

426  
ВСЕСОЮЗНОЕ  
НАУЧНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ  
В Н И Т О Э

С Е К Т О Р Т Е П Л О Т Е Х Н И К И

40  
905  
Инж. Г. С. ВОЛЬНЕ

**ГАЗИФИКАЦИЯ ТОПЛИВА  
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ  
СТАНЦИЙ**

М А Т Е Р И А Л Ы  
К О Н Ф Е Р Е Н Ц И И - К У Р С О В  
П О Т Е П Л О В О М У Х О З Я Й С Т В У  
П Р О М Ы Ш Л Е Н Н Ы Х  
П Р Е Д П Р И Я Т И Й

Л Е Н И Н Г Р А Д

1 9 3 9

ВСЕСОЮЗНОЕ  
НАУЧНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ  
В Н И Т О Э  

---

С Е К Т О Р Т Е П Л О Т Е Х Н И К И

С 40  
905

Инж. Г. С. ВОЛЬПЕ

ГАЗИФИКАЦИЯ ТОПЛИВА  
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ  
СТАНЦИЙ

МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ-КУРСОВ  
ПО ТЕПЛОМУ ХОЗЯЙСТВУ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ

## О П Е Ч А Т К И

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
7	7 снизу	пара	газа
14	8 сверху	и	т. к.
14	9 "	или	им



Отв. редактор инж. В. А. Гордин.

Техн. редактор М. И. Никитин.

Сдано в набор 11 ноября 1939 г.  
Уч.-авторских л. 1,2.  
Формат бумаги 60×92.  
Леноблгорлит № 5943.

Подписано к печати 13 декабря 1939 г.  
Печатных л. 1. Бумажных л. 1/2.  
В 1 бумажном л. 97 400 зн. Заказ № 170.  
Тираж 1000.

Типо-лаборатория Ленполиграфтехникума. В. О. 5 л., д. 28.

Всем хорошо известно, что в подавляющем большинстве случаев высвобождение в промышленных предприятиях жидкого топлива требует перевода печей на отопление газом, получаемым из твердого топлива. Однако развитие газоснабжения промышленных предприятий, даже независимо от высвобождения жидкого топлива, имеет свои основания, так как газ является чрезвычайно удобным топливом. На газе при удобном регулировании легко обеспечиваются необходимые температуры и атмосфера в печах. Не перечисляя всех положительных сторон работы на газе, поскольку они общеизвестны, надо лишь отметить, что достаточно убедительным показателем целесообразности работы на газе является неуклонный рост удельного значения газа на заводах.

Газоснабжение промышленных предприятий может быть организовано с подачей газа либо извне, либо от газопроизводящей установки, сооруженной на территории завода-потребителя газа.

Подача газа извне в большинстве случаев имеет место при питании потребителя природным газом, газом от коксовых печей, доменным газом или газом, получаемым на установках подземной газификации. Возможна и подача газа извне от районных центральных газовырабатывающих установок, но в настоящее время такие централи в СССР еще не сооружены.

Выработка газа на территории завода-потребителя как массовое явление производится на газогенераторных установках при заводах. В подавляющем большинстве случаев эти установки представляют собою газогенераторные станции, питающие весь завод или отдельные его цеха в централизованном порядке. В отдельных случаях имеет место установка индивидуальных газогенераторов, питающих газом только одного потребителя.

Из всех видов газа, вырабатываемого на газогенераторных станциях, наибольшее распространение для целей сжигания имеет смешанный газ, и поэтому настоящее сообщение затрагивает вопросы, связанные с производством именно смешанного газа.

Существующие на наших заводах газостанции могут быть разбиты на 3 группы.

К первой группе относятся все установки, преимущественно дореволюционного периода, с простейшими генераторами типа Сименса, Моргана и пр., включая и генераторы Хильгера, в большинстве своем питающие потребителей горячим газом. Эта группа имеет небольшой удельный вес в общем балансе газификации топлива, хотя в отдельных отраслях промышленности (например, в стекольной) ее значение относительно велико.

Эти установки выдают газ пониженного качества, наименее обеспечены квалифицированными кадрами и именно по этой причине далеко не дают того, что могли бы дать. Условия эксплуатации таких установок тяжелые.

Вторую группу составляют импортные установки, завезенные в СССР в первые годы развития социалистической промышленности. Эти установки, представляя собою комплекс отдельных вполне работоспособных агрегатов, иногда оказывались мало соответствующими условиям работы, в какие они были поставлены. Не малую роль здесь сыграло незнание особенностей наших топлив зарубежными фирмами. Во всяком случае целый ряд импортных установок подвергся значительным переделкам вскоре после пуска. Как правило, качество газа, выдаваемого этими установками, неплохое.

