всего количества газа, то естественно сначала описать способы его получения и очистки, а затѣмъ перейти къ описанію выработки водяного газа.

Заводъ каменноугольнаго газа.

Материаломъ для получения свѣтильнаго газа служитъ каменный уголь, добываемый въ Донецкомъ бассейнѣ *).

Прибывающій на Газовый заводъ уголь считается нормальнаго качества, если:

- 1) Содержаніе воды не превосходитъ 4,5%.
- " зоды " " 8%.
- " сѣры " " 1,75%.
- 2) летучихъ веществъ содержится не менѣе 29%.

Этотъ уголь въ свѣжемъ видѣ представляетъ собою плотную массу, чернаго цвѣта, слоистаго строе-

*) Уголь перегоняемый на Газовомъ заводу принадлежитъ ко второй группѣ по Груберу. Различныя сорта угля, получаемого съ различныхъ рудниковъ, чувствительно отличаются другъ отъ друга по элементарному составу. Въ видѣ примѣра можно привести слѣдующій элементарный составъ, вычисленный на безводное и беззольное вещество угля:

Углерода	84%
Водорода	5,5%
Кислорода	7%
Сѣры	1,7%
Азота	1,8%
	100%

нія, удѣльнаго вѣса около 1,3; подѣ микроскопомъ ясно обнаруживается его растительное происхождение. При лежаніи на воздухѣ куски угля быстро теряютъ связь и разсыпаются.

Свѣтильный газъ получается при сухой перегонкѣ описаннаго каменнаго угля, то—есть,—при прокаливаніи его въ закрытыхъ со всѣхъ сторонъ сосудахъ-ретортахъ—безъ доступа воздуха. При этомъ летучія вещества, содержащіяся въ углѣ, мало—помалу улетучиваются и вмѣсто угля въ ретортахъ остается коксъ. Улетающіе газы послѣ очистки получаютъ названіе „свѣтильный газъ“. Свѣтильный газъ не представляетъ изъ себя чего либо самостоятельнаго въ химическомъ смыслѣ, а состоитъ изъ смѣси газовъ и мѣняется въ зависимости отъ качества перегоняемаго угля. Въ среднемъ, этотъ составъ слѣдующій.

Водорода H_2	46%
Метана CH_4	33%
Тяжел. Углевод. C_mH_n	5%
Окиси углерода CO	10%
Углекислоты CO_2	3%
Азота N_2	3%

Тяжелые углеводороды содержатъ: около 3% этилена C_2H_4 , около 1% бензола C_6H_6 , небольшія количества ацетилена C_2H_2 , вышихъ производныхъ ароматическаго ряда и проч.

Послѣ прокаливанія въ ретортахъ получается остатокъ въ видѣ спекшейся, умѣренно вспученной, пористой коксовой массы, представляющей хорошее топливо.

Каменный уголь, изъ котораго получается газъ, прибываетъ на Газовый заводъ въ вагонахъ на подъѣздную вѣтку прямо на дворъ завода; здѣсь его сгружаютъ и на лошадяхъ отвозятъ на склады завода. Со складовъ уголь, по мѣрѣ надобности, подается въ реторное зданіе.

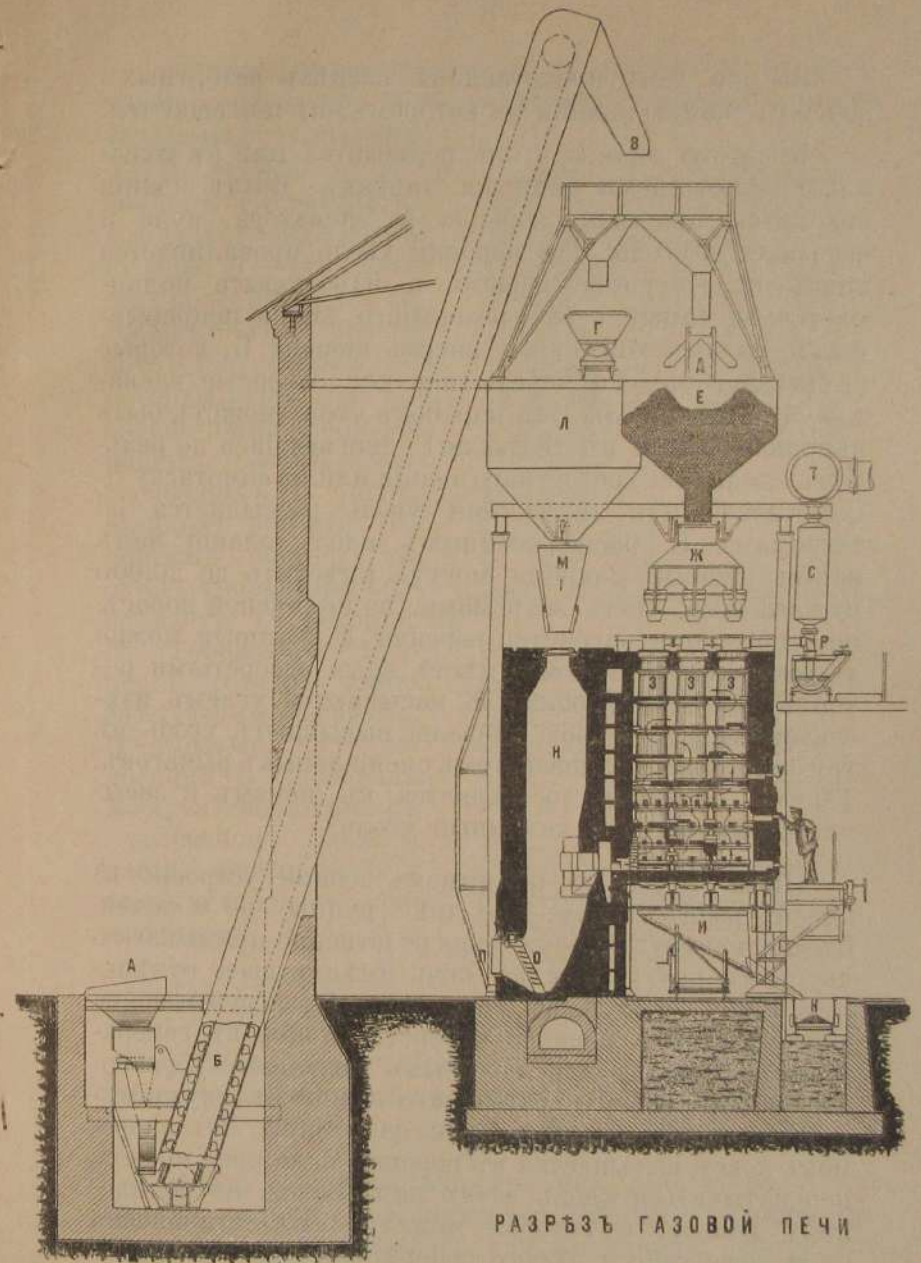


Рис. 2.

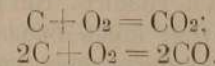
На рис. 2-мъ представленъ разрѣзь ретортныхъ печей съ частью зданія, въ которомъ онѣ помѣщаются.

Къ этому зданію уголь подвозится или въ колымагахъ—лошадьми, или на тачкахъ. Возлѣ зданія находится приѣмная воронка А элеватора, куда и высыпается уголь. Изъ воронки уголь проваливается внизъ въ чугунное корыто, а изъ корыта поднимается на самый верхъ ретортнаго зданія непрерывнымъ рядомъ бѣгущихъ вверхъ ковшей Б, которые выбрасываютъ его черезъ верхнее отверстіе элеватора В въ воронки. Изъ воронки уголь можетъ быть направленъ или въ телѣжки Г, двигающіяся по рельсамъ вдоль всего ретортнаго зданія или на самотаску Д. Самотаской или телѣжками уголь разсыпается по закромамъ Е, расположеннымъ вдоль зданія надъ всѣми печами. Закрома могутъ вмѣстить до 20.000 пудовъ угля. Подъ закромами, по подвѣсной дорогѣ, передвигаются вагонетки-воронки Ж, которыя можно установить въ любомъ мѣстѣ надъ отверстіями ретортъ—3, 3, 3. Воронки Ж насыпаются углемъ изъ закровъ и, въ свою очередь, высыпаютъ уголь въ три реторты сразу поворотомъ специальныхъ рычаговъ. Такимъ образомъ доставляется къ печамъ и засыпается въ реторты каменный уголь.

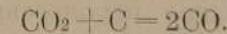
Печи. Всего въ ретортномъ зданіи устроено 12 печей, раздѣленныхъ на двѣ группы—по 6 печей. Въ каждой группѣ печи непосредственно примыкаютъ другъ къ другу. Каждая печь имѣетъ свою отдѣльную топку—отдѣльный генераторъ Н, загружающійся коксомъ черезъ верхнее отверстіе. Коксъ въ генераторы поступаетъ изъ коксовыхъ закровъ Л, расположенныхъ наверху ретортнаго зданія въ двухъ мѣстахъ, рядомъ съ угольными закромами. Изъ закровъ коксъ высыпается въ воронку М, которая можетъ перекачиваться вдоль всего ряда печей, по подвѣсному рельсу, и которая можетъ быть установлена надъ отверстіями любого генератора.

Отдѣльная газовая печь, въ упрощенномъ видѣ, изображена на рис. 3-мъ въ вертикальномъ и горизонтальномъ разрѣзахъ.

Здѣсь буквою А обозначенъ генераторъ, въ которомъ горитъ коксъ, буквою Б — ступенчатые колосники, на которыхъ лежитъ горящій коксъ, и буквами В-В—реторты; стрѣлками показано направленіе горящихъ газовъ охватывающихъ и нагревающихъ реторты. На чертежѣ видно, что одинъ генераторъ обогреваетъ 18 ретортъ. Въ генераторѣ процессъ горѣнія идетъ слѣдующимъ образомъ. Поступающій подъ колосники Б кислородъ воздуха, соединяясь съ углеродомъ кокса, даетъ углекислоту и окись углерода по уравненіямъ:



Углекислота, поднимаясь между кусками раскаленного кокса, восстанавливается въ окись углерода



Окись углерода входитъ изъ генератора А въ каналы, ведущіе къ нижнимъ частямъ ретортъ по направленію стрѣлки. Въ эти же каналы сверху, по

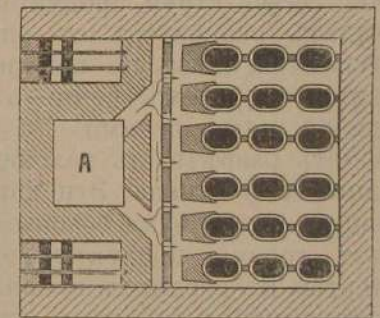
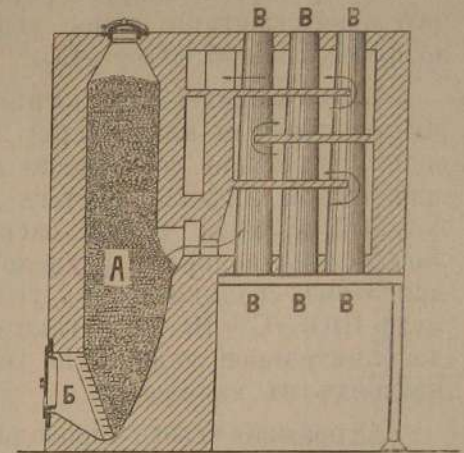


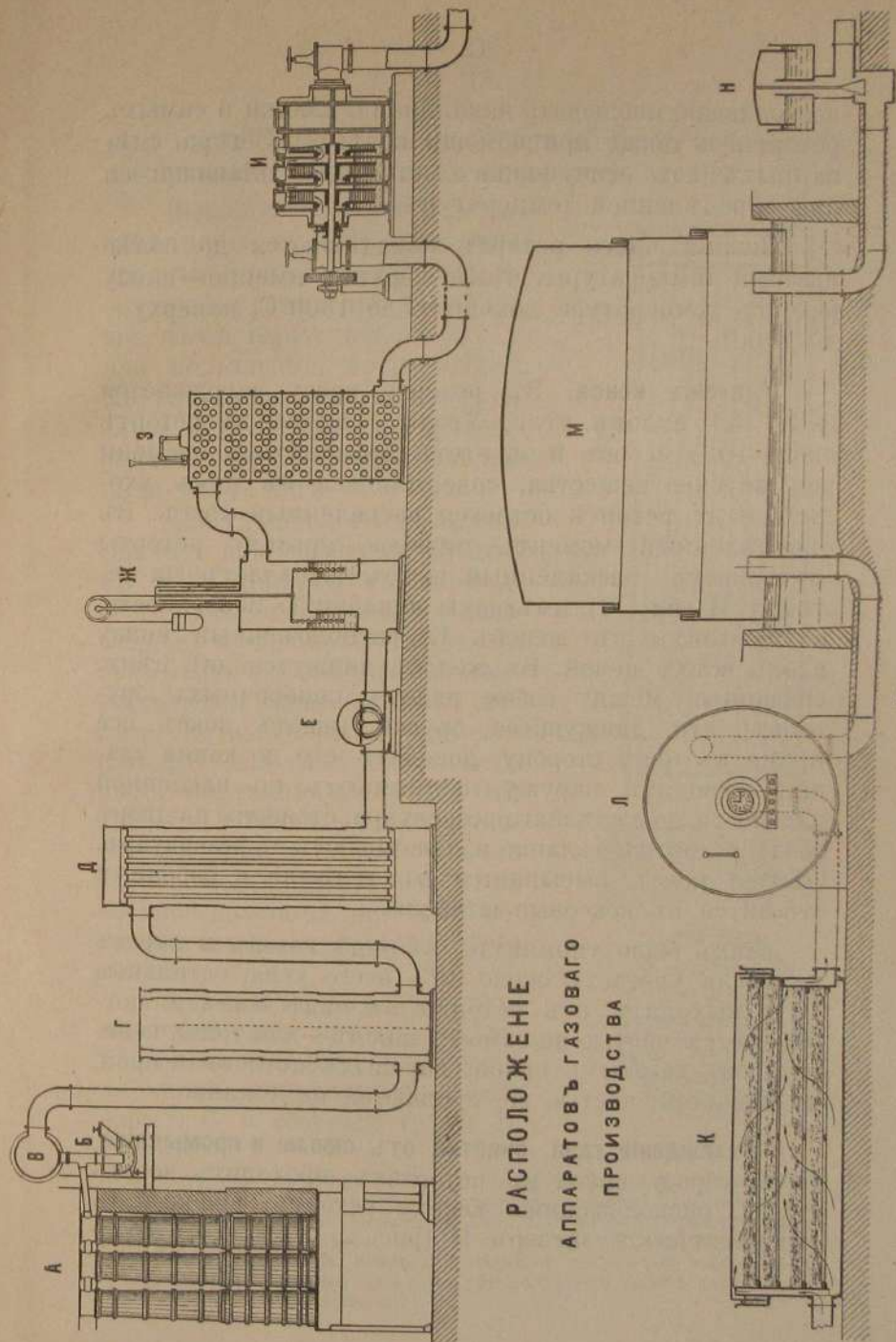
Рис. 3.

особымъ ходамъ, подводится воздухъ, который смѣшивается здѣсь съ горючими газами, выходящими изъ генератора и вокругъ ретортъ происходитъ окончательное сжиганіе окиси углерода въ углекислоту, по формулѣ $2CO + O_2 = 2CO_2$.

Для охлажденія колосниковъ Б во все время работы печей на нихъ сверху льется небольшая струя воды, падающая со ступени на ступень, охлаждающая ихъ и вмѣстѣ съ тѣмъ дающая водяной паръ, который проходя черезъ раскаленный коксъ разлагается на водородъ и кислородъ. Кислородъ воды при этомъ соединяется съ углеродомъ кокса по формулѣ $H_2O + C = H_2 + CO$. Такимъ образомъ получается дополнительное количество горючихъ газовъ, поступающихъ въ каналы.

Сгорающіе газы, проходя вокругъ ретортъ по пути, указываемому стрѣлками, поднимаются до верха печи. Здѣсь струи продуктовъ горѣнія раздѣляются, обходятъ генераторъ съ одной и другой стороны и опускаются внизъ по каналамъ, расположеннымъ по обѣимъ сторонамъ печи—въ дымовой каналъ, проходящій подъ печами. На рис. 3—внизу, въ поперечномъ разрѣзѣ, съ каждой стороны генератора А—видны по 3 канала. Эти каналы имѣютъ слѣдующее назначеніе: по двумъ боковымъ каналамъ—опускаются внизъ горячіе продукты горѣнія, уже обогрѣвавшія реторты. Въ среднихъ каналахъ поднимается воздухъ нагрѣваемый теплотою отходящихъ газовъ. Нагрѣтый въ каналахъ воздухъ подводится, какъ сказано выше, къ тому мѣсту печи, гдѣ генераторные газы входятъ въ ходы, идущіе вокругъ ретортъ.

Описанный устройствомъ достигается съ одной стороны весьма полное использование теплоты сгорающаго топлива, а съ другой—возможность получить высокую температуру въ ретортахъ. Определеніе температуры производится при помощи оптического пирометра Ваннера черезъ смотровыя отверстія,



РАСПОЛОЖЕНІЕ
АППАРАТОВЪ ГАЗОВАГО
ПРОИЗВОДСТВА

позволяющія наблюдать накаливаніе кладки и самыхъ ретортъ, а также при помощи конусовъ Зегера, сдѣланныхъ изъ огнеупорнаго матеріала, плавящагося при опредѣленной температурѣ.

Нижнія части ретортъ накаливаются до болѣе высокой температуры, чѣмъ верхнія; именно—внизу ретортъ температура доходитъ до 1300°C , наверху—до 1100° .

Удаленіе кокса. Въ реторту сразу загружается около 32 пудовъ угля. Уголь остается въ ретортѣ около $10\frac{1}{2}$ часовъ и за этотъ промежутокъ времени всѣ летучія вещества, содержащіяся въ немъ, уходятъ и въ ретортѣ остается раскаленный коксъ. Въ опредѣленный моментъ нижнюю крышку реторты открываютъ, раскаленный коксъ выпадаетъ на тельжку И (рис. 2), имѣющую наклонную поверхность, и скользитъ въ желобъ К, расположенный внизу вдоль всѣхъ печей. Въ желобѣ движутся двѣ цѣпи, связанныя между собою рядомъ поперечныхъ брусковъ; эти движущіеся бруски тащатъ коксъ все время въ одну сторону, доводятъ его до конца зданія, выводятъ наружу, поднимаютъ по наклонной плоскости до желѣзнаго резервуара, стоящаго на дворѣ возлѣ ретортнаго зданія, и сбрасываютъ въ резервуаръ. Отсюда коксъ высыпается въ тельжки и рабочими отвозится въ коксовые штабеля.

Какъ было упомянуто, въ видѣ газовъ и паровъ изъ угля улетаетъ около 30% всего угля, остальные 70% выходятъ изъ ретортъ въ видѣ кокса и, потребляются частью на самомъ заводѣ—для топки генераторовъ газовыхъ печей, паровыхъ котловъ и проч. надобностей, частью же продаются на топливо.

Охлажденіе газа, очистка отъ смолы и промываніе.

Газъ, образующійся въ ретортахъ, проходитъ черезъ трубы, расположенныя вверху ретортъ, сначала въ гидравлическій затворъ Р (рис. 2), отсюда въ сбор-

ную трубу Т и, далѣе, по сборной трубѣ переходить изъ ретортнаго зданія въ аппаратное зданіе.

Вышедшій изъ ретортъ газъ заключаетъ въ себѣ нѣкоторыя вредныя примѣси, которыя необходимо удалить изъ него раньше, чѣмъ выпустить съ завода для пользованія потребителей. Къ главнымъ примѣсямъ относятся: смола, аммиакъ, сѣрководородъ, небольшое количество ціана и нафталинъ.