Наконец, третью группу установок представляют газостанции, сооруженные по проектам советских инженеров и оснащенные оборудованием, изготовленным в Союзе ССР. Отличительной чертой этих установок является их индивидуальность по сочетанию отдельных агрегатов, по технологическим схемам и по примененному оборудованию. В значительной мере причиной этого явилась разрозненность технической мысли, так как проектированием газостанций занимались многие организации, несмотря на существование специальной организации «Газмонтажпроект». Хотя проекты Газмонтажпроекта не лишены ошибок, но они все же значительно лучше проектов многих других организаций.

Установки третьей группы постепенно занимают все большее и большее значение по удельному весу. Качество этих установок не ниже импортных, а порою бывает и выше. Качество газа при правильной эксплуатации — хорошее.

В СССР практика проектирования и эксплуатации газостанций дала достаточно материала для типизации целого ряда технологических схем, разработанных для всех основных видов топлив.

Газификация торфа и древесины, поскольку эти топлива способны дать значительное количество ценных побочных продуктов, должна проводиться с целеустремлением получения побочных продуктов в наиболее пригодном для последующей переработки виде. Только в небольших стационарных или передвижных установках следует проводить газификацию без получения побочных продуктов. Современная технологическая

схема крупной торфяной газогенераторной станции представлена на рис. 1 и 2.

В этом случае применяется газогенератор со швельшахтой. Генераторы часто располагают в два ряда, причем за генератором устанавливают последовательно стояк, гидравлику и отвод к коллектору сырого газа. Из коллектора газ направляется в газоочистку. Очистка газа состоит в последовательном удалении из него смолы и прочих побочных продуктов, после чего газ подвергается окончательному охлаждению и перекачке при помощи газососа в сеть к потребителю.

В качестве смолоотделителей применяют преимущественно электрофильтры или центробежные смолоотделители типа тейссена. При установке тейссена отпадает надобность в газососе, поскольку тейссен сам повышает давление газа.

На рис. 1 представлена схема установки с электрофильтром, на рис. 2 — с тейссеном. В обоих случаях смолоулавливающая аппаратура обеспечивает тем больший процент улавливания смол, чем ниже температура газа, проходящего через смолоуловитель. Таким образом, с точки зрения наибольшей полноты извлечения из газа смолы, желательно понижать температуру газа до наинизшего предела. С другой стороны, чем ниже температура смолы, тем она менее подвижна, и возможность эвакуации смолы из смолоуловителя обеспечивается лишь при температурах не ниже  $50^{\circ}\text{C}$ . Однако при газификации торфа с газом идет значительное количество водяных паров, точка росы которых обычно лежит около  $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ . Если пропустить газ через смолоуловитель при температуре более низкой, чем точка росы водяных паров, то в смолоуловителе вместе со смолой уловится и влага, находящаяся в капелеобразном состоянии, — и смола, вытекающая из смолоуловителя, получится очень влажной. Поэтому обычно стараются обеспечить температуру газа в смолоуловителе не ниже  $72\text{--}75^{\circ}\text{C}$ . Если газ перед смолоуловителем имеет более высокую температуру, то снижение ее достигается подачей орошения в стояки. Если же систематически температура газа перед смолоуловителем низка, то следует заизолировать газопроводы, ибо подогреватели газа, установленные в частности на Уралмаше, на практике себя не оправдали. Рассчитанные на сжигание  $1\text{--}2\%$  газа, теоретически подогреватели могли бы обеспечить повышение температуры газа примерно на  $10^{\circ}\text{C}$ , но лишь в том случае, если бы тепло расходовалось только на подогрев газа и содержащихся в нем водяных паров. Практически же с газом идет часть влаги в виде тумана, а испарение этой части потребует уже сжигания до  $10\%$  газа, что приведет к резкому снижению его качества. На Уралвагонзаводе газ перед электрофильтром обычно имеет температуру около  $75^{\circ}\text{C}$ , и влажность смолы там не превышает  $2\%$ , что ниже кондиции для переработки ( $5\%$ ).

При работе с тейссенами пониженная влажность смолы также обеспечивается выбором надлежащей температуры и промывкой

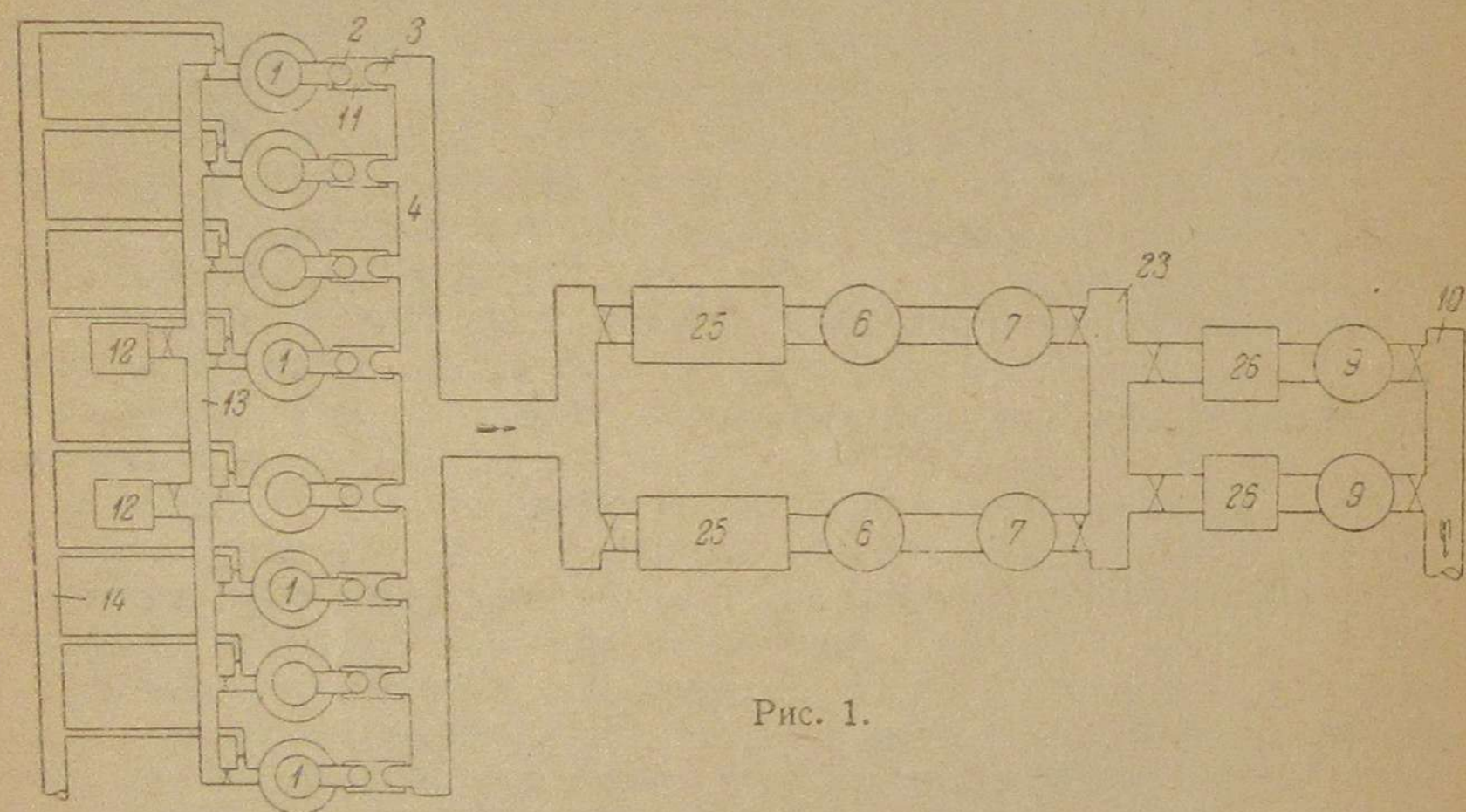
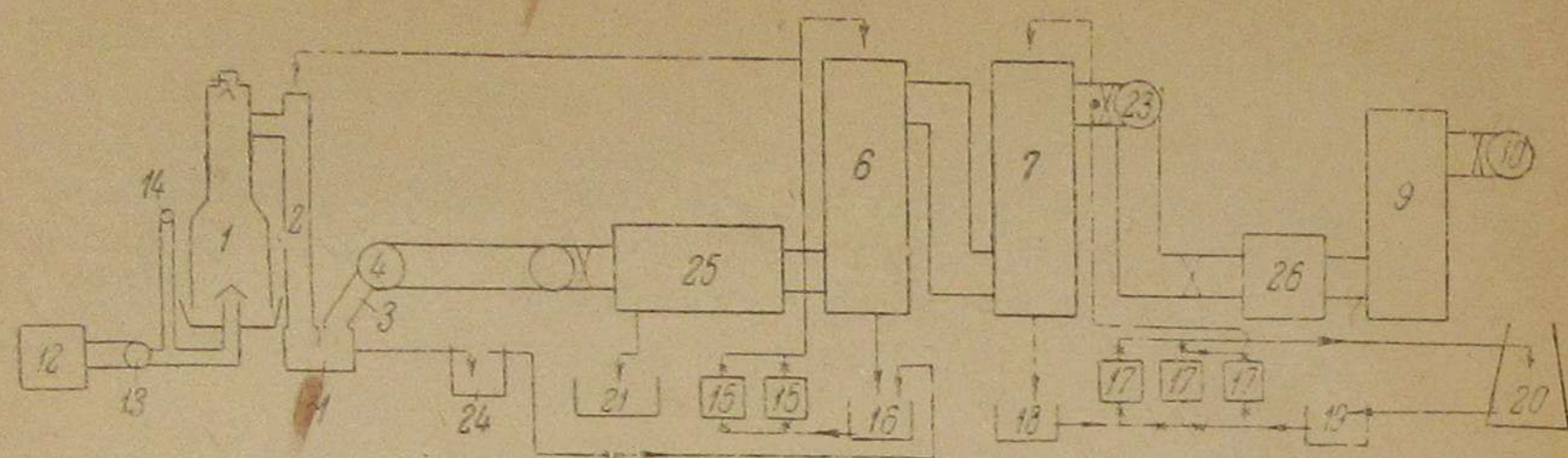