Для удаленія этихъ примѣсей газъ подвергаютъ обработкѣ въ рядѣ аппаратовъ. Прежде всего газъ охлаждается и освобождается отъ смолы, далѣе, его промываютъ послѣдовательно—растворомъ сѣрно-кислаго желѣза, антраценовымъ масломъ и водой—для удаленія изъ него ціана, нафталина и аммиака. Эти операціи выполняются въ аппаратномъ зданіи. На рис. 1-мъ это зданіе обозначено цифрою 2; на верхней половинѣ рис. 4-го показана схема аппаратовъ этого зданія.

Въ аппаратномъ зданіи газъ, вышедшій изъ ретортъ и уже нѣсколько охладившійся, проходитъ черезъ гидравлическій затворъ*) Б и сборныя трубы В,

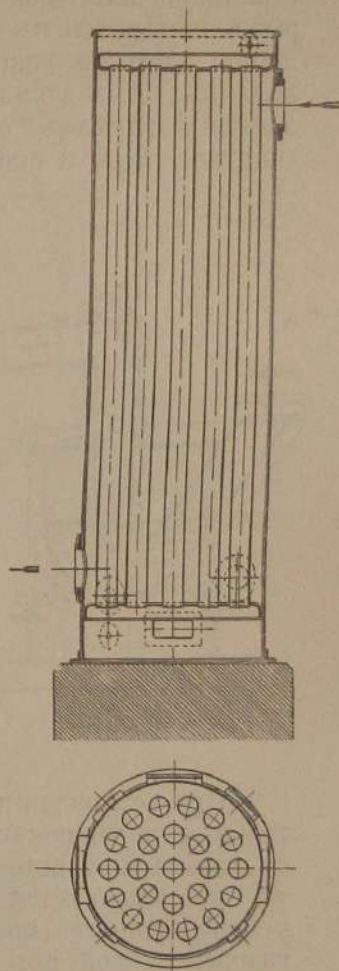


Рис. 5.

*) Трубы, отводящія газъ изъ ретортъ, погружаются открытыми концами въ воду въ длинныхъ закрытыхъ коробкахъ (гидравликахъ), расположенныхъ рядомъ съ печами. Газъ, выходящій изъ ретортъ, проходитъ черезъ воду впередъ, назадъ же въ реторту отъ воды уже не можетъ, такъ какъ вода, валитая въ коробкѣ, поднимаясь въ трубѣ, препятствуетъ газу обратный путь. Это приспособленіе носитъ названіе гидравлическаго затвора. (Рис. 6).

попадаетъ въ воздушные холодильники Г при температурѣ около 80° Цельсія. Воздушный холодильникъ представляетъ изъ себя два цилиндра, одинъ изъ которыхъ помѣщенъ въ другой. Между стѣнками цилиндровъ остается узкое кольцевое пространство. Проходя въ этомъ кольцевомъ пространствѣ, газъ охлаждается воздухомъ, обтекающимъ холодильникъ какъ снаружи, такъ и сквозь внутреннюю трубу.

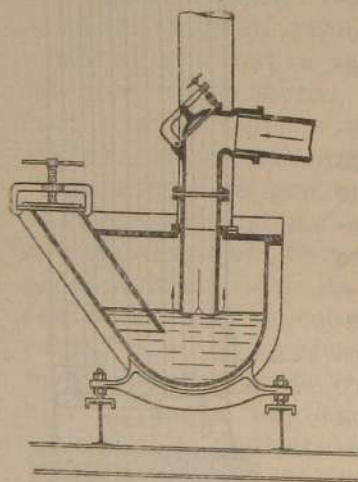


Рис. 6.

Дальнѣйшее охлажденіе достигается въ водяныхъ холодильникахъ. Отдѣльно водяной холодильникъ показанъ на 5 рис. Водяной холодильникъ представляетъ изъ себя желѣзный цилиндръ, внутри котораго проходитъ рядъ трубокъ, по которымъ циркулируетъ вода. Газъ, вышедшій изъ воздушнаго холодильника, долженъ пройти въ водяномъ холодильнике между рядомъ холодныхъ трубокъ. Соприкасаясь съ этими трубками и наружнымъ кожухомъ, охлаждаемымъ воздухомъ, газъ охлаждается примерно до 25--30° Ц.

При охлажденіи газа въ холодильникахъ значительная часть водяныхъ паровъ, вышедшихъ вмѣстѣ съ газомъ изъ реторты, конденсируется. Далѣе, здѣсь же конденсируется значительная часть тяжелыхъ углеводородовъ, превращаясь въ то, что называется газовой смолой. Конденсаціонная вода, выдѣляющаяся изъ газа въ холодильникахъ, растворяетъ амміакъ, образующійся при сухой перегонкѣ угля. Амміакъ въ свою очередь связываетъ часть сѣроводорода и углекислоты. Такимъ образомъ въ холодильникахъ газъ охлаждается, изъ него выдѣляются смола, вода

и происходитъ частичная очистка газа отъ амміака, сѣроводорода и углекислоты.

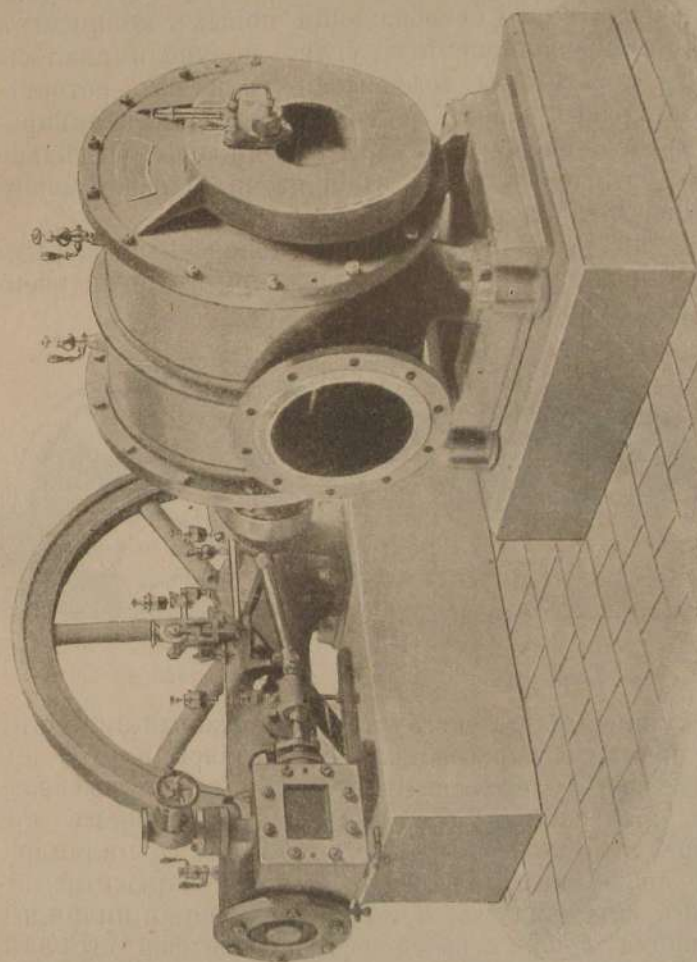


Рис. 7. Эксгаусторъ.

Изъ холодильниковъ газъ поступаетъ въ эксгаусторъ В. Правильнѣе сказать, что газъ не „поступаетъ въ эксгаусторъ“, а „всасывается“ имъ. Эксгаусторъ

представляетъ изъ себя насосъ, дѣйствіе котораго регулируется такимъ образомъ, чтобы все количество газа, образующагося въ ретортахъ, немедленно извлекалось отсюда и давление газа въ ретортахъ, вслѣдствіе непрерывнаго освобожденія новыхъ количествъ газа изъ прокаливаемаго угля, не увеличивалось. Далѣе, эксгаусторъ, высасывая газъ изъ реторты, нагнетаетъ его черезъ рядъ послѣдующихъ аппаратовъ въ запасные резервуары-газгольдеры. Отдѣльно эксгаусторъ, проводимый въ движеніе паровой машиной, показанъ на рис. 7.

На рис. 8-мъ представлены поперечные разрѣзы эксгаустора при разныхъ положеніяхъ его внутреннихъ движущихся частей.

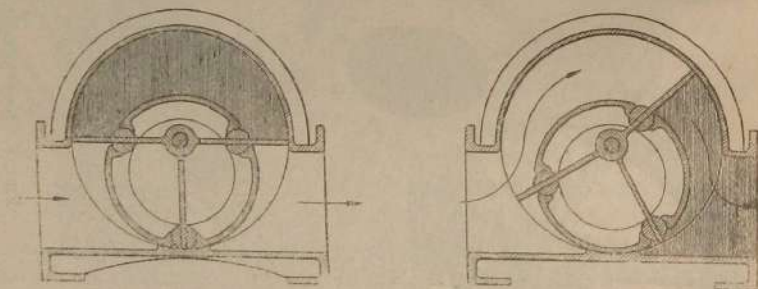


Рис. 8.

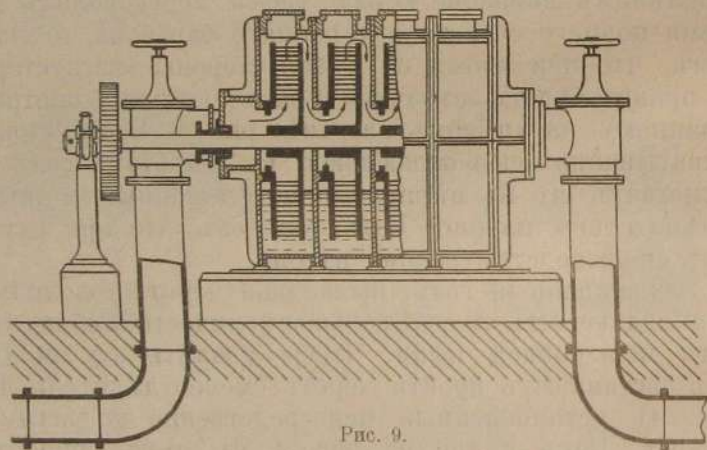
Главныя части эксгаустора—наружный цилиндръ и 3 прямыхъ перегородки, движущіяся внутри цилиндра вокругъ его оси. Перегородки проходятъ сквозь щели вырѣзанныя въ другомъ, внутреннемъ цилиндрѣ, ось котораго ниже оси большого цилиндра. Если представимъ себѣ, что большой наружный цилиндръ неподвиженъ, а малый внутренний цилиндръ вращается вокругъ своей оси, по часовой стрѣлкѣ, то при своемъ вращеніи онъ будетъ заставлять вращаться перегородки тоже по часовой стрѣлкѣ. При этомъ перегородки будутъ захватывать газъ, подходящій къ эксгаустору съ лѣвой стороны и гнать его

направо. Въ самомъ дѣлѣ—если обратить вниманіе на положеніе перегородокъ на рис. 8, первый разрѣзъ—то видно, что для захваченной части газа вверху цилиндра (эта часть заштрихована) нѣтъ выхода ни направо, ни налѣво. При вращеніи внутренняго цилиндра по часовой стрѣлкѣ правая перегородка, лежащая горизонтально, будетъ опускаться, открывая выходъ газу направо, а лѣвая горизонтальная—будетъ подниматься, выгоняя захваченный газъ. На рис. 8-мъ (второй разрѣзъ) видно, что при поворотѣ внутренняго барабана перегородки вытѣснили значительную часть газа слѣва направо. Если прослѣдимъ движеніе всѣхъ трехъ перегородокъ во время полного оборота внутренняго барабана, то увидимъ, что при этомъ съ лѣвой стороны эксгаустора на правую будетъ захвачено 3 раза по объему заштрихованному на (лѣвомъ разрѣзѣ) рис. 8. Эксгаусторъ захватываетъ освобождающійся въ ретортахъ газъ и нагнетаетъ его въ аппараты, расположенные за нимъ замѣчательно плавно—безъ толчковъ, что при газовомъ производствѣ весьма цѣнно.

Охлажденный газъ, прошедшій черезъ холодильники, заключаетъ въ себѣ большое количество смолы, въ видѣ мельчайшей пыли. Чтобы удалить эту смолу газъ заставляютъ пройти черезъ смолоотдѣлитель Ж (рис. 4), установленный непосредственно за эксгаусторомъ. Какъ видно на рис. 4, въ этомъ приборѣ газъ выходитъ снизу вверхъ черезъ вертикальную трубу подъ колоколъ, низъ котораго погруженъ въ воду. Стѣнки колокола состоятъ изъ 4-хъ рядовъ тонкихъ пластинокъ, снабженныхъ массой мелкихъ отверстій. Отверстія въ пластинкахъ расположены рядами, причемъ ряды въ двухъ смежныхъ пластинкахъ не совпадаютъ. Такимъ образомъ газъ, проходящій черезъ этотъ сложный колоколъ долженъ раздѣлиться на множество мелкихъ струекъ и пройти рѣзко мѣняя направленіе хода между четырьмя металлическими стѣнками, очень близко расположенными

другъ отъ друга. При этихъ условіяхъ частички смолы ударяются о стѣнки внутреннихъ частей аппарата, прилипаютъ къ нимъ и накопляясь здѣсь стекаютъ сначала въ нижнюю часть аппарата, а отсюда— въ смоляныя цистерны.

На дальнѣйшемъ пути газъ проходитъ черезъ три одинаковыхъ по устройству аппарата, первый изъ которыхъ служитъ для отдѣленія нафталина, слѣдующій—служитъ для удаленія ціанистыхъ соединений и третій для удаленія амміака*). Схема устройства промывателя представлена на рис. 9. Промыва-



тель представляетъ изъ себя лежащій цилиндръ, раздѣленный внутри на нѣсколько равныхъ отдѣленій вертикально стоящими перегородками. Сквозь цилиндръ проходитъ ось. На оси въ каждомъ отдѣленіи вращается два диска, между которыми расположены въ громадномъ количествѣ тонкія дощечки такимъ образомъ, что диски съ дощечками представляютъ

*) На рис. 4 нафталиновый и ціановый промыватели не показаны; они помѣщаются между аппаратами помѣченными буквами Ж и З. Амміачный промыватель помѣченъ буквою И.

изъ себя нѣкоторое подобіе круглой зажатой съ двухъ сторонъ вращающейся щетки. Щетка эта въ нижней своей части купается въ жидкости. Дѣйствіе аппарата слѣдующее. Газъ входитъ въ аппаратъ съ лѣвой стороны снизу и выходитъ справа, проходя внутри по пути показанному стрѣлками. При своемъ проходѣ газъ долженъ проникнуть между всѣми пластинами щетокъ, заполняющихъ отдѣленія аппарата. Такъ какъ щетки вращаются и при этомъ все время смачиваются жидкостью, то газъ, разбиваясь въ щеткѣ на мельчайшія струйки, долженъ все время соприкасаться съ тонкою пленкою жидкости, покрывающей дощечки щетки. Такимъ образомъ, въ описываемыхъ аппаратахъ достигается тѣсное соприкосновеніе газа съ жидкостью, которая употребляется для очистки газа. Въ первомъ аппаратѣ по пути газа въ аппаратномъ зданіи налито тяжелое каменноугольное масло и газъ, соприкасаясь съ нимъ, отдаетъ нафталинъ*); въ аппаратѣ для удаленія ціана налить растворъ желѣзнаго купороса, который удаляетъ изъ газа ціанъ; наконецъ, въ аппаратѣ для удаленія амміака налита чистая вода, которою вымывается изъ газа амміакъ.

Къ тому, что сказано объ этихъ аппаратахъ, слѣдуетъ добавить, что въ каждомъ изъ нихъ жидкость постоянно обновляется; свѣжая—втекаетъ съ одной стороны, а насыщенная раствореннымъ продуктомъ (нафталиномъ, ціаномъ, амміакомъ) вытекаетъ съ другой.

Между промывателемъ ціана и промывателемъ амміака имѣется дополнительный водяной холодильникъ системы Рейтеръ (онъ отмѣченъ на рис. 4-мъ общаго расположенія аппаратовъ буквою З). Этотъ холодильникъ отличается отъ водяного тѣмъ, что трубки охлаждаемая водой, между которыми проходить газъ, расположены не вертикально, а горизон-

*) Примѣсь нафталина къ газу вредна, потому что въ газовой стѣнѣ при низкой температурѣ нафталинъ отлагается, и постепенно накопляясь въ одномъ мѣстѣ, закупориваетъ трубы.

тально. Кроме того, в этом аппарате внутрь пространства, где проходит газ, может взбрызгиваться вода, способствуя с одной стороны более энергичному охлаждению газа, а с другой, отмывкѣ изъ газа амміака.

Всѣхъ описанныхъ приборовъ имѣется въ аппаратномъ зданіи двойной комплектъ, за исключеніемъ нафталинового и ціановаго промывателей, которыхъ имѣется по одному комплекту.

Раньше чѣмъ перейти къ описанію дальнѣйшей очистки, слѣдуетъ отмѣтить, что въ аппаратномъ зданіи газъ оставляетъ значительное количество смолы — отчасти въ смолоотдѣлителяхъ, главнымъ же образомъ, какъ уже упоминалось — въ холодильникахъ. Эта смола стекаетъ въ желѣзо-бетонныя цистерны, расположенныя между ретортнымъ и аппаратнымъ зданіями. Количество смолы равно по вѣсу около 5% отъ вѣса угля. Такимъ образомъ въ данное время, когда перегоняется болѣе 3.000.000 пуд. угля въ годъ, смолы получается болѣе 150.000 пудовъ. Въ желѣзо-бетонныя цистерны, расположенныя рядомъ со смоляными, стекаетъ вода, выпадающая изъ газа въ холодильникахъ и получающаяся изъ амміачнаго промывателя. Эта вода содержитъ большое количество амміачныхъ соединений и представляетъ цѣнный продуктъ, подвергающійся особой переработкѣ на амміачномъ заводѣ, какъ это описано ниже.

Очистка газа отъ сѣроводорода. Изъ аппаратнаго зданія газъ попадаетъ въ зданіе очистителей. Это зданіе построено въ три этажа. Въ среднемъ этажѣ расположено 7 очистителей, въ которыхъ происходитъ очистка каменноугольнаго и водяного газа отъ сѣрнистыхъ соединений. (Рис. 11).

Каждый очиститель представляетъ изъ себя ящикъ размѣрами 9 × 7,5 × 2 метр. Въ ящикѣ имѣется 6 рядовъ горизонтальныхъ рѣшетчатыхъ перегородокъ, на которыхъ разсыпается желѣзная болотная руда, смѣ-

шанная съ древесными опилками, чтобы сдѣлать ее пористой и облегчить газу проходъ черезъ слои руды. На рис. 10, где для простоты указаны не 6 рядовъ перегородокъ, а 4, видно какъ газъ входя въ ящикъ

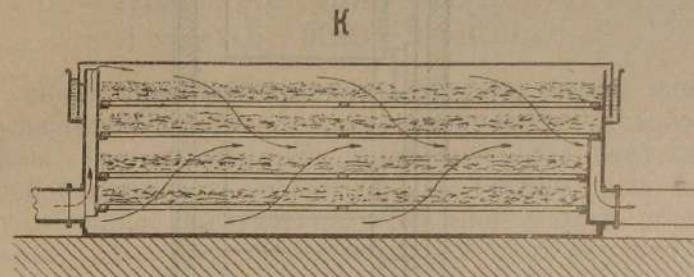
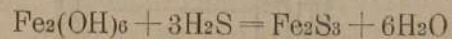


Рис. 10.

внизу, съ лѣвой стороны, дѣлится на двѣ струи, одна изъ которыхъ проходитъ сквозь болотную руду сверху, а другая — снизу. Въ серединѣ ящика обѣ струи вновь соединяются и переходятъ далѣе, направо къ выходу, въ слѣдующій рядъ аппаратовъ.

При проходѣ неочищеннаго свѣтильнаго газа черезъ болотную руду между сѣроводородомъ загрязняющимъ газъ и болотной рудой происходитъ взаимодействие, которое въ упрощенномъ видѣ можетъ быть предоставлено слѣдующими реакціями:

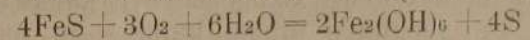
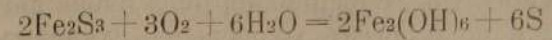


Такимъ образомъ, сѣроводородъ изъ газа удаляется, а гидратъ окиси желѣза переходитъ въ сѣрнистыя соединения.