Рис. 1.

газа в тейссене смолою же. Хотя специальных исследований о степени улавливания смолы в электрофильтрах не производилось, но по количествам промышленно получаемых смол можно считать, что как электрофильтры, так и тейссены улавливают около 90—95% смол, попадающих в них в капельном виде.

После очистки газа от основной массы смолы газ направляется в скруббера 1-й ступени. В этом скруббере газ промывается жидкостью, абсорбирующей из газа побочные продукты (уксусную кислоту, фенолы, аммиак). Промывка возможна любым абсорбентом, в том числе и водой. Предложения о применении жидкостей, обладающих избирательной абсорбционной способностью для отдельных компонентов, практически не проверены, равно как нигде еще промышленно не работают с маслами; в настоящее время все станции работают с промывкой водой. Промывку также следует вести при температуре немного выше точки росы водяных паров, содержащихся в газе, так как наличие конденсации влаги будет приводить к пониже-

нию концентрации побочных продуктов в воде. Вода, промывающая газ в скрубберах 1-й ступени, — обратная, т. е. цикл обычно замкнут по схеме: насос 1-й ступени — скруббер — яма — насос 1-й ступени. Отсутствие специального охлаждения воды после прохода ею скруббера позволяет поддерживать необходимую температуру воды в цикле.

Пройдя скруббера 1-й ступени, освобожденный от основной массы побочных продуктов газ поступает в скруббера 2-й ступени, являющиеся обычными охладителями. Здесь газ промывается водой, циркулирующей по циклу: насос 1-го подъема — скруббер II ступени — водяная яма — насос II подъема — градирня — колодец — насос 1-го подъема. По схеме с электрофильтром работает крупнейшая в СССР торфяная станция Уралвагонзавода, по схеме с тейссеном — станция Уралмашзавода и другие.