Такъ какъ газъ проходитъ послѣдовательно черезъ 4 ящика, нагруженные болотной рудой, то черезъ нѣкоторое время въ первомъ ящикѣ вся дѣйствующая желѣзная окись превращаются въ сѣрнистыя соединения. Тогда первый ящикъ выключаютъ и газъ пускаютъ черезъ 3 ящика, а изъ перваго ящика

руды вынимаютъ и оставляютъ ее лежать на воздухѣ тонкимъ слоемъ.

При лежаніи на воздухѣ сѣрнистыя соединенія желѣза окисляются:



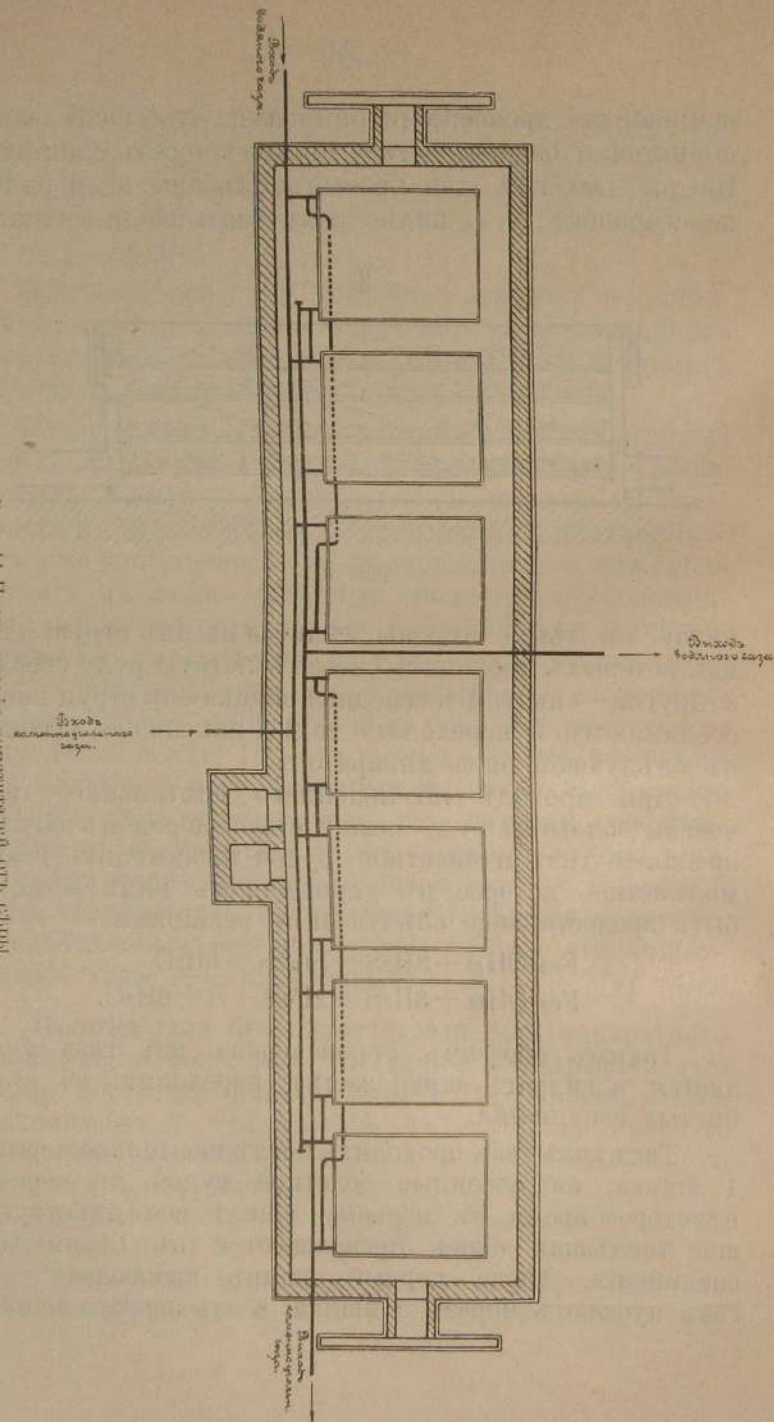
и вновь превращаются въ гидратъ окиси желѣза, смѣшанный съ нѣкоторымъ количествомъ свободной сѣры. Такимъ образомъ, руда вновь становится способной поглощать сѣроводородъ. Оживленной массой руды вновь загружаютъ очередной ящикъ и вновь черезъ нѣкоторое время ее способность очищать газъ отъ сѣроводорода ослабѣваетъ. Опять руду раскладываютъ на воздухѣ и оживляютъ. Такой процессъ можетъ повторяться разъ 20 и болѣе, послѣ чего въ очистной массѣ настолько возрастаетъ количество свободной сѣры (до 40% по вѣсу), что масса дѣлается негодной для очистки газа.

По мѣрѣ загрязненія очистной массы въ ящикахъ мѣняется очередь, въ которой они располагаются для очистки, причемъ ящикъ со свѣжей массой всегда ставится послѣднимъ. Такимъ образомъ, если въ началѣ газъ пускался черезъ ящики, расположенные въ порядкѣ 1, 2, 3 и 4 то, затѣмъ, послѣ загрязненія перваго ящика, выгрузки изъ него старой массы и загрузки его свѣжей массой, газъ идетъ черезъ ящики въ такомъ порядкѣ—2, 3, 4 и 1. Затѣмъ по перемѣнѣ массы во 2-мъ ящикѣ порядокъ будетъ—3, 4, 1, 2, далѣе—4, 1, 2, 3 и наконецъ—вновь—1, 2, 3, 4.

На рис. 11 эти ящики показаны въ планѣ, причемъ указаны входъ и выходъ каменноугольного и водяного газовъ.

При перемѣнѣ загрязненной массы на свѣжую—загрязненная масса сбрасывается черезъ отверстія въ двѣ ящиковъ въ нижній этажъ, нагружается въ

Рис. 11 Планъ ящиковъ очистительной отъ сѣры.



тачки, отвозится къ элеватору, приводимому въ движеніе электромоторомъ и поднимается въ верхній этажъ—въ помещеніе надъ очистными ящиками, гдѣ разсыпается по поверхности пола для регенерации (оживленія). Послѣ оживленія руда вновь погружается въ ящики по особымъ холщевымъ рукавамъ, спускающимся съ верхняго этажа внизъ—къ очистнымъ ящикамъ.

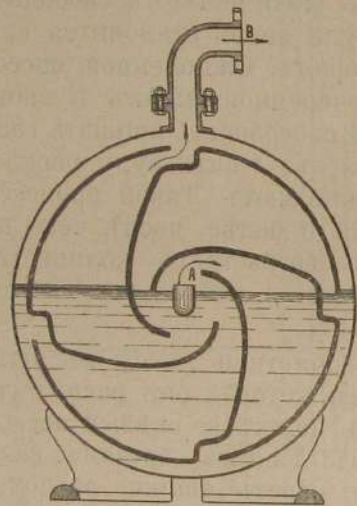


Рис. 12.

черезъ зданіе счетчиковъ и регуляторовъ. Въ зданіи счетчиковъ газъ учитывается, проходя черезъ заводскіе счетчики.

Дѣйствіе счетчика можно понять изъ схемы, представленной на рис. 12. Въ наружномъ цилиндрическомъ кожухѣ, до половины наполненномъ водой, вращается барабанъ, раздѣленный на отдѣленія изогнутыми перегородками, показанными на рисункѣ толстыми черными линиями. Внутри этого вращающагося барабана входитъ неподвижная труба, подводящая газъ въ самый центръ его. Отверстіе этой

Подъемъ и передвиженіе крышекъ очистныхъ ящиковъ производится посредствомъ движущагося вдоль зданія мостового крана.

Изъ 7-ми ящиковъ, расположенныхъ въ очистномъ зданіи, 3 служатъ для очистки водяного газа и 4—для очистки каменноугольного газа.

Счетчики и регуляторы.

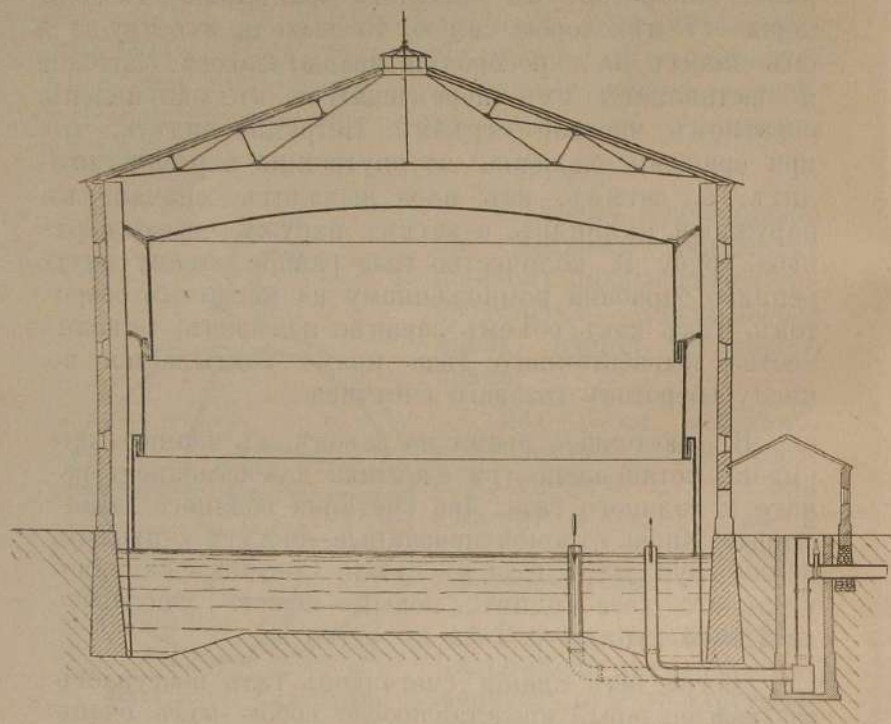
Дальнѣйшій путь газа, очищеннаго отъ сѣрнистыхъ соединений, лежитъ по направленію къ газгольдерамъ

трубы обозначено на черт. буквою А. Такъ какъ выработанный въ ретортахъ газъ прогоняется черезъ ряды аппаратовъ въ запасныя хранилища—газгольдеры—съ нѣкоторою силою, то выходя изъ трубы А онъ давитъ на перегородки вращающагося барабана и заставляетъ ихъ перемѣщаться въ направленіи обратномъ часовой стрѣлкѣ. Нетрудно видѣть, что, при вращеніи барабана, во внутренней барабанъ входитъ, а, затѣмъ, изъ него выходитъ—сначала въ наружный цилиндръ, а затѣмъ наружу, черезъ верхнюю трубу В, количество газа равное объему внутреннего барабана помноженному на число его оборотовъ. Такъ какъ объемъ заранее измѣренъ, то количество выработаннаго газа прямо учитывается по числу оборотовъ газоваго счетчика.

Въ настоящее время на заводѣ, въ зданіи счетчиковъ, установлено три счетчика для каменноугольного и водяного газа. Два счетчика водяного газа—старые, вновь отреставрированные—могутъ учитывать 56.000 куб. метр. газа въ сутки. Счетчикъ каменноугольного газа—одинъ, новый—можетъ учитывать до 75.000 куб. метр. газа въ сутки.

Далѣе, изъ зданія счетчиковъ газъ поступаетъ въ газгольдеры, представляющіе собою родъ очень большихъ колоколовъ, плавающихъ въ водяныхъ бассейнахъ. Всего газгольдеровъ 4, каждый изъ нихъ можетъ вмѣщать около 13.500 куб. метр. газа. На рис. 13, наверху, изображенъ разрѣзъ газгольдера, наполненнаго газомъ, внизу—пустой газгольдеръ. Низъ газгольдера представляетъ большой бассейнъ, налитый до верха водой. Въ бассейнъ погружается колоколь, состоящій изъ 3-хъ отдѣльныхъ частей. Подъ колоколь входятъ трубы, черезъ которыя газъ входитъ и выходитъ (направленіе входящаго и выходящаго газа показано стрѣлками). Положимъ, что газгольдеръ пустъ и всѣ три части колокола опустились внизъ, какъ показано внизу рисунка 13. Если теперь пустить

по входящей трубѣ газъ внутрь газгольдера, то газъ, нагнетаемый эксгаусторомъ, подниметъ прежде всего



ГАЗГОЛЬДЕРЪ

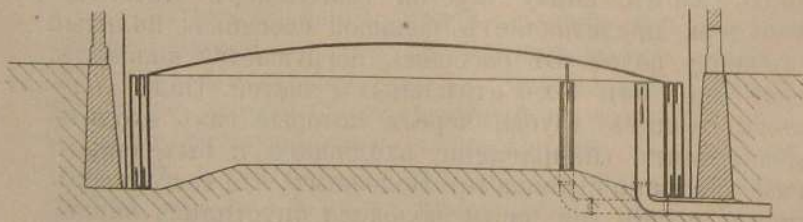


Рис. 13.

только верхнюю часть колокола, затѣмъ своими краями верхняя часть захватитъ вторую среднюю часть, а затѣмъ, когда эта средняя часть поднимается достаточно, она захватитъ нижнюю часть и всѣ три части будутъ подниматься кверху, какъ одно цѣлое. При выпусканіи газа изъ газгольдера его части будутъ садиться на дно въ обратномъ порядкѣ. Въ мѣстахъ гдѣ верхняя часть соединяется со средней, а средняя съ нижней—въ скрѣпленіяхъ, представляющихъ изъ себя кольцевыя пазухи—налита вода. Эта вода, образуя водяной затворъ, препятствуетъ газу вытекать наружу. Изъ газгольдеровъ газъ вновь идетъ въ зданіе счетчиковъ и регуляторовъ, гдѣ, раньше чѣмъ выйти въ городскую сѣть, онъ долженъ пройти черезъ особые приборы—регуляторы давления. Регуляторъ давления обозначенъ на рис. 4-мъ буквою Н.

Давленіе газа въ газгольдерахъ колеблется отъ 100 до 200 миллим. водяного столба. Назначеніе регуляторовъ давления состоитъ въ томъ, чтобы понижать это давленіе до нормальнаго (на Московской Газовой сѣти нормальнымъ считается давленіе въ 50 миллим. водяного столба) и поддерживать это давленіе въ сѣти на одномъ и томъ же уровнѣ, независимо отъ того какое давленіе въ газгольдерахъ, а также отъ того—большое потребленіе газа въ сѣти или малое. Главная часть регулятора давления—колоколъ плавающий на водѣ. Пространство подъ колоколомъ соединено съ газовой трубою, составляющей начало городской газовой сѣти, гдѣ газъ находится уже подъ нормальнымъ давленіемъ—въ 50 миллиметровъ. Если потребленіе газа въ сѣти начинаетъ увеличиваться и давленіе въ сѣти падаетъ ниже 50 миллим., то падаетъ также давленіе подъ колоколомъ и этотъ колоколъ начинаетъ садиться внизъ. При этомъ опускается конусъ клапана; отверстіе клапана, черезъ которое проникаетъ газъ изъ газгольдеровъ въ сѣть, увеличивается; газъ начинаетъ поступать въ сѣть въ увеличенномъ количествѣ и нормальное давленіе устанавливается вновь.

Регуляторовъ давления—5; изъ нихъ—3 главныхъ, расположенныхъ на 3-хъ главныхъ магистраляхъ, снабжающихъ газомъ весь городъ и 2 регулятора для предварительнаго грубаго регулированія; регуляторы предварительнаго регулированія имѣютъ цѣлью смягчить толчки и колебанія давления, неизбежно происходящія при сцѣпкѣ и расцѣпкѣ отдѣльныхъ телескопическихъ частей газгольдеровъ.

Котельная. Для работы паровыхъ машинъ, приводящихъ въ движеніе аппараты каменноугольнаго газа: эксгаусторы, промыватели, насосы, компрессоры и проч., въ части аппаратнаго зданія устроена котельная, гдѣ установлены три ланкаширскихъ котла, каждый по 100 кв. метр. поверхности нагрѣва и 10 атмосферъ рабочаго давления. Въ котельной имѣется мѣсто для помѣщенія еще одного—такого же котла. Котлы имѣютъ спеціальныя дутьевыя топки системы Перретъ и отапливаются коксовой мелочью—дешевымъ и съ трудомъ находящимъ себѣ сбытъ топливомъ. Продукты горѣнія отводятся въ расположенную рядомъ съ заводомъ дымовую трубу (45 метр. вышиной и діам. наверху въ 1,6 метра); раньше чѣмъ уйти въ трубу продукты горѣнія проходятъ предварительно черезъ установленный въ котельной экономайзеръ Грина, поверхностью нагрѣва въ 208 кв. метр.

Водяной карбурированный газъ.

Какъ выше было сказано, кромѣ каменноугольнаго газа на Московскомъ Газовомъ заводѣ вырабатывается водяной карбурированный газъ, въ размѣрѣ около 25% всего выпускаемаго газа. Выработка этого газа производится въ особомъ зданіи, гдѣ помѣщаются все аппараты для его полученія. Зданіе для выработки водяного газа состоитъ изъ 5-ти отдѣлений: котельной, отдѣленія воздуходувокъ и насосовъ,

отдѣленія генераторовъ, отдѣленія смолоотдѣлителей и эксгаусторовъ и лабораторіи.

Въ отдѣленіи генераторовъ установлены два ряда аппаратовъ системы Гемфри и Глазго для полученія карбурированнаго газа. Каждый рядъ можетъ дать 15.000 куб. метр. въ сутки. На свободной площади помѣщенія въ будущемъ можно поставить еще два ряда аппаратовъ, производительностью каждый по 30.000 куб. метр. газа въ сутки.

Полученіе водяного газа основано на слѣдующемъ: если пропустить водяной паръ черезъ раскаленный коксъ или антрацитъ, то вода разлагается на кислородъ и водородъ, причемъ водородъ получается въ свободномъ состояніи, а кислородъ соединяется съ углеродомъ кокса и при невысокой температурѣ даетъ углекислоту, по формулѣ $2\text{H}_2\text{O} + \text{C} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$, а при высокой—окись углерода—по формулѣ $\text{H}_2\text{O} + \text{C} = \text{CO} + \text{H}_2$. Такъ какъ производство ведется при высокой температурѣ, то получается главнымъ образомъ смѣсь водорода и окиси углерода, приблизительно въ равныхъ объемахъ, а также небольшая примѣсь углекислоты и азота.

Получающаяся смѣсь газовъ горитъ синеватымъ несвѣтящимся пламенемъ и носитъ названіе синяго водяного газа. Аппаратъ для полученія синяго водяного газа замѣчательно простъ: онъ состоитъ изъ цилиндра, склепаннаго изъ толстаго листового желѣза и выложеннаго внутри огнеупорнымъ кирпичемъ. Внизу цилиндра имѣется колосниковая рѣшетка, сверху—отверстіе для загрузки кокса. Самое производство газа дѣлится на два періода: первый періодъ—разогрѣваніе аппарата, второй—полученіе газа. Въ теченіе перваго періода верхнее отверстіе генератора открыто и продукты горѣнія изъ генератора уходятъ въ дымовую трубу. Подъ колосниковую рѣшетку, на которой лежитъ горячій коксъ, пускается при помощи воздуходувки сильная струя воздуха, проиходитъ

энергичное горѣніе, и вся масса кокса, лежащаго въ генераторѣ, сильно раскаливается. Когда коксъ раскалился—первый періодъ законченъ. Начинается второй: верхнее отверстіе закрывается, вдуваніе воздуха прекращается, такъ что въ генераторѣ воздухъ болѣе уже не проникаетъ, а по тому направленію, гдѣ проходилъ воздухъ, пускается струя водяного пара. Вода подѣ дѣйствіемъ высокой температуры кокса разлагается на водородъ и кислородъ, водородъ получается въ свободномъ видѣ, а кислородъ соединяется съ углеродомъ кокса и даетъ окись углерода. Одновременно съ впускомъ пара въ аппаратъ открывается труба, черезъ которую получающійся газъ идетъ изъ аппарата въ резервуары—газгольдеры. Черезъ нѣкоторое время послѣ начала второго періода температура въ генераторѣ понижается, тогда получение газа останавливается, начинается снова разогреваніе аппарата, за которымъ вновь начинается періодъ производства и т. д.