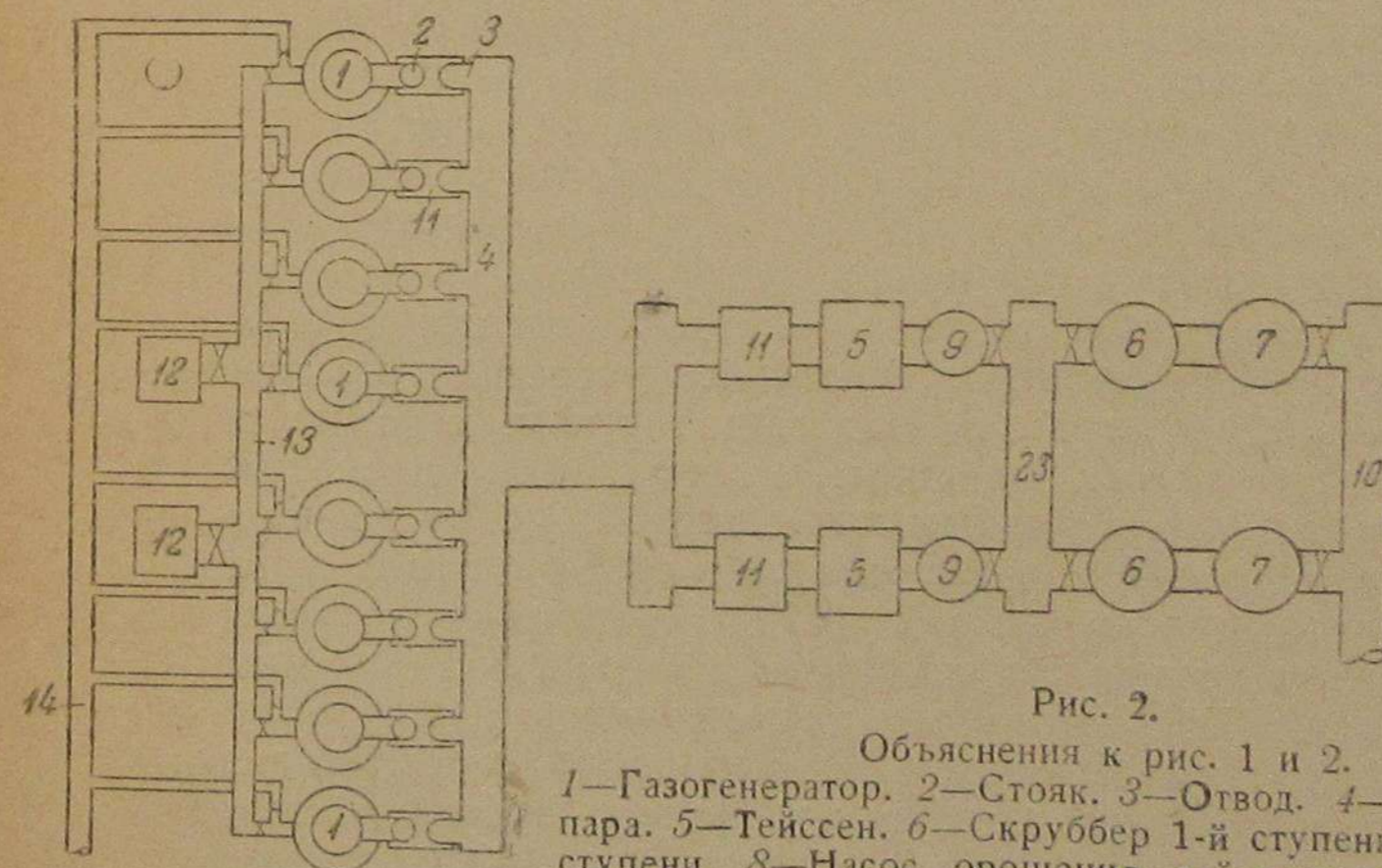
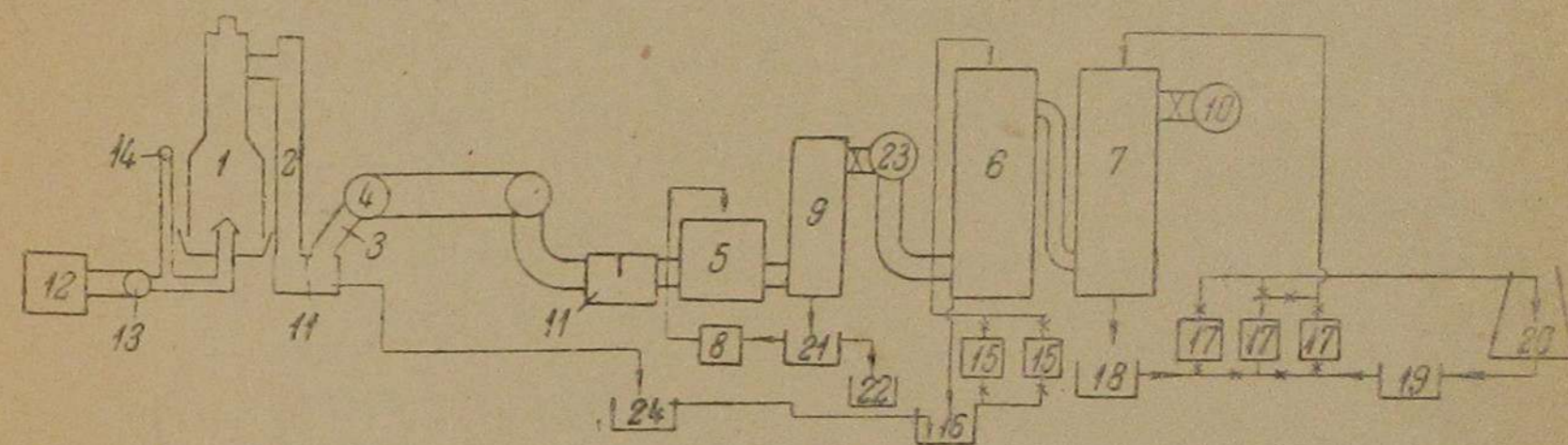


Рис. 2.

Объяснения к рис. 1 и 2.

1—Газогенератор. 2—Стояк. 3—Отвод. 4—Коллектор сырого пара. 5—Тейссен. 6—Скруббер 1-й ступени. 7—Скруббер 2-й ступени. 8—Насос орошения тейссена. 9—Каплеуловитель. 10—Газопровод к потребителю. 11—Гидравлика. 12—Вентилятор. 13—Воздухопровод. 14—Паропровод. 15—Насос 1-й ступени. 16—Яма 1-й ступени. 17—Насос 2-й ступени. 18—Яма горячей воды 2-й ступени. 19—Яма холодной воды 2-й ступени. 20—Градирня. 21 и 22—Смоляямы. 23—Коллектор. 24—Отстойник. 25—Электрофильтр. 26—Газосос.

Генераторы со швельшахтой имеют решетку типа Коллера. Эта решетка вполне пригодна для газификации торфа, но требует подбора оптимального числа колец для принятого режима. Производительность в 120 т торфа в сутки на генераторе диам. 3 м была достигнута на станции Уралвагонзавода при 4 кольцах на решетке. Такие генераторы производит завод «Красная гвардия» в Одессе и Уралмашзавод.

Следует отметить, что предел производительности генератора сильно зависит от качества торфа, причем, как показала практика Уралвагонзавода, даже на торфе из одного болота достигаются различные пределы производительности в зависимости от метода прессования торфа. Так, например, на торфе с Аятки (кирпич в форме трехгранной призмы с продольным отверстием) предельная достигнутая производительность составила лишь 45 т в сутки, хотя на том же торфе с обычной формой кирпича нормально шли с производительностью свыше 60 т в сутки. Суточная производительность (среднегодовая) генераторов на Уралвагонзаводе в 1936 г. составляла около 63 т, доходя в отдельные шестидневки до 75—80 т. Эту же производительность достигали на Уралмашзаводе и Первоуральском трубном заводе. Но сейчас Уралвагонзавод, работая на торфе с другого болота (Басьяновское), не получает производительности свыше 45 т в сутки. В настоящее время принимают производительность генератора диам. 3 м от 60 до 65 т в сутки. Для торфа среднего качества на эту производительность можно ориентироваться, но не следует ее принимать вне зависимости от качества торфа.

Принцип газификации древесины почти не отличается от принципа газификации торфа, несмотря на то, что древесина имеет меньшую зольность и более тугоплавкую золу и дает в процессе газификации большие выходы уксусной кислоты. Древесина на крупных станциях газифицируется обычно в виде щепы. Газификация древесины в поленьях проводится лишь на небольших установках в генераторах с прямоугольным сечением шахты. На древесинных газогенераторных станциях в связи с работой на щепе приходится применять установки по измельчению древесины (чипера). В настоящее время еще не выяснена зависимость между режимом газификации древесины и выходом и качеством побочных продуктов. В то время как для торфа установлено, что выход смолы уменьшается с повышением форсировки газогенератора (что совершенно логично, так как уменьшается время для подготовки торфа и последний не успевает выделить все смолы до попадания в область высоких температур), для древесины Ленинградский лесохимический научно-исследовательский институт отмечает обратное явление. Отсюда вытекает и рекомендация работниками Лесохимического института невысокого слоя и периферийного дутья, с чем все же согласиться нельзя. При газификации древесины следует считаться с наличием уксусной кислоты в газе, и всю очистную аппаратуру приходится устанавливать из антикоррозийных ма-

териалов (нержавеющая сталь, кислотоупорный чугун, кислотоупорная футеровка). В частности в отношении электрофильтров можно отметить удачный опыт применения на Уралвагонзаводе деревянных заземленных электродов. Для газификации древесины в виде щепы могут быть применены такие же генераторы, как и для торфа. Производительность генератора диам. 3 м следует считать около 70 т в сутки щепы с влажностью 30%. Крупнейшими станциями в СССР, газифицирующими щепу, являются установки в Ижевске и на Белом Бычке.

Технологические процессы газификации каменных (битуминозных) и бурых углей различны. Больше того, иногда даже газификация отдельных марок каменных или бурых углей требует установления не только специфического технологического режима, но и применения того или иного вида оборудования. В силу этого для станций, газифицирующих как каменные, так и бурые угли, имеется несколько технологических схем, различающихся между собой не только по типу оборудования, но и по порядку его расположения в технологической цепи.