Синій водяной газъ не состоитъ исключительно изъ водорода и окиси углерода,—въ немъ находится небольшая примѣсь и другихъ газовъ. Этотъ газъ въ чистомъ видѣ для цѣлей городского освѣщенія почти не употребляется. Обычно пользуются синимъ газомъ, карбурированнымъ въ горячемъ состояніи парами нефти. Именно такой карбурированный газъ получается на Московскомъ Газовомъ заводѣ.

Полученіе карбурированнаго горячимъ способомъ водяного газа представляетъ нѣкоторое усложненіе производства синяго водяного газа. Схема аппаратовъ производства представлена на рис. 14. Каждый изъ аппаратовъ, установленныхъ на Московскомъ Газовомъ заводѣ и служащихъ для полученія карбурированнаго газа, состоитъ изъ трехъ цилиндровъ: генератора А для полученія синяго газа и двухъ цилиндровъ Б, заполненныхъ внутри уложеннымъ въ кѣтку огнеупорнымъ кирпичемъ. Кирпичъ уложенъ съ промежутками, такъ что газъ можетъ свободно проходить

между кирпичами. Процессъ производства, какъ и при полученіи синяго газа, состоитъ изъ двухъ періодовъ, смѣняющихъ другъ друга во все время работы аппаратовъ, и ведется слѣдующимъ образомъ: въ те-

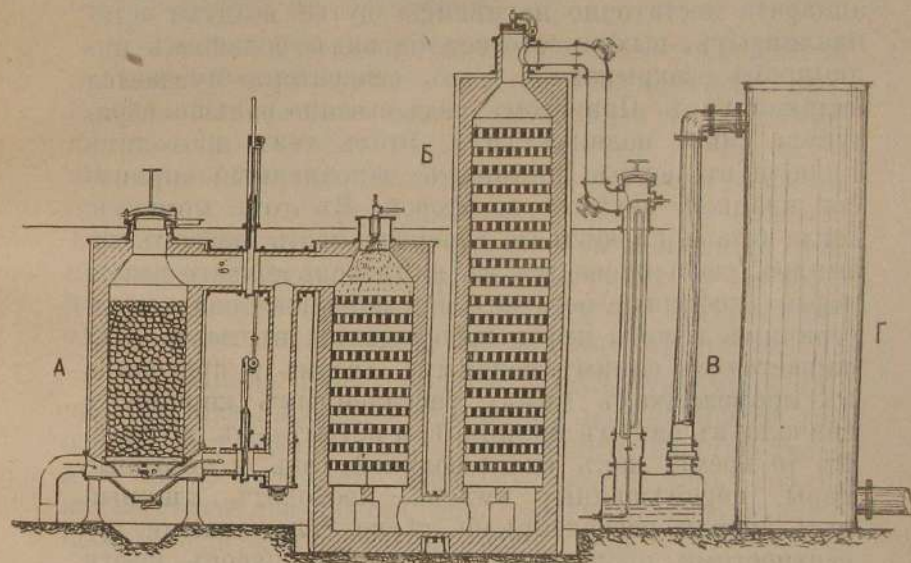


Рис. 14. Схема аппаратовъ водяного газа.

ченіе перваго періода коксъ сжигается въ присутствіи воздуха, вдуваемаго въ генераторъ при открытой крышкѣ надъ большимъ цилиндромъ. При этомъ, проходя черезъ толстый слой кокса, воздухъ соединяется съ углеродомъ кокса и образуетъ углекислоту; углекислота, проходя верхніе слои раскаленнаго кокса, разлагается, отдаетъ часть кислорода новымъ частицамъ кокса, и въ результатѣ изъ генератора выходитъ окись углерода. Эту окись углерода заставляютъ проходить черезъ цилиндры, заполненные огнеупорнымъ кирпичемъ, и одновременно направляютъ сюда же струю воздуха. Соединяясь съ кислородомъ воздуха, окись углерода сгораетъ въ цилиндрахъ и накаливаетъ

ваетъ кирпичную кладку. Такимъ способомъ въ теченіе періода нагрѣванія раскаляются всѣ части аппарата—генераторъ, вслѣдствіе сгорания кокса, а заполненные клѣтками кирпича цилиндры — вслѣдствіе сгорания въ нихъ окиси углерода. Когда всѣ части аппарата достаточно нагрѣлись, дутье воздуха останавливаютъ, выходное отверстіе надъ большимъ цилиндромъ закрываютъ и въ генераторъ пускается водяной паръ. При этомъ, какъ сказано раньше, образуется синій водяной газъ. Этотъ газъ проходитъ сначала въ первый цилиндръ, заполненный кирпичной кладкой, затѣмъ—во второй. Въ тотъ моментъ, когда онъ попадаетъ въ верхнюю часть перваго цилиндра, сюда пускается въ видѣ мельчайшаго дождя нефть (нефтяные остатки). Раскаленную кладку и горячимъ газомъ нефть превращается въ паръ, смѣшивается съ синимъ водянымъ газомъ и проходитъ въ промежуткахъ между раскаленнымъ кирпичемъ сначала въ одномъ цилиндрѣ, а потомъ—въ другомъ. Въ то время, какъ синій водяной газъ и нефтяные пары, перемѣшанные вмѣстѣ, проходятъ длинный путь между раскаленными тѣсно сближенными поверхностями, происходитъ разложеніе паровъ нефти съ образованіемъ постоянныхъ газовъ (отчасти также бензола), которые вмѣстѣ съ ранѣе образовавшимися водородомъ и окисью углерода образуютъ смѣсь известную подъ именемъ водяного карбурированного газа.

На 1000 куб. фут. выработаннаго газа расходуется около 35 фунтовъ крупнаго кокса и около 23 фунтовъ нефтяныхъ остатковъ, удѣльнаго вѣса 0,91.

Водяной карбурированный газъ вырабатывается съ теплотворной способностью отъ 5.000 до 5.300 калорій и примѣшивается къ каменноугольному въ количествѣ, обычно не превращающемъ 25% отъ объема всего получаемаго газа.

Коксъ для полученія газа подвозится къ зданію въ телѣжкахъ, поднимается на рабочую площадку

элеваторомъ, приводимымъ въ движеніе электромоторомъ мощностью около 6,5 лощ. силъ, подкатывается къ отверстию генератора, отверстіе генератора открывается, дно телѣжки, въ которой подвозится коксъ, откидывается и весь коксъ, находившійся въ телѣжкѣ, проваливается въ генераторъ.

Рядомъ съ отдѣленіемъ генераторовъ расположено отдѣленіе воздуходувокъ. Воздуходувокъ имѣется двѣ. Каждая изъ нихъ можетъ приводится въ дѣйствіе или электромоторомъ 3-хъ фазнаго тока, въ 50 силъ, или паровой турбиной, мощность которой при давленіи пара въ 9,5 атмосферъ равняется также 50 силамъ. Такимъ образомъ для работы аппарата имѣется два источника энергіи, паръ и электричество и возможность остановки производства, вслѣдствіе какихъ-либо случайностей, доведена до возможнаго минимума.

Въ одномъ помѣщеніи съ воздуходувками установлены два паровыхъ насоса для подачи нефти къ аппаратамъ водяного газа, производительностью каждый въ 15 куб. метр. нефти въ рабочій день. Здѣсь же имѣются два насоса для смолы, производительностью по 6 куб. метр. въ рабочій день.

Къ отдѣленію генераторовъ водяного газа примыкаетъ съ другой стороны отдѣленіе смолоотдѣлителей и эксгаусторовъ. Черезъ эти аппараты проходитъ газъ изъ вспомогательнаго газгольдера, стоящаго рядомъ съ заводомъ водяного газа. Получающійся въ генераторахъ газъ идетъ въ этотъ вспомогательный газгольдеръ, подъ собственнымъ напоромъ, а отсюда высасывается эксгаусторами и прогоняется черезъ смолоотдѣлители, для отдѣленія довольно значительнаго количества смолы, которую онъ увлекаетъ съ собой, выходя изъ аппаратовъ.

Эксгаусторовъ вращательнаго типа установлено 2, каждый на 1.500 куб. метр. газа въ часъ. Эксгаусторы приводятся въ дѣйствіе отдѣльными паровыми машинами мощностью каждая въ 12 силъ.

Смолоотдѣлителей системы Пелузь и Одуэнь установлено 2, на суточную производительность 75.000 куб. метр. газа каждый.

Рядомъ съ отдѣленіемъ воздуходувокъ устроена также котельная, какъ и для каменноугольного газа. Въ котельной парь для генераторовъ, а также для различныхъ двигателей, имѣющихся въ зданіи водяного газа, получается изъ 3-хъ ланкаширскихъ котловъ, каждый по 100 кв. метр. поверхности нагрѣва и 10 атмосферъ рабочаго давленія. Имѣется мѣсто для помѣщенія еще одного такого же котла. Котлы снабжены специальными дутьевыми топками системы Перретъ и отапливаются коксовой мелочью; раньше чѣмъ уйти въ трубу, продукты горѣнія проходятъ черезъ установленный въ котельной экономайзеръ Грина, поверхностью нагрѣва 208 кв. метр.

Какъ было упомянуто, въ зданіи водяного газа имѣется лабораторія для ежедневнаго изслѣдованія свойствъ вырабатываемаго карбурированного газа.

Въ непосредственной связи съ заводомъ водяного газа находится, устроенный рядомъ со зданіемъ водяного газа, небольшой регулирующий газгольдеръ, объемомъ въ 1500 куб. метр. Газгольдеръ этотъ имѣетъ одинъ колоколъ и помѣщается въ кругломъ зданіи, занимающемъ площадь въ 65 кв. саж.

Получаемая въ холодильникахъ и смолоотдѣлителяхъ смола, пройдя желѣзо-бетонный отстойникъ собирается въ особой желѣзо-бетонной цистернѣ, устроенной вблизи зданія водяного газа, въ землѣ, рядомъ со смолоотстойникомъ.

Путь, проходимый водянымъ газомъ, слѣдующій: изъ описанныхъ аппаратовъ Гемфри и Глазго, гдѣ этотъ газъ получается, онъ проходитъ черезъ водяные холодильники, расположенные рядомъ съ аппаратами, и собирается въ небольшомъ регулирующемъ газгольдерѣ; отсюда газъ высасывается вращающимся насосомъ—эксгаусторомъ, проходитъ черезъ смолоотдѣли-

тели, идетъ далѣе черезъ очистители отъ сѣры, расположенные въ зданіи очистителей, рядомъ съ очистителями каменноугольного газа (рис. 11), въ зданіе счетчиковъ и регуляторовъ, гдѣ учитывается счетчикомъ водяного газа. Затѣмъ газъ поступаетъ въ газгольдеры, гдѣ смѣшивается съ каменноугольнымъ газомъ и далѣе идетъ по уже описанному пути, вмѣстѣ съ каменноугольнымъ газомъ, въ газовую сѣть.

Водяной газъ получается не только въ аппаратахъ водяного газа, но также и въ ретортахъ, гдѣ выделяется каменноугольный газъ. Полученіе водяного газа въ ретортахъ ведется слѣдующимъ образомъ. Въ концѣ періода перегонки угля въ ретортахъ, когда реторты заполнены раскаленнымъ коксомъ, сюда, въ теченіе періода около $1\frac{1}{2}$ часовъ, вводится водяной парь. При этомъ происходитъ тотъ же процессъ, что и въ генераторахъ водяного газа, и за счетъ раскаленного кокса получается нѣкоторое количество водяного газа. Получившійся водяной газъ нѣсколько понижаетъ теплотворную способность каменноугольного газа, поэтому такой процессъ возможенъ лишь въ томъ случаѣ, если каменноугольный газъ имѣетъ теплотворную способность выше 5.000 калорій, принятую за норму на Московскомъ Газовомъ заводѣ. Такъ какъ чистый каменноугольный газъ, получающійся изъ русскихъ углей въ вертикальныхъ ретортахъ, имѣетъ обычно 5.150—5.250 калорій, то всегда возможно полученіе нѣкотораго количества водяного газа непосредственно въ ретортахъ, что и дѣлается на Московскомъ Газовомъ заводѣ.

Свойства свѣтильнаго газа.

Обычно для свойствъ вырабатываемаго свѣтильнаго газа предписываются извѣстныя нормы. Главныя изъ требованій, предъявляемыхъ къ свѣтильному газу въ Западной Европѣ, слѣдующія:

1) Теплотворная способность газа должна быть не ниже 4900 калорій въ куб. метрѣ газа (Лондонскія нормы). Вообще же говоря, нормальной теплотворной способностью считается 5000 калорій въ куб. метрѣ газа, при температурѣ 15°Ц. и 760 мил. давл. ртутнаго столба.

2) Содержаніе сѣры въ 100 куб. метрахъ газа должно лежать въ предѣлахъ 50—70 граммовъ по нѣмецкимъ нормамъ. Англійскія нормы предписываютъ содержаніе сѣры не свыше 47 граммовъ въ 100 куб. метр.

3) Газъ не долженъ содержать ощутительныхъ количествъ амміака и сѣроводорода.

Газъ Московскаго Газоваго завода удовлетворяетъ всѣмъ перечисленнымъ требованіямъ: теплотворная способность газа держится не ниже 5000 калорій въ куб. метрѣ. Уклоненія отъ нормы обычно не превышаютъ одного % въ ту или иную сторону. Содержаніе сѣры колеблется около 60 граммовъ въ 100 куб. метрахъ газа, то-есть, соответствуетъ принятымъ нормамъ. Содержаніе сѣроводорода и амміака настолько незначительно, что обычными приѣмами не обнаруживается.

Каменноугольный и водяной карбурированный газы представляютъ изъ себя смѣсь газовъ. Составъ каменноугольнаго газа въ разное время колеблется въ зависимости отъ сортовъ углей, изъ которыхъ получается газъ, а также отъ степени свѣжести угля (Долго лежавшій на воздухѣ уголь даетъ газъ худшаго качества). Составъ водяного газа мѣняется, главнымъ образомъ, въ зависимости отъ количества нефти, идущей на производство.

О сравнительномъ составѣ названныхъ выше газовъ можетъ дать понятіе слѣдующая таблица:

	Каменноугольный газъ.	Водяной карбурированный газъ.
Водородъ Н ₂	46	36
Метанъ СН ₄	33	16
Тяжелые углеводороды С _m Н _n	5	9
Окись углерода СО	10	30
Углекислота СО ₂	3	4
Азотъ N ₂	3	5

Опредѣленіе теплотворной способности, содержанія сѣры и другихъ составныхъ частей газа дѣлается ежедневно въ лабораторіи Газоваго завода, а также въ лабораторіи городской фотометрической станціи, управленіе которой независимо отъ Газоваго завода и анализы которой даютъ возможность провѣрки и контроля данныхъ, полученныхъ на заводѣ.

Если сравнивать составъ каменноугольнаго и водяного газовъ, то бросается въ глаза большое содержаніе окиси углерода въ водяномъ газѣ. Окись углерода весьма ядовитый газъ и въ виду того, что въ водяномъ газѣ окиси углерода заключается въ нѣсколько разъ болѣе, чѣмъ въ каменноугольномъ, ядовитость водяного газа соответственно больше, чѣмъ каменноугольнаго. При сгораніи газа въ комнатахъ это не имѣетъ значенія въ виду того, что продукты сгоранія газа—пары воды и углекислота—безвредны, но если газъ попадаетъ въ жилище непосредственно, вследствие неисправностей газовыхъ проводовъ, или изъ оставленныхъ открытыми горѣлокъ, или, наконецъ, зимою, при поврежденіи газовыхъ трубъ на улицахъ, то дѣйствіе газа на организмъ людей бываетъ болѣе сильнымъ и тяжелымъ въ томъ случаѣ, если свѣтильный газъ содержитъ въ себѣ болѣе процентъ окиси углерода, чѣмъ въ случаѣ, если содержаніе окиси углерода невелико. Опытъ показалъ, что зимою, когда газъ попадаетъ въ помещеніе при поломкахъ трубъ на улицахъ,

примѣсь водяного газа къ каменноугольному въ большихъ количествахъ опасна. Зимой, при поломкахъ трубъ на улицахъ, газъ прежде всего попадаетъ въ почву окружающую трубу. Такъ какъ выходъ газа наверхъ преграждается непроницаемымъ слоемъ замерзшей земли, то, распространяясь въ стороны, онъ доходитъ до фундаментовъ домовъ и проникаетъ черезъ бутовую кладку въ подвальные и нижніе этажи жилыхъ помѣщеній и вызываетъ явленія угара у живущихъ въ названныхъ помѣщеніяхъ. Явленія угара обуславливаются содержаніемъ въ газѣ окиси углерода, т. е. тѣмъ же самымъ газомъ, который вызываетъ явленія угара при рано закрытыхъ печахъ. Угаръ отъ печей и угаръ отъ газа совершенно одинаковъ и по симптомамъ, и по послѣдствіямъ. Поэтому, въ зимнее время допускается производство водяного газа только въ размѣрѣ 25% отъ всего вырабатываемаго газа. Лѣтомъ эта норма въ случаѣ надобности увеличивается.

Газовая сѣть.

Вырабатываемый на заводѣ свѣтильный газъ поступаетъ для распредѣленія въ городскую сѣть магистральныхъ трубъ общей длиной около 300 верстъ. Мелкія магистрали діаметромъ отъ 2-хъ до 6", служація собственно для распредѣленія, составляютъ около 69% протяженія сѣти, а подающія магистрали крупнаго діаметра—31% ея длины. Подача газа отъ магистралей къ уличнымъ газовымъ фонарямъ и къ абонентамъ происходитъ черезъ отвѣтвленія, выполняемая по преимуществу изъ желѣзныхъ трубъ мелкихъ діаметровъ, отъ 1½ до 3-хъ дюймовъ. Общая длина такихъ отвѣтвленій достигаетъ 150 верстъ.

Схема снабженія газомъ гор. Москвы представляется въ слѣдующемъ видѣ: съ Газоваго завода выходятъ три основныхъ магистрали—одна діаметромъ

въ 36" и двѣ по 24"; 36" магистраль идетъ примѣрно поперекъ города по городскимъ проѣздамъ до Красной площади, гдѣ развѣтвляется на 3 линіи—Тверскую, идущую по Тверской улицѣ къ Тверской заставѣ; Пречистенскую, идущую черезъ Кремль и по Пречистенкѣ къ Зубовской площади, и Замоскворѣцкую—черезъ Москворѣцкій мостъ и по Пятницкой ул. до Серпуховской площади. Тверская линія имѣетъ діаметръ въ 20", уменьшающійся до 16" около кольца Садовой; Пречистенская линія имѣетъ въ началѣ 24", а у Зубовской площади 16", наконецъ Замоскворѣцкая линія до Москвы—рѣки имѣетъ 18" въ діаметрѣ, а за рѣкой сначала 14" и въ концѣ у Серпуховской площади—12".

Одна изъ 24"-хъ магистралей идетъ рядомъ съ 36"-й до Покровскихъ воротъ, гдѣ и присоединяется къ магистральной, идущей вдоль бульварнаго кольца, причемъ діаметръ бульварной линіи мѣняется отъ 20" и до 10": другая—24"-ая магистраль—идетъ параллельно двумъ первымъ до Садовой улицѣ, и здѣсь включается въ кольцевую магистраль, опоясывающую Москву по Садовой улицѣ, діаметромъ отъ 18-ти до 8-ми дюймовъ (у Крымскаго моста). Всѣ перечисленные основныя магистрали связаны между собой и питаніе любой точки въ чертѣ Садовой улицы можетъ осуществляться съ двухъ сторонъ. Однако, для удобства эксплуатаціи, въ смыслѣ установленія въ различныхъ частяхъ города требуемаго давления, вся газовая сѣть раздѣлена задвижками на слѣдующіе три самостоятельныхъ района, давление въ которыхъ устанавливается съ завода независимо для каждаго района:

1) Лефортовско-Преображенскій районъ (сѣверо-восточный), отдѣляемый отъ остальной части города соединительной вѣткой Курско-Николаевской жел. дороги.

2) Замоскворѣцко-Таганскій районъ, включающій часть города между рѣками Яузой и Москвой и все

Замоскворѣчье, за исключеніемъ Дорогомилова (куда газъ пока совершенно не попадаетъ).

3) Городской районъ, къ которому относятся остальные части города, снабженныя газомъ; этотъ послѣдній районъ является наибольшимъ.

Распредѣлительныя магистрали проложены въ чертѣ Садовой до Москвы-рѣки по вѣѣмъ городскимъ проѣздамъ и площадямъ, за чертой же Садовой— только въ нѣкоторыхъ районахъ.

Почти вѣѣ газовыя магистрали состоятъ изъ чугунныхъ трубъ (98%); и только переходы по мостамъ выполнены изъ клепаныхъ желѣзныхъ трубъ; кромѣ того, за послѣднее время, уложена нѣкоторая часть мелкаго діаметра трубъ изъ желѣзныхъ тянутыхъ и стальныхъ трубъ Маннесмановскаго типа. Для отвѣтвленій употребляются преимущественно желѣзныя трубы.

Давленіе газа въ трубахъ держится въ большей части города, въ среднемъ, около 50 мм. водяного столба и только въ наиболѣе удаленныхъ отъ завода частяхъ сѣти оно опускается до 35—40 мм. Это давленіе оказывается вполне достаточнымъ для правильной работы вѣѣхъ видовъ газовыхъ горѣлокъ, аппаратовъ и приборовъ. Для устанавливанія надлежащаго давленія въ сѣти на заводѣ имѣются описанные выше регуляторы давленія, по одному на каждую изъ трехъ идущихъ съ завода магистралей. Для наблюденія за постоянствомъ давленія въ городѣ имѣются двѣ контрольныя станціи (одна въ городскомъ районѣ въ Пречистенскомъ пожарномъ депо, другая въ Замоскворѣцкомъ районѣ на Винно-Соляномъ дворѣ), гдѣ установлены самопишущіе манометры, отмѣчающіе круглыя сутки давленіе газа въ сѣти. Показанія манометровъ сообщаются по телефону дежурными на заводѣ, гдѣ давленіе измѣняется согласно указаніямъ—такимъ образомъ, чтобы въ городѣ оно оставалось постояннымъ.

Данныя по эксплуатаціи завода.

Выпускъ газа съ завода мѣняется и по временамъ года и по часамъ дня. Понятіе о суточномъ потребленіи газа можно получить изъ двухъ діаграммъ, помѣщенныхъ на рис. 15. Верхняя діаграмма

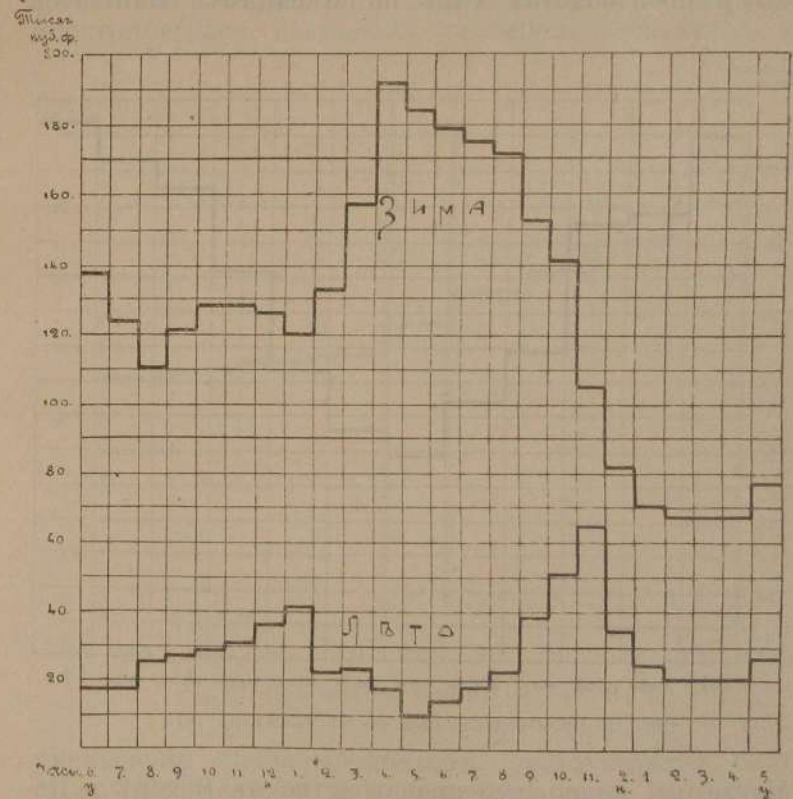


Рис. 15. Расходъ газа по часамъ дня.

представляетъ изъ себя потребленіе газа по часамъ дня въ Декабрѣ мѣсяцѣ, нижняя—также по часамъ



дня—потребление въ Юнѣ. Изъ діаграммы видно, что зимнее потребление значительно больше лѣтняго. Далѣе, изъ діаграммы видно, также, что въ теченіе сутокъ бываетъ два максимума потребления: одинъ дневной, соответствующій времени приготовления пищи—въ зависимости отъ работы газовыхъ кухонь, другой, вечерній—соответствующій работѣ газовыхъ освѣтительныхъ аппаратовъ. Рис. 16 представляетъ діаграмму производства газа по мѣсяцамъ. Изъ этой

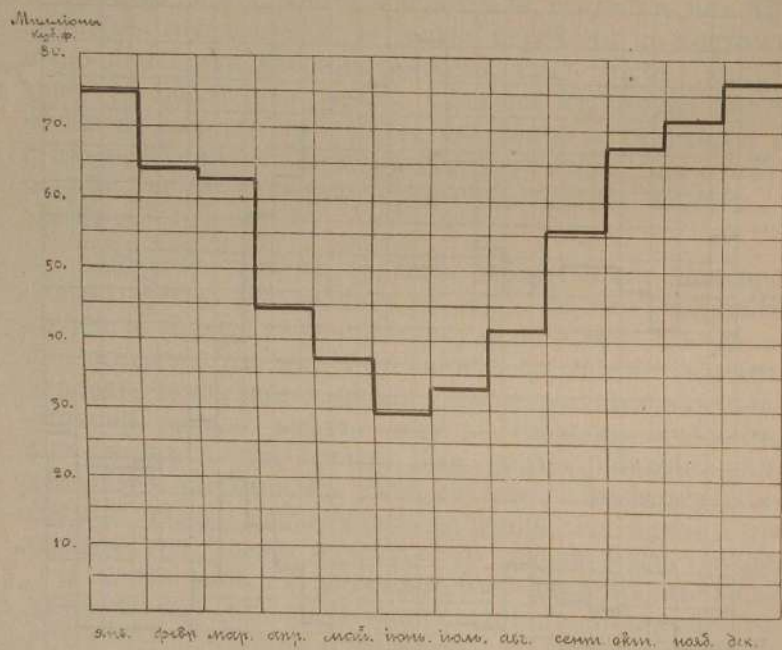


Рис. 16. Производство газа по мѣсяцамъ въ 1914 г.

диаграммы видно, что производство въ Ноябрь и Декабрь мѣсяцахъ почти въ три раза болѣе по размѣрамъ, чѣмъ производство въ Юнѣ.

Ростъ производства съ 1905 по 1914 годъ представленъ на діаграммѣ, изображенной на рис. 17.

При переходѣ завода въ руки города главная масса потребителей расходовала газъ для освѣщенія. Для техническихъ цѣлей газъ расходовался главнымъ образомъ газовыми моторами; для отопления кухонь и для домашнихъ надобностей газъ почти не употреблялся. Съ того времени дѣло существенно измѣнилось. Около 1907 года въ практикѣ электрическаго освѣщенія начали быстро распространяться лампы накаливанія съ металлическими нитями. Новый родъ электрическаго освѣщенія постепенно сказался на

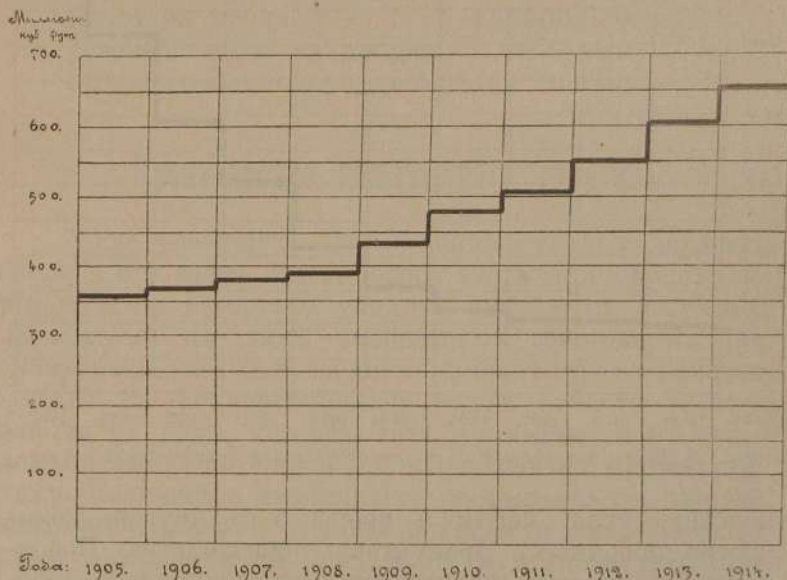


Рис. 17. Производство газа съ 1905 по 1914 г.

уменьшеніи числа абонентовъ, пользующихся газовымъ освѣщеніемъ, и за послѣдніе годы количество газа, расходуемаго частными абонентами для освѣщенія значительно уменьшилось.

Съ другой стороны, съ того же, примѣрно, времени начало рости потребление газа для техниче-

енныхъ цѣлей и отопленія. Рис. 18 представляетъ диаграмму роста потребленія газа для названныхъ цѣлей.

Величиною производства газа опредѣляется, съ одной стороны, потребность въ матеріалахъ для произ-

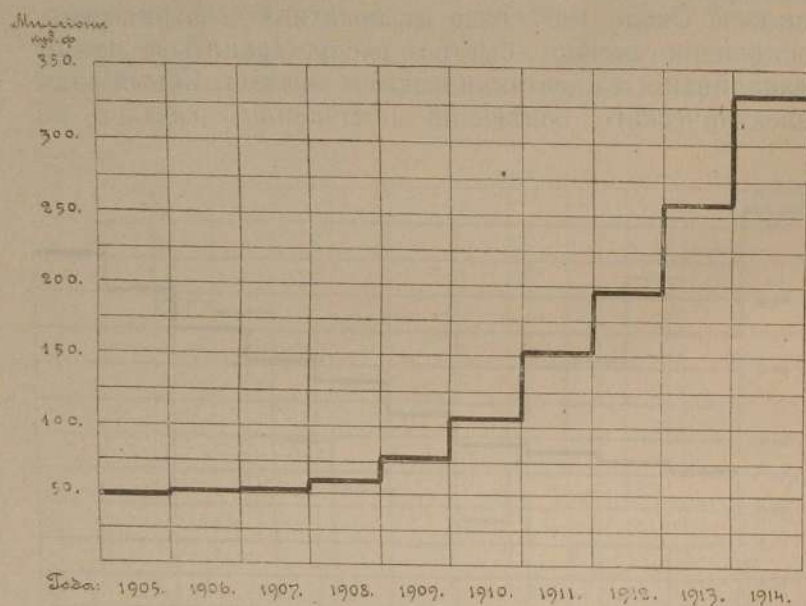


Рис. 18. Ростъ потребленія газа для отопленія и техническихъ цѣлей.

водства (угля, нефти и проч.), а съ другой—количество побочныхъ продуктовъ производства. Побочными продуктами производства называются въ газовомъ дѣлѣ: коксъ, газовая смола, аммиачная вода и всѣ другіе продукты, получающіеся при производствѣ газа и имѣющіе рыночную цѣнность.

Чтобы дать понятіе о количествѣ матеріаловъ, требующихся для завода, и побочныхъ продуктовъ, продаваемыхъ заводомъ, можно указать, что при годовичномъ производствѣ газа въ 700.000.000 куб. фут. для завода требуется:

Каменного угля для полученія газа	3.400.000	пуд.
Нефти для водяного газа ...	30.000	"
Кокса для водяного газа ...	60.000	"
Кокса для отопленія печей и котловъ завода	500.000	"
Коксовой мелочи для отопленія котловъ	260.000	"

Побочныхъ продуктовъ производства получится:

Кокса на продажу	1.500.000	пуд.
Газовой смолы на продажу .	140.000	"
Крѣпкого нашатырнаго спирта	30.000	"

Производство нашатырнаго спирта.

Выше упомянуто, что каменный уголь содержитъ около 1,5% азота. Часть этого азота при прокаливании угля въ ретортахъ уходитъ вмѣстѣ съ летучими продуктами въ видѣ аммиачныхъ соединений. При охлажденіи газа эти соединения выдѣляются отчасти вмѣстѣ съ конденсационной водой, отчасти растворяются въ водѣ, которою газъ промывается въ холодильникахъ Рейтера и во вращающихся промывателяхъ. Количество аммиачныхъ соединений въ газовой водѣ зависитъ отъ степени влажности перегоняемаго угля, содержанія въ немъ азота и температуры, при которой производится дистилляція угля. Вся конденсационная и промывная вода собирается въ цистернахъ и служитъ затѣмъ матеріаломъ для выработки крѣпкого раствора аммиака. Эта вода представляетъ собою характернаго запаха, желтовато-бурю жидкость удѣльнаго вѣса болѣе 1 (по отношенію къ обыкновенной водѣ); обычно крѣпость ея равняется 2° Бомэ при 15° Цельсія, что соотвѣтствуетъ удѣльному вѣсу 1,013 и содержанію аммиака отъ 1,16 до

1.77%. Почти все количество амміака въ амміачной водѣ содержится въ видѣ различныхъ соединений, большая часть которыхъ (отъ 75 до 90%), будучи подвержена нагрѣву водянымъ паромъ, легко выдѣляетъ NH_3 ; остальная часть, не разлагающаяся при нагрѣвѣ паромъ, требуетъ примѣненія щелочи болѣе сильной чѣмъ амміакъ, напр., известкового молока.

Къ числу легко разлагающихся амміачныхъ соединений относятся:

углекислый аммоній	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
сѣрнистый	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$
синеродистый	NH_4CN
Къ прочнымъ соединеніямъ принадлежатъ:	
роданистый аммоній	NH_4CNS
сѣрнокислый .. (сульфатъ)...	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
сѣрнистый	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
хлористый	NH_4Cl

Помимо указанныхъ амміачныхъ соединений газовая вода содержитъ въ растворѣ—углекислоту (CO_2).

На Московскомъ Газовомъ заводѣ въ годъ производится и перебатывается отъ 500 до 600 тысячъ пудовъ сырой амміачной воды. На рис. 19 представлена схема аппаратовъ, въ которыхъ перерабатывается амміачная вода и изъ которыхъ въ видѣ конечнаго продукта получается крѣпкій нашатырный спиртъ удв. 0,91, содержащій по вѣсу 25% чистаго амміака.

Изъ подземныхъ цистернъ, въ которыхъ собирается амміачная вода, она подается паровымъ насосомъ въ бакъ А и отсюда самотекомъ поступаетъ на амміачный заводъ. Здѣсь на ея пути установленъ счетчикъ Б и шаровой регулирующий кранъ В, назначеніе которыхъ опредѣлять количество перегнанной въ 24 часа воды и устанавливать равномерный ея притокъ въ послѣдующіе аппараты. Затѣмъ, газовая вода попадаетъ въ аппаратъ Г, служащій для выдѣленія углекислоты, что производится

паровымъ нагрѣвомъ воды до 88—95°C. Подъ этимъ аппаратомъ установленъ теплообмѣнный приборъ Д, служащій для подогрева водою нагрѣтой въ аппаратѣ Г и уходящей изъ него, воды вновь поступающей въ аппаратъ Г, чѣмъ достигается экономія въ

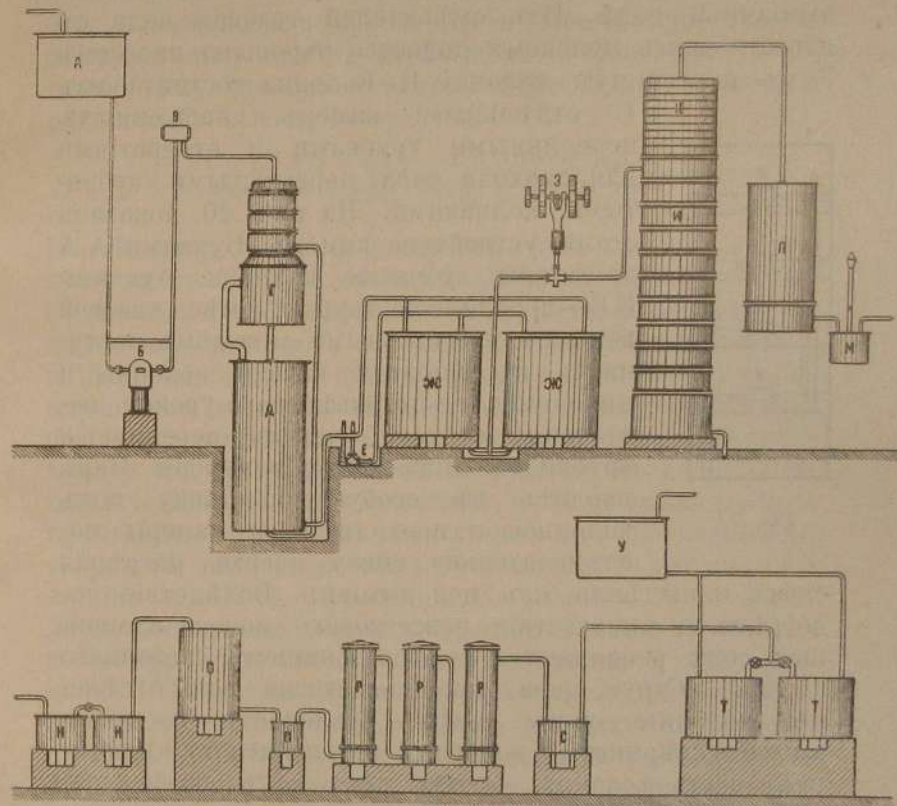


Рис. 19.

расходъ пара. Изъ теплообмѣннаго аппарата газовая вода, освобожденная отъ углекислоты, поступаетъ въ смѣсительные сосуды Ж, представляющіе собою клепаные желѣзные цилиндры съ приводными отъ тран-

смеси мѣшалками, непрерывно размѣшивающими газовую воду съ известковымъ молокомъ, которое подается въ смѣсители особымъ пароструйнымъ приборомъ Е. Количество добавляемаго известкового молока находится въ соотвѣтствіи съ количествомъ прочныхъ амміачныхъ соединений, имѣющихся въ амміачной водѣ. Изъ смѣсителей газовая вода съ известковымъ молокомъ подается паровымъ насосомъ З въ перегонную колонку И. Колонна состоитъ изъ

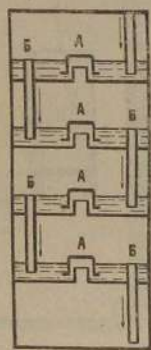
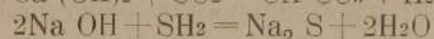
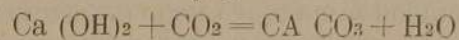


Рис. 20.