Однако во всех случаях газификацию каменных и бурых углей проводят в газогенераторах без швельшахты, но при этом бурые угли газифицируют в более высоком слое, чем каменные. Существенным отличием процесса газификации бурых углей от каменных является значительно более низкая температура газа при выходе из генератора; при бурых углях она обычно не превышает 300°C, в то время как при каменных углях она не бывает ниже 400°C.

Газификация каменных и бурых углей сопровождается выделением из топлива смолы, и поэтому температурный режим процесса имеет большое значение, так как при температурах свыше 600°C смола крекируется с выделением сажи. Кроме того, в зависимости от режима изменяются качество смолы и ее физические свойства.

Каменные (битуминозные) угли в большинстве случаев спекаются, бурые же угли почти не спекаются, последнее обстоятельство приводит к повышенному содержанию уноса топлива в газе из бурых углей. Повышенная температура газа на выходе из генератора увеличивает количество сажи в газе из каменных углей. Поскольку наличие твердых частиц (уноса или сажи) в смоле затрудняет ее эвакуацию из смолоулавливающей аппаратуры и последующее ее использование, всегда стремятся удалить из газа унос и сажу до выделения смолы.

Основное различие между отдельными технологическими схемами состоит именно в организации обработки газа до выделения из него смолы. Однако во всех случаях стремятся обеспечить в смолоулавливающей аппаратуре температуру в пределах 60—90°C. Таким образом, до смолоуловителя газ должен быть в общем случае частично обеспылен и охлажден до указанного предела температур.