10 отдѣльныхъ камеръ, снабженныхъ переливными трубками и отверстиями для прохода пара, перекрытыми зубчатыми колпаками. На рис. 20 показана схема устройства камеръ. Буквами А, А помѣчены зубчатые колпаки, буквами Б, Б—переливныя трубки. Смѣсь газовой воды съ известковымъ молокомъ поступаетъ въ верхнюю камеру колонны и наполнивъ ее до извѣстнаго уровня, постепенно стекаетъ черезъ переливныя трубки въ ниже лежащія камеры. Паръ входитъ въ особую подставку подъ колонною и проходитъ ея камеры послѣдовательно снизу вверхъ, нагревая

смѣсь и выдѣляя изъ нея амміакъ. Вслѣдствіе подогрѣва и присутствія известкового молока амміачныя соли распадаются съ образованіемъ свободнаго амміака. Струя пара, пронизывающая всѣ отдѣленія колонны снизу вверхъ, увлекаетъ съ собою амміакъ, сѣрнистый водородъ и уголекислоту въ верхнюю часть колонны, между тѣмъ какъ освобожденная отъ амміака переработанная вода съ известковыми солями стекаетъ внизъ и выходитъ изъ нижней подставки колонны въ отстойный колодезь, а отсюда, по отстаиваніи, въ канализацію. По выходѣ изъ колонны амміакъ, нагрѣтый водянымъ паромъ, поступаетъ въ винтовой холодильникъ К, расположенный непосредственно на колоннѣ И, а отсюда въ трубча-

тый холодильникъ Л, изъ котораго переходитъ въ предохранительный резервуаръ М, служащій для обезпеченія возможно равномернаго поступленія амміака изъ колонны. По выходѣ изъ предохранительнаго резервуара, охлажденный амміакъ поступаетъ въ известковые и содовые фильтры Н--Н для очистки отъ уголекислоты и сѣрнистаго водорода. Известковые фильтры загружаются известковымъ молокомъ, а содовые—каустическою (ѣдкою) содою, причемъ реакціи поглощенія CO_2 и H_2 будутъ:



Послѣ этихъ реакцій очищенный отъ газовъ амміакъ поступаетъ въ холодильникъ О и резервуаръ П для отдѣленія конденсаціонной воды. Затѣмъ, газъ поступаетъ на фильтры Р, загруженные костянымъ углемъ и предназначенные для удержанія изъ проходящаго амміачнаго газа увлеченныхъ имъ пригорѣлыхъ веществъ, остатки которыхъ уже окончательно задерживаются въ промывателѣ С, загруженномъ антраценовымъ или машиннымъ масломъ. Отсюда охлажденный и очищенный амміакъ поступаетъ въ поглощающіе сосуды Т, въ которые налита изъ бака У дистиллированная вода (до опредѣленнаго уровня). Вода обладаетъ свойствомъ жадно поглощать амміакъ (1 объемъ воды при 0° и 760 м/м. давл. поглощаетъ 1148 объемовъ NH_3), поэтому не представляетъ затрудненій полученіе сильно насыщенныхъ водныхъ растворовъ амміака. Насыщеніе воды производится до полученія 25% (по вѣсу) раствора NH_3 въ водѣ, называемаго крѣпкимъ нашатырнымъ спиртомъ (продающійся въ аптекахъ нашатырный спиртъ содержитъ около 10% амміака). Моментъ окончанія процесса насыщенія контролируется ареометромъ, причемъ удѣльный вѣсъ 0,91 при 15°C . характеризуетъ полученіе 25% крѣпости спирта. Затѣмъ, послѣдній сливается въ стеклянные баллоны и поступаетъ въ продажу для ме-

дицинскихъ цѣлей, на суконныя, красильныя, отбѣль-ныя фабрики и проч.

Примѣненія свѣтильнаго газа.

Среди всѣхъ родовъ топлива: твердаго, жидкаго и газообразнаго, примѣняемыхъ для промышленныхъ цѣлей, газообразное топливо занимаетъ совершенно особое мѣсто. Преимущества газообразнаго топлива въ смыслѣ наиболѣе полного использованія теплотворной способности, громадны: газъ легко подводится къ мѣсту потребленія; имъ можно пользоваться, когда нужно и въ какомъ угодно количествѣ; расходъ его легко поддается самому точному учету и контролю; потеря мѣста, времени и хлопоты, связанныя съ закупкой и храненіемъ запасовъ топлива, въ случаѣ пользованія газомъ совершенно отпадаютъ; наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ только газъ можетъ дать требуемую высокую температуру нагрѣва.

Преимущества газа при работѣ въ обычныхъ условіяхъ выступаютъ особенно ярко, если сравнить его съ твердымъ топливомъ, напр., въ примѣненіи къ нуждамъ промышленности. Такъ, въ случаѣ пользованія твердымъ топливомъ при обработкѣ металловъ обрабатываемый предметъ часто приходится переносить для нагрѣванія нѣсколько разъ въ горнѣ или печь и обратно къ мѣсту работы, что сопряжено съ потерей времени, рабочей силы и тепла; далѣе, нагрѣву часто подвергается поверхность, значительно большая той чѣмъ это требуется. При пользованіи же газомъ обрабатываемый предметъ можетъ оставаться на мѣстѣ, такъ какъ газъ всегда можно подвести непосредственно къ мѣсту работы; нагрѣванію подвергается именно та часть предмета, которую надо нагрѣть, согласно заданія.

Форма газового пламени легко поддается самымъ разнообразнымъ видоизмѣненіямъ, чѣмъ конструкторы

пользуются съ неограниченной свободой. Это обстоятельство особенно важно въ виду того, что на практикѣ нерѣдко встрѣчаются весьма сложныя условія выработки различныхъ предметовъ, напримѣръ, въ стекольномъ производствѣ при изготовленіи ламповыхъ абажуровъ съ прихотливо изогнутыми и плисированными краями или ободками, къ которымъ припаиваютъ вставки изъ янтаря, хрустала и проч. Эти предметы легко и удобно нагрѣваются газовымъ пламенемъ соотвѣтствующей формы такимъ образомъ, что средняя часть ихъ остается почти холодной, въ то время какъ края накаливаются до степени требуемой условіями производства.

Слѣдуетъ замѣтить, что всѣ эти преимущества присущи газообразному топливу всѣхъ видовъ (свѣтильному газу, бензиновому газу, ацетилену, недавно появившемуся „блаугазу“ и проч.). Если сравнить теперь между собой эти различные виды газообразнаго топлива, то окажется, что наиболѣе удобно и выгодно примѣненіе свѣтильнаго газа, добываемаго на специальныхъ заводахъ (какъ, напримѣръ, въ Москвѣ на Городскомъ Газовомъ Заводѣ).

Потребленіе свѣтильнаго газа для промышленныхъ и хозяйственныхъ цѣлей растетъ съ каждымъ днемъ, и въ настоящее время было-бы трудно перечислить полностью всѣ тѣ области промышленнаго труда, гдѣ съ выгодой примѣняется газъ.

Нѣкоторымъ распространеніемъ пользуются также газовые двигатели, находящіе себѣ примѣненіе наряду съ электромоторами и нефтяными двигателями.

Статистическія данныя какъ заграничныхъ такъ и русскихъ газовыхъ предпріятій за послѣднее время отмѣчаютъ стремительный ростъ потребленія газа именно для хозяйственныхъ и техническихъ цѣлей. На Московскомъ Газовомъ заводѣ, напримѣръ, за послѣдніе годы потребленіе газа для хозяйственныхъ и техническихъ цѣлей выразалось слѣдующими цифрами (въ тысячахъ кубическихъ футовъ):

	1910 г.	1912 г.	1914 г.	1916 г.
Техническія цѣли...	75.000	111.000	137.000	160.000
Домашнее хозяйство.	32.000	85.000	205.000	400.000
	107.000	196.000	342.000	560.000

Итого за 4 года потребление газа для названныхъ цѣлей увеличилось болѣе чѣмъ въ 5 разъ.

Далѣе приведено краткое описаніе примѣненій газа для хозяйственныхъ надобностей, а также нѣкоторыя указанія на примѣненія газа для промышленныхъ цѣлей.

Газовыя кухни. Газовыя плиты появились впервые въ Англіи около 50-ти лѣтъ тому назадъ и быстро завоевали себѣ тамъ широкую популярность; изъ Англіи онѣ перешли въ Германію, Францію и другія страны и въ настоящее время чрезвычайно широко распространены во всѣхъ большихъ и малыхъ городахъ Западной Европы и Сѣверной Америки. Въ Москвѣ газовыя плиты начали распространяться всего лѣтъ 8 тому назадъ; несмотря на это, число установленныхъ плитъ, быстро и непрерывно возрастая, достигло въ настоящее время уже нѣсколькихъ тысячъ. Причина столь широкаго распространенія газовыхъ плитъ лежитъ въ значительныхъ преимуществахъ газовой топки. Въ самомъ дѣлѣ, при пользованіи газомъ нѣтъ никакихъ хлопотъ ни съ горючимъ матеріаломъ, ни съ продуктами сгорания его. Квартирохозяйствамъ не приходится посылать на складъ за дровами, нанимать людей для расколки и складыванія ихъ въ сарай, платить за подноску ихъ въ кухню, что особенно важно, если квартира расположена въ верхнемъ этажѣ. Затѣмъ, при самой топкѣ горючій матеріалъ не надо укладывать, растапливать, подбрасывать—газовый приборъ всегда готовъ къ употребленію, въ любое время дня и ночи, причемъ расходъ горючаго матеріала регулируется въ точномъ соответ-

ствіи съ потребностью данной минуты. По окончаніи топки не приходится чистить рѣшетки, выгребать золу, счищать сажу съ посуды. Все это ведетъ къ большой экономіи времени и обеспечиваетъ чрезвычайную чистоту кухонныхъ приборовъ. Въ тоже время пламя газа поддается весьма точной регулировкѣ, уменьшающей возможность пережарить или переварить пищу и увеличивающей срокъ службы кухонной посуды. Въ правильно устроенныхъ газовыхъ плитахъ отсутствуютъ большія непроизводительно нагрѣваемые поверхности; благодаря этому отъ плиты не идетъ „жара“, столь неприятнаго въ кухняхъ, особенно въ теплую погоду, что сильно облегчаетъ трудъ прислуги. Все это представляетъ весьма существенныя удобства для квартиронанимателей; домовладѣльцамъ же проведение газа даетъ возможность избѣжать устройства сараевъ для дровъ, занимающихъ при большомъ числѣ квартиръ весьма значительную площадь, которая при отсутствіи сараевъ можетъ быть использована болѣе выгоднымъ образомъ.

Горѣлки кухонныхъ аппаратовъ. Въ газовыхъ плитахъ тепло необходимое для приготовленія пищи получается отъ сжиганія газа. Газъ можетъ быть зажженъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ плиты, и пламя его, по желанію, можетъ быть увеличено или уменьшено. Такъ какъ газъ подводится къ конфоркамъ и сжигается посредствомъ особыхъ горѣлокъ, то для правильнаго обращенія съ плитой прежде всего нужно знать какъ устроены эти послѣднія и какъ онѣ дѣйствуютъ.

На рис. 21. изображена одна изъ такихъ горѣлокъ: вверху представленъ боковой видъ горѣлки, внизу—ея продольный разрѣзъ. Газъ входитъ въ горѣлку черезъ тонкую трубку (сопло) съ правой стороны крана А. Если открыть послѣдній, то изъ тонкой трубки въ толстую потечетъ струя газа. Втекая въ толстую трубку, эта струя будетъ увлекать съ собой

воздухъ, входящій въ трубку черезъ вырѣзанное отверстие Б. Пройдя толстую (смѣсительную) трубку, смѣсь воздуха съ газомъ вытекаетъ изъ подъ крышечки горѣлки В; здѣсь смѣсь эта зажигается и горитъ до тѣхъ поръ, пока кранъ А остается открытымъ.

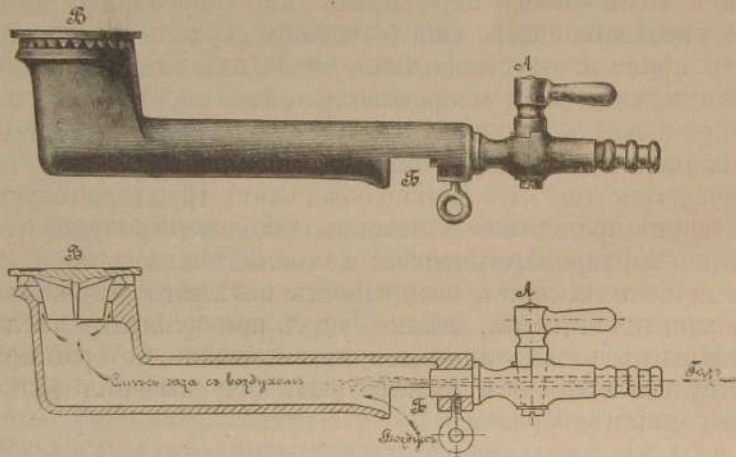


Рис. 21.

Ознакомившись съ устройствомъ горѣлки, не трудно понять, когда она работаетъ правильно и когда неправильно. Для правильнаго горѣнія газа нужно, чтобы газъ, входя въ смѣсительную трубку, захватывалъ съ собой достаточное количество воздуха. Если онъ будетъ захватывать мало воздуха, то горѣние будетъ неполнымъ—пламя будетъ коптить; если же воздуха будетъ слишкомъ много, то онъ будетъ охлаждать пламя, и тепло будетъ расходоваться напрасно.

Каждый, имѣющій дѣло съ газовой плитой, можетъ продѣлать слѣдующій опытъ: зажечь горѣлку и совершенно прикрыть отверстие Б, расположенное внизу толстой трубки и служащее для притока воздуха. Сдѣлать это можно кусочкомъ бумаги или про-

сто пальцемъ. При этомъ пламя газа сдѣлается сильно свѣтящимся и будетъ коптить; достаточно, однако, слегка приоткрыть отверстие Б, чтобы пламя начало блѣднѣть. При дальнѣйшемъ увеличеніи отверстия Б пламя будетъ становиться все менѣе и менѣе свѣтящимся, сдѣлается прозрачнымъ и приметъ синевато-фіолетовый оттѣнокъ.

Если при этомъ пламя горитъ безъ шума и обладаетъ отчетливымъ голубовато-зеленымъ ядромъ, то горѣлка находится въ исправности.

Если же пламя остается свѣтящимся, имѣетъ красноватую, желтую или фіолетовую окраску, то это значитъ, что въ смѣсительную трубку попала пыль

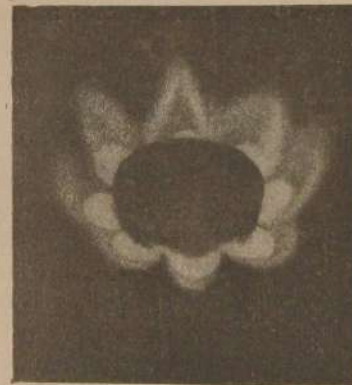


Рис. 22.



Рис. 23.

или какой-нибудь соръ. Пламя въ этомъ случаѣ вытягивается, и ядро его расплывается (сравн. рис. 22 и 23); оно начинаетъ оставлять слѣды копоти на посудѣ и издавать дурной запахъ. Все это указываетъ на недостаточность притока воздуха. Для исправленія этого недостатка нужно основательно прочистить горѣлку не только снаружи, но и внутри. Сдѣлать это можно, напримѣръ, слѣдующимъ образомъ:

снять крышку горѣлки, почистить ее жесткой щеткой, вытереть насухо; затѣмъ взять проволоку, обернуть ее тряпкой и прочистить внутри смѣсительную трубку. При этомъ надо слѣдить, чтобы не забить соромъ выходное отверстіе тонкой трубки, подводющей газъ; въ случаѣ засоренія его надо прочистить посредствомъ заостренной палочки или спички.

Наконецъ, если при постепенномъ открываніи отверстія Б пламя начинаетъ шумѣть и трещать, а ядро его становится блѣднымъ, то это значитъ, что въ смѣси слишкомъ много воздуха и мало газа. Если у горѣлки нѣтъ приспособленія для регулированія притока воздуха, то, чтобы добиться правильнаго горѣнія газа, надо нѣсколько увеличить притокъ его, расширивъ выходное отверстіе трубочки, подводющей газъ. Чтобы не испортить горѣлки, работу эту слѣдуетъ поручить опытному мастеру. Впрочемъ, дѣлу можно помочь и инымъ путемъ, именно уменьшивъ притокъ воздуха. Это можно сдѣлать и самому, закрывъ отчасти отверстіе Б (рис. 21) кусочкомъ жельза, жести или какого либо другого негорючаго матеріала.

Иногда случается, что при избыткѣ воздуха пламя газа „проскакиваетъ“, т. е. газъ начинаетъ горѣть не у крышки горѣлки, а внизу, въ самой трубкѣ. Въ этомъ случаѣ надо сейчасъ же потушить огонь, закрывъ кранъ горѣлки, а затѣмъ, подождавъ пока трубка остынетъ, снова зажечь его у крышки горѣлки.

Горѣлки, помѣщаемыя въ духовыхъ шкафахъ газовыхъ плитъ, имѣютъ обыкновенно нѣсколько иной видъ; въ нихъ смѣсительная трубка бываетъ нѣсколько длиннѣе, чѣмъ у простыхъ и двойныхъ горѣлокъ, и не имѣетъ головки. Смѣсь газа съ воздухомъ выходитъ изъ трубки черезъ два ряда маленькихъ отверстій, сдѣланныхъ на верхней сторонѣ ея; здѣсь смѣсь эта зажигается и, если горѣлка находится въ исправности, горитъ безшумно, образуя два ряда маленькихъ почти безцвѣтныхъ огоньковъ.

Въ остальномъ конструкція этой горѣлки ничѣмъ не отличается отъ конструкціи простой горѣлки, такъ что правила регулированія притока газа и воздуха для нея остаются тѣми же самыми, какъ и для описанныхъ горѣлокъ.

Простыя газовыя горѣлки. Помѣщенные здѣсь рисунки даютъ понятіе о различныхъ газовыхъ аппаратахъ, служащихъ для приготовленія пищи. Открытые аппараты съ одной горѣлкой (такъ называемые „таганы“, (рис. 24) применяются сравнительно рѣдко и служатъ, по большей части, только для кипяченія воды, открытые аппараты съ двумя горѣлками (рис. 25) достаточны, чтобы при скромныхъ требованіяхъ приготовить простой обѣдъ.

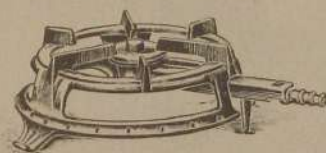


Рис. 23.

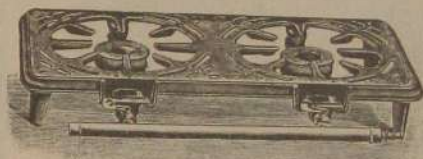


Рис. 25.

Въ этихъ аппаратахъ кастрюли нагрѣваются прямо надъ горѣлкой; весь жаръ охватываетъ тогда кастрюлю, и послѣдняя не такъ легко охлаждается окружающимъ воздухомъ; при внимательномъ пользованіи аппаратомъ приготовленіе кушаній можно вести весьма экономично. Открытые аппараты применяются главнымъ образомъ для приготовленія такихъ кушаній, которые надо варить, а не жарить; ими особенно удобно пользоваться въ тѣхъ случаяхъ, когда надо приготовить кушанье возможно скорѣе.

Чтобы экономно расходовать газъ при пользованіи газовой плитой, слѣдуетъ руководствоваться слѣдующимъ правиломъ: жидкость (напр., супъ) надо нагрѣвать на полномъ огнѣ только до тѣхъ поръ,

пока она не закипитъ; послѣ этого надо сейчасъ же подвернуть газовый кранъ и продолжать нагрѣвать жидкость на „маломъ огнѣ“. Если этого не сдѣлать, то большая часть газа расходуемаго на поддержаніе кипѣнія на полномъ огнѣ, будетъ тратиться совершенно бесполезно, такъ какъ кушанье не сварится отъ этого быстрѣе; сбереженіе же газа, получаемое при такомъ способѣ варки, весьма велико.



Рис. 26.

Правильное нагрѣваніе кастрюли.



Рис. 27.

Неправильное нагрѣваніе кастрюли

такъ какъ для поддержанія кипѣнія достаточно всего $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{6}$ того количества газа, которое расходуется при полномъ открытіи крана. Наиболее цѣлесообразнымъ и дешевымъ является, поэтому, приготовленіе кушаній на открытомъ огнѣ, согрѣвающимъ кастрюлю, не только снизу, но и съ боковъ. Такимъ образомъ, если намъ надо нагрѣть кастрюлю, дно которой больше, чѣмъ отверстіе въ плитѣ (см. рис. 27), то мы должны поставить ее на ребра перевернутаго кольца

первой конфорки (рис. 26), какъ разъ посрединѣ нея; все тепло направится при этомъ на кастрюлю, и плита почти не будетъ нагрѣваться.

Кухонныя газовыя плиты съ духовыми шкафами. Если газовая плита должна быть достаточной для всего домашняго хозяйства, т. е. должна совершенно замѣнить плиту, то она должна быть приспособлена какъ для жаренія, такъ и для печенія. Газовыя плиты совершенно замѣняющія дровныя плиты изображены на рис. 28—29. Онѣ вполне пригодны для нагрѣванія супа, приготовленія жаркого и печенія, а также для нагрѣванія тарелокъ и утюговъ.



Рис. 28.

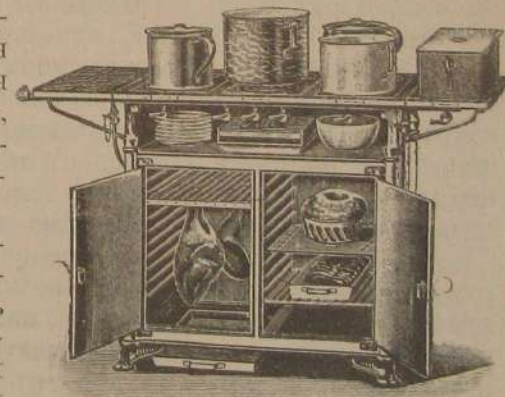


Рис. 29.

Подобныя газовыя плиты непременно должны быть соединены съ вытяжными трубами, чтобы продукты сгорания газа удалялись изъ помещенія.

Въ послѣднее время газовыя плиты стали снабжать духовыми шкафами, имѣющими по два отдѣле-

нія—одно верхнее и одно нижнее, которыя получают тепло отъ одной общей горѣлки (см. рис. 30). Это даетъ возможность одновременно готовить въ духовомъ шкафу не одно, а два кушанья и потому влечетъ за собой значительную экономию газа.

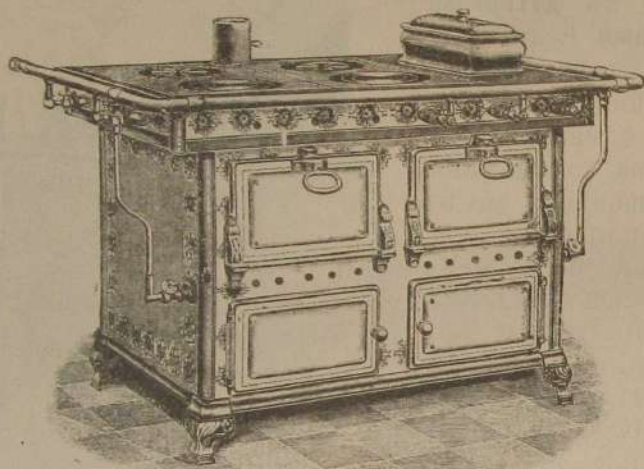


Рис. 30.

Чтобы достигнуть наилучшихъ результатовъ при приготовленіи кушаній въ духовомъ шкафу, слѣдуетъ нагрѣвать послѣдній до постановки въ него жаркого или тѣста полнымъ огнемъ въ теченіе приблизительно 10 минутъ и сейчасъ же уменьшить пламя, какъ только нужная степень нагрѣва будетъ достигнута.

Въ частности, при приготовленіи жаркого надо руководствоваться слѣдующими правилами. Открывъ клапанъ на вытяжной трубѣ, надо зажечь газовую горѣлку духового шкафа, закрыть дверку и нагрѣвать шкафъ полнымъ огнемъ въ теченіе 5—10 мин. Послѣ этого въ шкафъ слѣдуетъ внести соответствующимъ образомъ приготовленное мясо и подогрѣвать его, опять-таки на полномъ огнѣ, въ теченіе приблизительно 10 мин., перевернувъ его при этомъ одинъ

или два раза. Бѣлковыя вещества, находящіяся на виѣшней сторонѣ мяса, свертываются при нагрѣваніи и образуютъ нѣжную, румяную корочку, которая не позволяетъ вытекать соку, заключающемуся въ мясѣ, и дѣлаетъ его вкуснымъ, нѣжнымъ и легко перевариваемымъ. До жариваніе мяса слѣдуетъ производить на маломъ огнѣ, такъ какъ иначе жаркое можетъ подгорѣть, а корочка—потрескаться, благодаря чему сокъ вытечетъ и жаркое высохнетъ. Чтобы избѣжать вытеканія сока, не слѣдуетъ также протыкать жаркое вилкой, пробуя готово ли оно; лучше нажимать его ложкой. Если при этомъ оказывается, что мясо неупруго и податливо, то оно еще сыро; если же оно упруго и мало податливо, то его можно снимать съ огня. Когда жарится тонкій кусокъ мяса, то слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы притокъ тепла сверху былъ усиленъ, а снизу—ослабленъ. Для этого во многихъ газовыхъ печахъ устроены особыя приспособленія. Если же таковыхъ не имѣется, то дѣлу можно помочь, помѣщая надъ жаркимъ жестяной листъ.

Газовыя колонки для ваннъ. Въ послѣднія нѣсколько лѣтъ газовыя колонки для ваннъ получили въ Москвѣ, какъ и за границей, едва ли не еще большее распространеніе, чѣмъ газовыя плиты. Причина этого явленія совершенно понятна. Наличие ванны въ квартирѣ представляетъ для живущихъ въ ней лицъ такія большія удобства, что квартиры съ ваннами снимаются гораздо быстрее, чѣмъ квартиры безъ ваннъ, хотя бы онѣ стоили дороже. Можно безъ преувеличенія сказать, что наличие ванной комнаты является однимъ изъ главныхъ требованій, предъявляемыхъ теперь со стороны публики ко всякой благоустроенной квартирѣ. Но полученіе горячей воды для ванны достигается проще и дешевле всего, если пользоваться газовыми колонками, а не какими-либо иными. Лица, никогда не видавшіе этихъ аппаратовъ, не могутъ даже представить себѣ, насколько просто,

удобно и дешево пользование ими. Въ самомъ дѣлѣ, чтобы приготовить ванну, здѣсь не приходится носить дрова (которыя къ тому же часто должны быть предварительно распилены опредѣленнымъ образомъ), заранее топить колонку, смѣшивать въ опредѣленной пропорціи холодную и горячую воду. Достаточно просто подойти къ аппарату, повернуть опредѣленнымъ образомъ краны, зажечь газъ, и черезъ четверть часа ванна наполнится водою желаемой температуры, причемъ аппаратъ израсходуетъ всего 40—50 куб. фут. газа, стоящихъ 8—9 коп. Кромѣ того, газовыя колонки имѣютъ и еще одно большое преимущество: для нихъ не надо увеличивать площадь квартиры, такъ

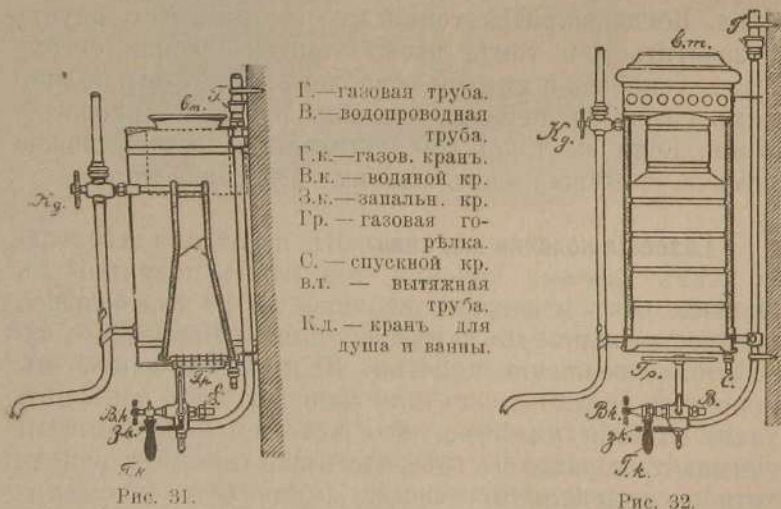


Рис. 31.

Рис. 32.

какъ онѣ могутъ быть прикрѣплены къ стѣнѣ и потому совершенно не загромождаютъ ванной комнаты. При теперешнемъ же стремленіи возможно увеличить площадь чистыхъ комнатъ за счетъ остальныхъ помѣщений это обстоятельство имѣетъ существенное значеніе, какъ для домовладѣльцевъ, такъ и для квартиранимателей.

Приведенныя рисунки 31—35 даютъ понятіе, какъ о внѣшнемъ видѣ, такъ отчасти и о внутреннемъ устройствѣ газовыхъ колонокъ для ваннъ. Принципъ устройства ихъ крайне простъ: холодная вода, втекающая непрерывной струей въ аппаратъ, омы-

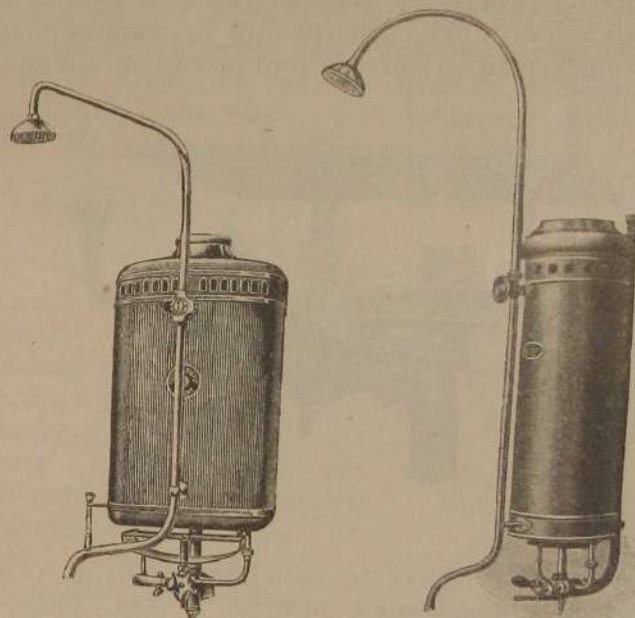


Рис. 33.

Рис. 34.

ваетъ нагреваемую сильной газовой горѣлкой поверхность его, сама при этомъ нагревается и, дойдя до верха аппарата, вытекаетъ изъ него опять-таки непрерывной струей.

Какъ видно изъ приведенныхъ схематическихъ разрѣзовъ этихъ аппаратовъ (рис. 31 и 32), главной составной частью всякой газовой колонки является цилиндрической или призматической сосудъ съ двойными стѣнками. Если открыть водной кранъ, то между этими стѣнками будетъ непрерывно протекать вода, которая подводится къ сосуду обыкновенно

снизу по трубѣ В. (рис. 35), причѣмъ притокъ ея регулируется вентилемъ В. к.; уходитъ изъ него (при открытомъ кранѣ В. к.) она будетъ вверху, по трубкѣ съ краномъ К. д. (рис. 31), направляющимъ ее вверху, къ душѣ, или внизъ, въ ванну. Внутри сосуда, внизу, помѣщается газовая горѣлка Гр., которая, въ зависимости отъ конструкции ея, сжигаетъ газъ, или безцвѣтнымъ или же свѣтящимся пламенемъ.

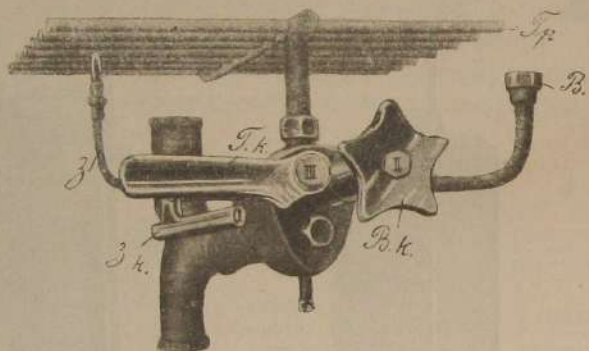


Рис. 35.

Если зажечь здѣсь газъ, то пламя его будетъ сильно разогрѣвать внутреннія стѣнки сосуда. Газъ подводится къ горѣлкѣ по трубкѣ Г, на которой имѣется газовый кранъ Г. к.; при помощи послѣдняго пламя газа можно удобно регулировать. Для зажигания газа, вытекающаго изъ горѣлки Гр., устроена особая тонкая запальная трубочка, снабженная краномъ З. к.; вытекающій изъ нея газъ зажигаютъ при помощи спички и оставляютъ его горѣть на все время дѣйствія аппарата; этотъ запальный огонекъ и зажигаетъ газъ, вытекающій изъ горѣлки Гр. при открытіи крана Г. к. Продукты сгорания газа, пройдя внутри сосуда и нагрѣвъ его стѣнки, поступаютъ въ вытяжную трубу в. т., а оттуда въ вытяжные каналы, продѣланные въ стѣнахъ помѣщенія.

Техническія примѣненія газа.

Переходя отъ хозяйственныхъ примѣненій къ техническимъ, отмѣтимъ значительное распространѣніе различныхъ газовыхъ аппаратовъ въ слѣдующихъ производствахъ: при обработкѣ металловъ (накаливаніе, плавленіе, паяніе, закалка, отжигъ) и дерева (сушка, склеиваніе); въ текстильной промышленности — на красильныхъ и аппретурныхъ фабрикахъ (шлессировка и тисненіе, голландры, опалки и пр.), въ писчебумажномъ, стекольномъ и различныхъ химическихъ производствахъ; на сахарныхъ и салотопенныхъ заводахъ; въ химическихъ лабораторіяхъ; въ цѣломъ рядѣ мелкихъ промышленныхъ предприятий (кондитерскія, прачечныя, портновскія заведенія и др.) и проч. и проч.

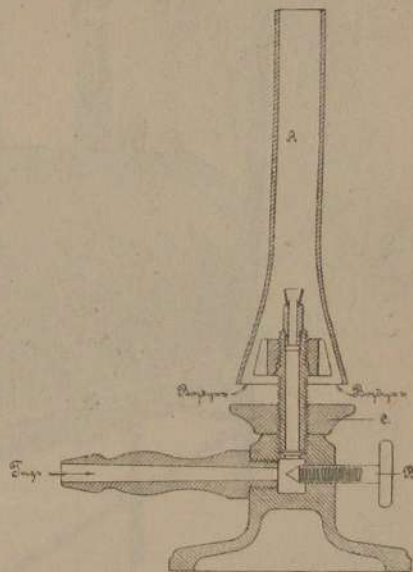


Рис. 36.

Въ дальнѣйшемъ будетъ дано нѣсколько примѣровъ примѣненій газа, чтобы дать понятіе о разнообразіи цѣлей, которымъ служитъ газъ.

Въ большей части аппаратовъ газъ сжигается въ горѣлкахъ, построенныхъ по типу бунзеновской горѣлки, изображенной на рис. 36. Газъ, находящійся въ проводкѣ подъ обычнымъ давленіемъ въ свѣти (около 50 м/м. водянаго столба), поступаетъ при открытіи газового крана, не показаннаго на чертежѣ, сбоку въ горѣлку и вытекаетъ изъ нея вверху, по

среднему каналу, въ трубку А. По пути онъ засасываетъ воздухъ, такъ что изъ трубки А вытекаетъ уже смѣсь воздуха съ газомъ. Здѣсь она поджи-

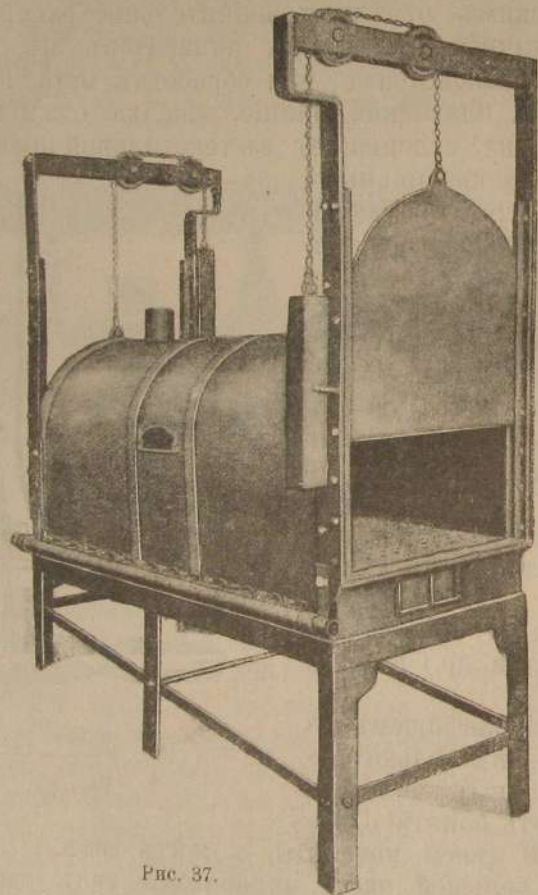


Рис. 37.

гается и горитъ безцвѣтнымъ конусообразнымъ пламенемъ, имѣющимъ неясное голубоватозеленое ядро. Притокъ газа можно регулировать винтикомъ В, а притокъ воздуха—шайбой е, могущей вращаться около средней трубочки и прикрывать кольцевую щель внизу

трубки А, черезъ которую поступаетъ воздухъ. Это даетъ возможность достигнуть правильнаго сгорания газа при различныхъ расходахъ и давленіяхъ его.

Обработка металловъ. Наиболѣе широкое примѣненіе для техническихъ цѣлей свѣтительный газъ получилъ въ металло-обрабатывающей промышленности—для нагрѣванія, плавления, паянія, закалки и отжига металловъ. Въ этой области наиболѣе полно используются все вышеуказанныя преимущества свѣтительнаго газа, какъ топлива. На рис. 37 изображена простая печь для нагрѣванія различныхъ металлическихъ предметовъ, закладываемыхъ черезъ дверку въ боковой стѣнѣ прямо на подъ печи. Газъ подводится сбоку и сжигается въ горѣлкахъ, расположенныхъ между подомъ и нижней стѣнкой печи; горячіе газы проходятъ черезъ отверстія въ подѣ печи, обогрѣваютъ внутренность ея и выходятъ наружу черезъ вытяжныя трубы.

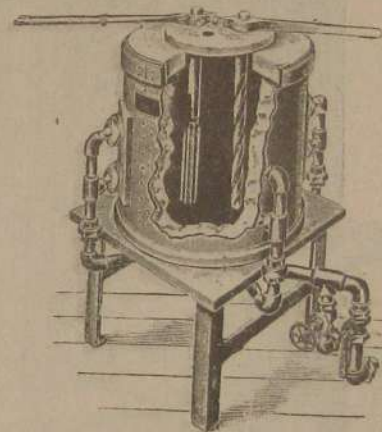


Рис. 38.

Рис. 38 показываетъ устройство цилиндрической печи, предназначенной для нагрѣванія подлежащихъ закалкѣ инструментовъ, имѣющихъ при небольшомъ диаметрѣ значительную, сравнительно, длину, какъ-то: сверль, развертокъ, метчиковъ и проч. Печь состоитъ изъ выложеннаго огнеупорнымъ матеріаломъ цилиндра, въ крышкѣ котораго сдѣланъ круглый прорѣзь, перекрываемый особой вставкой съ нѣсколькими отверстіями. Отверстія эти служатъ для закрѣпленія закаливаемыхъ инструментовъ. Газъ подводится въ печь по направленію касательной къ ок-

ружности цилиндра, такъ что пламя обтекаетъ его поверхность, и распределе́ние тепла совершается равномерно.

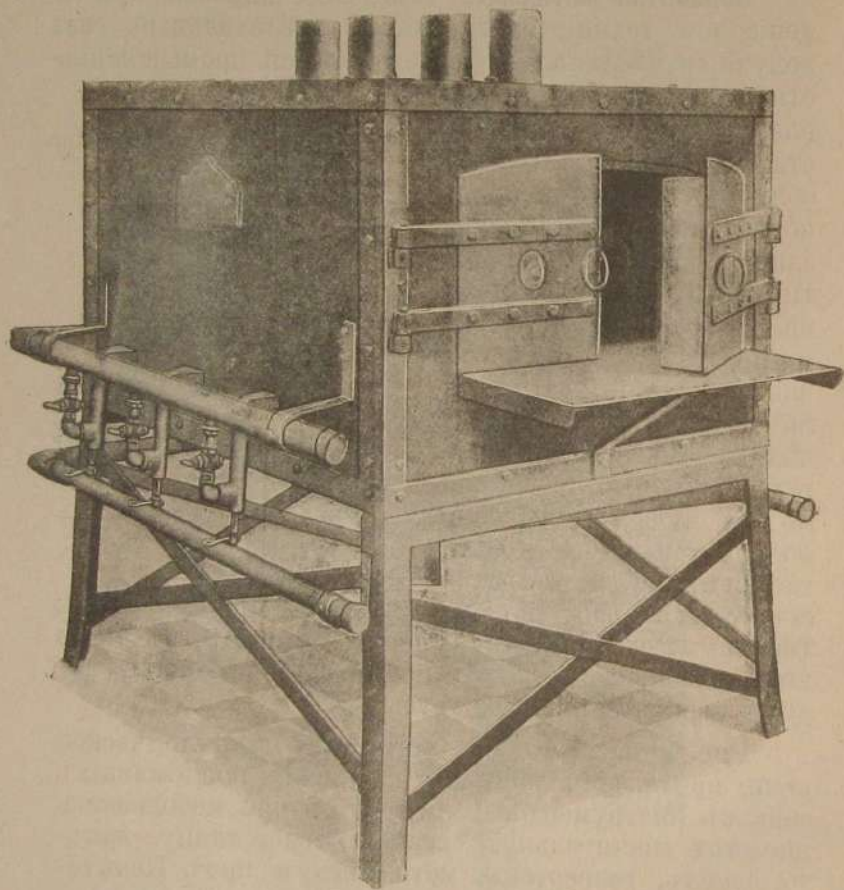


Рис. 39.

На рис. 39 представлена муфельная печь. Назначение муфельныхъ печей заключается въ томъ, чтобы устранить вредное влияние непосредственнаго соприкосновения топлива или пламени съ нагрева-

емыми предметами. Для этой цѣли въ рабочее пространство печи вдѣлывается муфель—особый сосудъ изъ огнеупорной глины. Для подобныхъ печей применение газа особенно удобно, такъ какъ возможность равномернаго распределе́ния тепла и точность регулировки степени нагре́ва не менѣе важны, чѣмъ предохране́ние нагреваемыхъ предметовъ отъ непосредственнаго соприкосновения съ топливомъ.

На рис. 40 изображена небольшая тигельная печь. Характерной особенностью ея является наличие внутри печи особаго „тигля“, сдѣланнаго изъ графита или другаго огнеупорнаго материала. Печь эта переносная, могущая вращаться около горизонтальной оси посредствомъ простой ручной передачи. Это даетъ возможность наклонять печь и удобно выливать содержимое тигля въ ковши или формы.

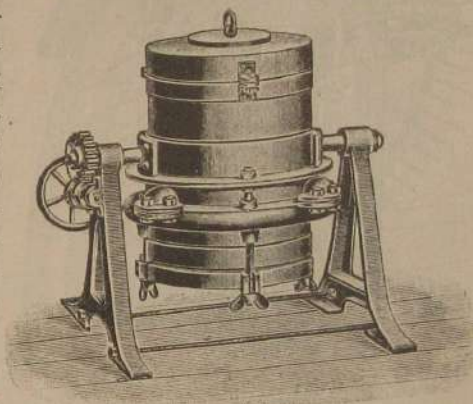


Рис. 40.

При массовомъ производствѣ однородныхъ предметовъ (при фабрикаціи частей швейныхъ и пишущихъ машинъ, велосипедовъ и пр.) для закалки ихъ частей устраиваются особыя „автоматическія“ печи, которыя характеризуются медленно движущейся черезъ печь безконечной цѣпью. Цѣпь эта снабжена держателями соответствующей формы, въ которыхъ закрепляются закаливаемые предметы; регулируя притокъ газа и скорость движенія ленты, не трудно добиться того, что за время прохожденія черезъ печь предметы будутъ нагреваться до требуемой темпе-

ратуры; одна изъ подобныхъ печей изображена на рис. 41.

Описанныя выше газовыя печи (тигельныя, муфельныя и др.) являются наглядной иллюстраціей того, какъ рѣшаются газовой техникой задачи общаго характера, напри-

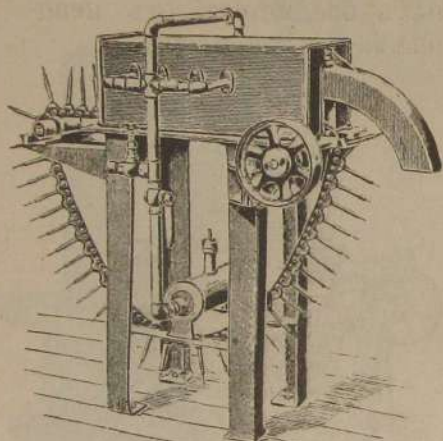


Рис. 41.

мѣръ, плавка металловъ, нагрѣваніе ихъ и т. д. Въ сущности, многія изъ описанныхъ печей могутъ удовлетворять нѣсколькимъ назначеніямъ, почти безъ всякихъ передѣлокъ и измѣненій. Такъ въ простыхъ и муфельныхъ печахъ, предназначенныхъ для нагрѣванія предметовъ, можно плавить металлы, имѣющіе невысокую температуру

плавленія, вродѣ олова, свинца и др., пригото- влять жидкія ванны и проч. Это обстоятельство

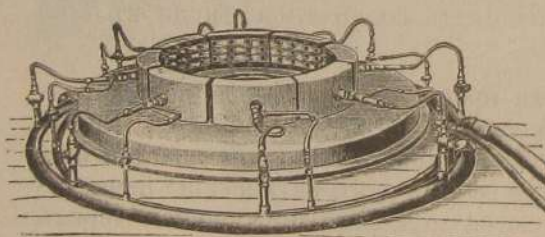


Рис. 42.

имѣетъ суще- ственное значе- ніе для мелкихъ предпріятій, въ которыхъ часто мирятся съ небольшо- мъ увеличе- ніемъ экс- плуатационныхъ расхо- довъ, вы-

зываемыхъ менѣ экономичнымъ сжиганіемъ газа, если это даетъ возможность упростить и удешевить первоначальное оборудование. Въ крупныхъ предпріятіяхъ и при частомъ пользованіи газовыми аппаратами

стремятся, наоборотъ, достигнуть наибольшей экономіи газа, устраивая спеціальныя печи для выполне- нія иногда очень узкихъ задачъ, но такъ, чтобы использование тепла производилось болѣе рационально.

Рис. 42 и 43 даютъ примѣры печей, служащихъ для нагрѣванія крупныхъ и очень мелкихъ вещей, именно, на рис. 42 изображена спеціальная печь для нагрѣванія бандажей, примѣняю- щаяся въ желѣзно- дорожныхъ и трам- вайныхъ мастер- скихъ. Достоин- ствами печи явля- ются ея компакт- ность и способность

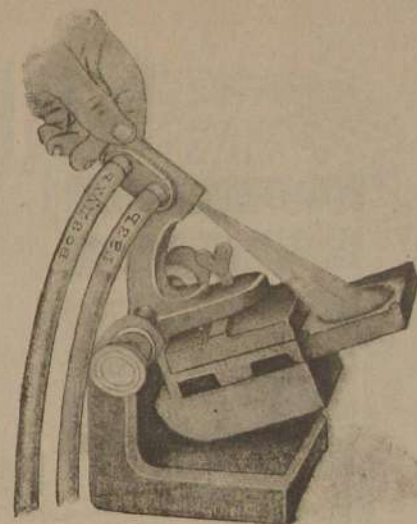


Рис. 43.

весьма быстро давать требуемую степень нагрѣва. Газовая горѣлка, изображенная на рис. 43 даетъ возмож- ность сосредоточить на небольшомъ пространствѣ интенсивное пламя и плавить въ небольшихъ коли- чествахъ наиболѣе тугоплавкіе металлы; подобныя горѣлки часто примѣняются въ ювелирныхъ мастер- скихъ.

Другія примѣненія газа. На рис. 44 изображена газовая сушильная печь, примѣняющаяся въ различ- ныхъ производствахъ, для высушиванія, лакировки и отжига различныхъ предметовъ. Въ виду того, что температура сушильной камеры должна сообра- зоваться съ матеріаломъ высушиваемыхъ издѣлій, примѣненіе газа въ этихъ сушилкахъ даетъ громад- ныя преимущества: температура въ сушильныхъ

камерахъ по желанію можетъ измѣняться въ очень широкихъ предѣлахъ или оставаться постоянной; дѣйствіе печи можетъ быть начато и прекращено въ любой моментъ.

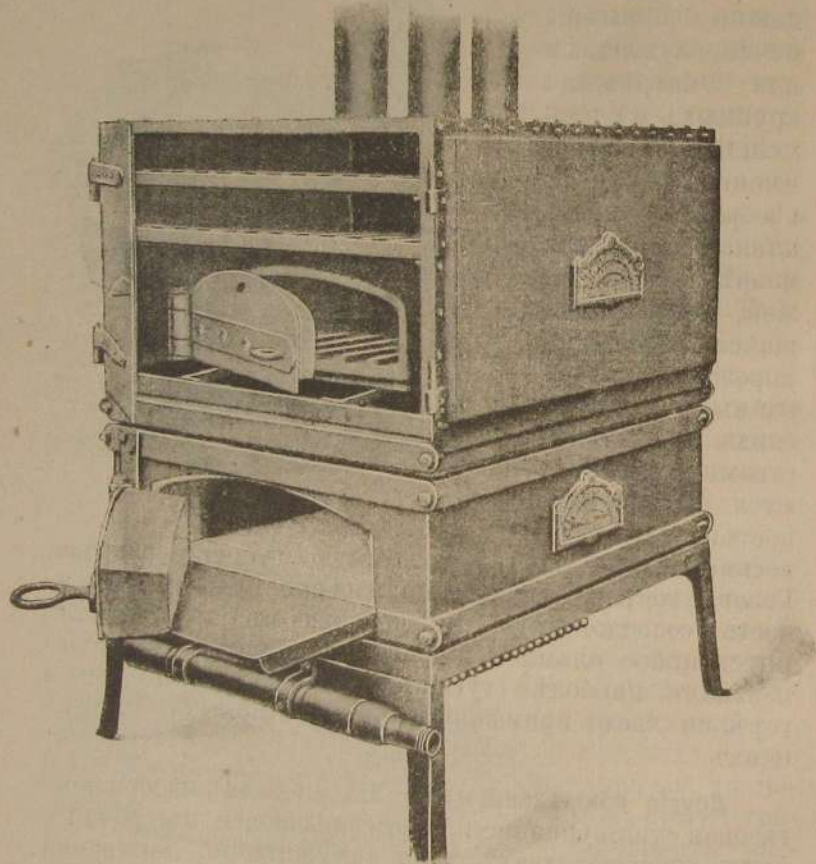


Рис. 44.

Выше была отмѣчена способность газоваго пламени принимать любую форму въ зависимости отъ предъявляемыхъ требованій. Этимъ свойствомъ газа

широко пользуются въ нѣкоторыхъ специальныхъ производствахъ. Такъ, напримѣръ, въ стекольномъ производствѣ, при запаиваніи баллоновъ, ретортъ, грушъ для электрическихъ лампочекъ и т. п. очень

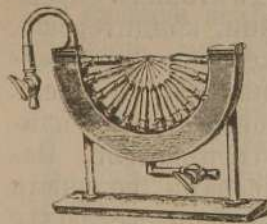


Рис. 45.

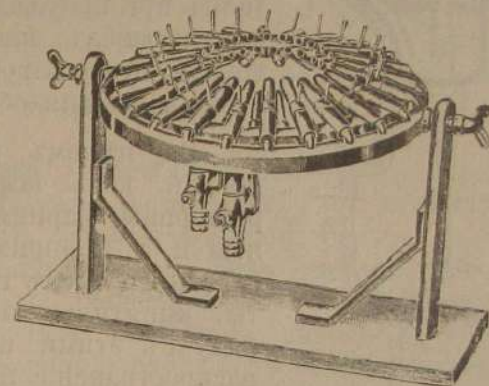


Рис. 46.

важно имѣть возможность быстро сосредоточить и развить въ опредѣленномъ пунктѣ высокую степень нагрѣва. Этимъ требованіямъ вполне удовлетворяютъ специальные газоваыя печи, изображенныя на рис. 45 и 46. Многочисленныя газоваыя горѣлки расположены здѣсь по окружности, и пламя каждой изъ нихъ направлено въ центръ ея. Предметъ, помѣщенный въ этой точкѣ, подвергается равномерному и интенсивному нагрѣванію. Кроме того, специальные газоваыя горѣлки примѣняются въ этомъ производствѣ для обрѣзки стекла, оплавленія острыхъ краевъ стеклянныхъ предметовъ, для плавленія и нагрѣванія стекла при стеклодувныхъ работахъ и т. д.

Въ типографіяхъ и словолитняхъ газъ, между прочимъ, употребляется для нагрѣванія типографскаго металла (рис. 47). Газъ, находящійся подъ повышеннымъ давленіемъ, подводится по трубкѣ къ звѣздообразной горѣлкѣ, служащей для подогрѣванія

котелка со свинцомъ. При работѣ машины штокъ опускается и выталкиваетъ нѣкоторое количество расплавленнаго металла изъ котелка въ каналъ и далѣе къ мѣсту потребления. Для того, чтобы расплавленный металлъ при прохожденіи черезъ каналъ не застывалъ, каналъ подогревается трубчатой горѣлкой к, дающей небольшое пламя для обогрѣванія канала.

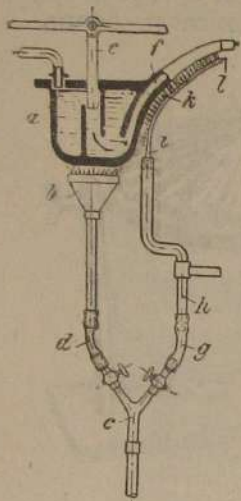


Рис. 47.

Въ цѣломъ рядѣ такихъ предприятий, какъ кофейни, кондитерскія, рестораны, парикмахерскія, переплетныя и т. д. примѣняются въ очень большомъ числѣ газовыя таганы, плиты, кипяильники, согрѣватели. Наряду съ этими приборами получили распространѣніе и специальные, болѣе сложные аппараты. Хорошимъ примѣромъ подобныхъ приборовъ явля-

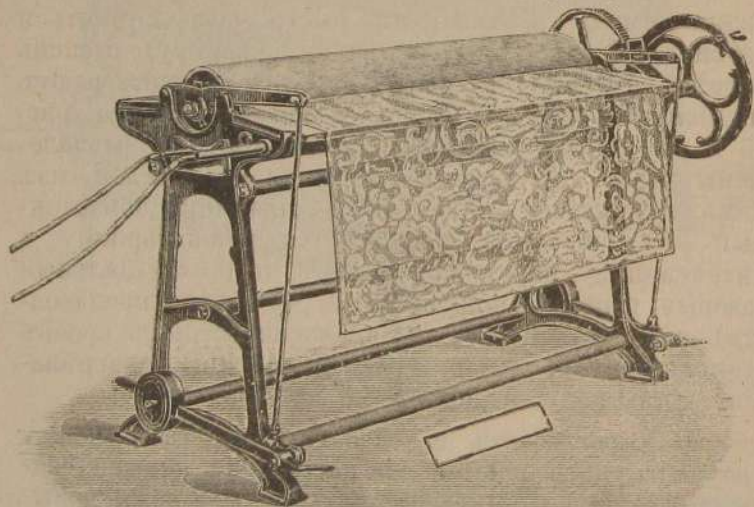


Рис. 48.

ются газовыя гладильныя машины, устанавливаемые въ прачечныхъ заведеніяхъ. Рис. 48 даетъ понятіе объ ихъ устройствѣ. Гладильная машина состоитъ, въ главной своей части, изъ желѣзнаго или чугуннаго лотка, опирающагося на станины и нагрѣваемаго газовой горѣлкой; концентрично съ лоткомъ устанавливается эластичный (обтянутый фланелью) валъ. Движеніе этого вала совершается или отъ руки, или отъ мотора при помощи ременной передачи.

Газовое освѣщеніе. Несмотря на широкое распространѣніе электрическаго освѣщенія, во многихъ мѣстахъ продолжаютъ пользоваться для освѣщенія газомъ, какъ весьма удобнымъ и экономичнымъ источникомъ свѣта.

Для освѣщенія квартиръ, гдѣ важную роль играетъ легкость включенія и выключенія лампочекъ, разница въ стоимости горѣнія газовыхъ и электрическихъ лампочекъ обычно на сторонѣ электричества; но для торговыхъ помѣщеній, гдѣ лампы горятъ непрерывно, газъ при равной силѣ освѣщенія обходится дешевле электричества.

Въ настоящее время для освѣщенія пользуются исключительно или прямыми, или инвертными горѣлками Ауэра.

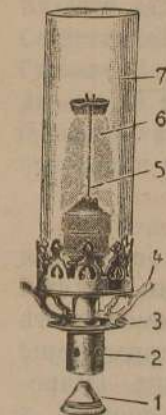


Рис. 49.

Главныя части этихъ горѣлокъ 1) смѣсительная горѣлка Бунзена, въ которой газъ смѣшивается съ воздухомъ и 2) колпачки дающіе свѣтъ. Такимъ образомъ Ауэровскія горѣлки сжигаютъ газъ, смѣшанный въ определенной пропорціи съ воздухомъ и горящій почти безцвѣтнымъ пламенемъ, имѣющимъ лишь неяркое зеленоватое ядро. Пламя это имѣетъ, однако, очень высокую температуру, такъ что если внести въ него калильное тѣло (сѣтку), представляющее собою ткань, пропитанную особымъ составомъ, то оно начнетъ испускать весьма сильный бѣлый свѣтъ.

Наличность калильной сѣтки и является характерной особенностью Ауэровскихъ горѣлокъ по сравненію съ простыми. На рис. 49 представлена прямая горѣлка Ауэра, на рис. 50 инвертная горѣлка.



Рис. 50.

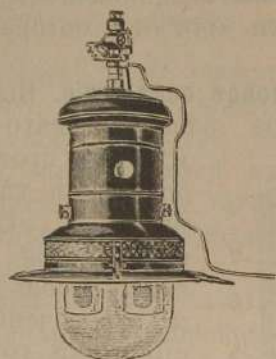


Рис. 51.

Инвертныя горѣлки для наружнаго освѣщенія часто устраиваются съ нѣсколькими рожками, каждый изъ которыхъ имѣетъ свое особое регулируемое извнѣ сопло. Такіе газовые фонари (рис. 51) примѣнены для освѣщенія многихъ московскихъ улицъ (Маросейки, Б. Никитской, Моховой, кольца Садовыхъ и др.), причемъ ихъ поставлено около 3¹/₂ тысячъ на общей длинѣ проѣздовъ 80 верстъ.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	<i>Стр.</i>
Заводъ каменноугольнаго газа	5
Печи	8
Удаленіе кокса	12
Охлажденіе, очистка отъ смолы и промываніе	12
Очистка газа отъ сѣроводорода	20
Счетчики и регуляторы	24
Котельная	28
Водяной карбурованный газъ	28
Свойства свѣтительнаго газа	35
Газовая сѣть	38
Данныя по эксплуатаціи завода	41
Производство нашатырнаго спирта	45
Примѣненія свѣтительнаго газа	50
Газовыя кухни	52
Горѣлки кухонныхъ аппаратовъ	53
Простыя газовыя горѣлки	57
Кухонныя газовыя плиты	59
Газовыя колонки для ваннъ	61
Техническія примѣненія газа	65
Обработка металловъ	67
Другія примѣненія газа	71
Газовое освѣщеніе	75