Основными представителями группы бурых углей являются



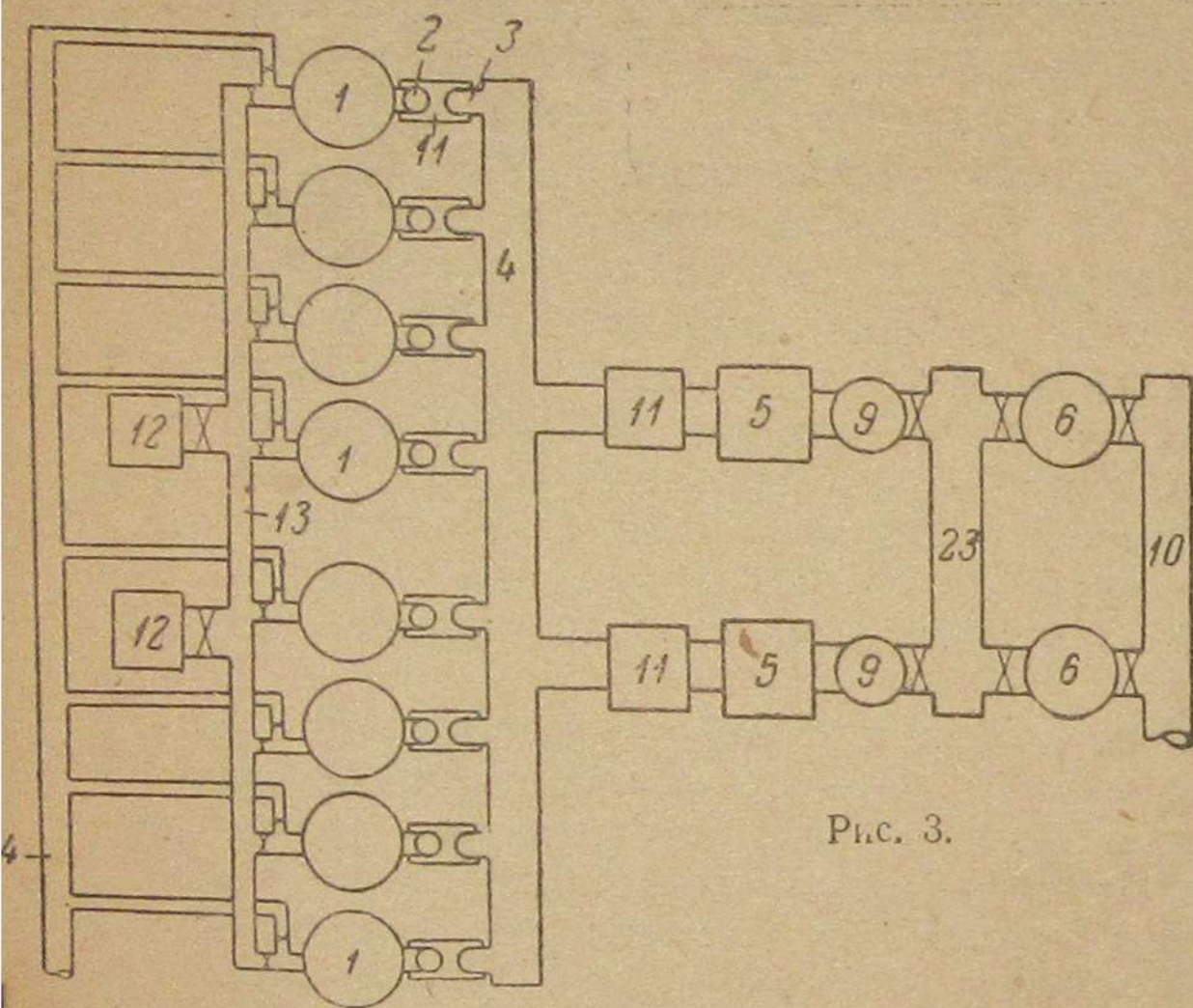
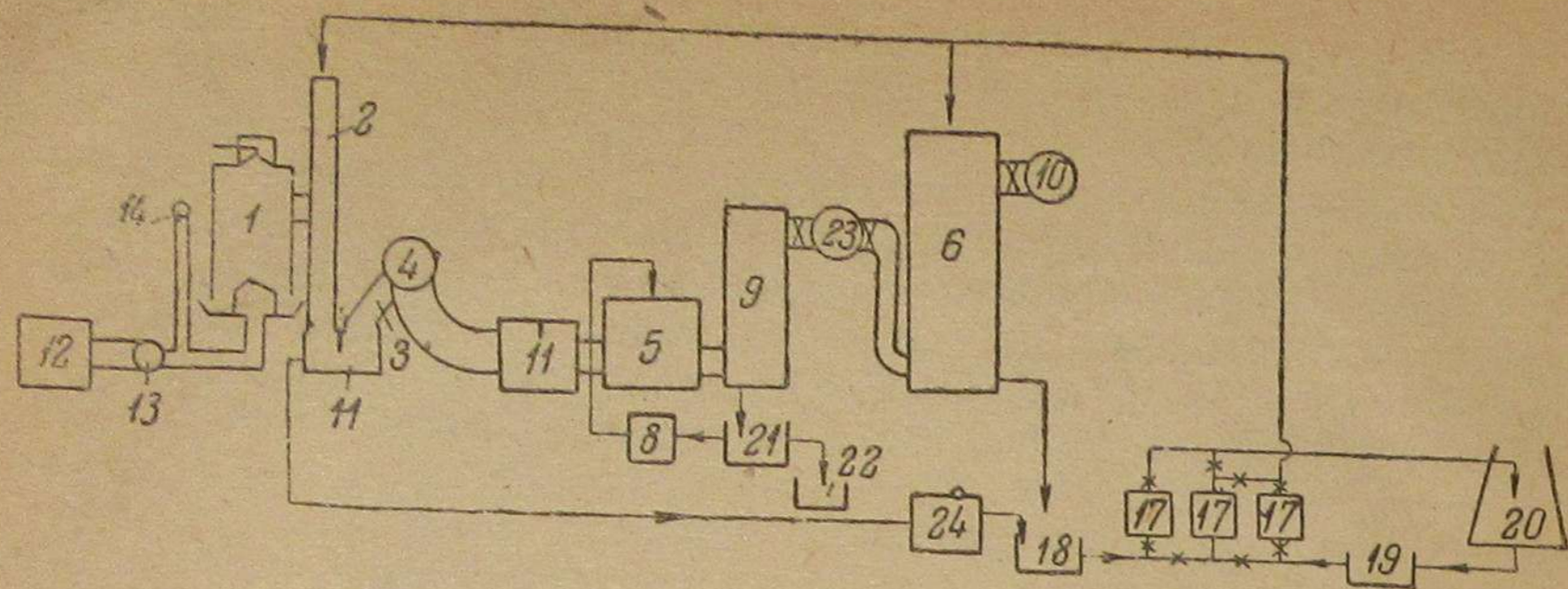


Рис. 3.

челябинский и подмосковный, резко различающиеся по своим газификационным свойствам. Подмосковные угли имеют более высокую температуру плавления золы, большую зольность и влажность и обладают большей механической и термической прочностью, чем челябинский уголь. Однако при газификации этих разновидностей бурых углей на установках среднего и крупного масштаба следует обязательно улавливать побочные продукты (в основном смолу).

Поскольку для улавливания смолы газ как из бурого угля, так и из каменного требует охлаждения до температуры порядка 60—90°C, установка по предварительному охлаждению газа в случае работы на каменном угле требуется более мощная, чем буроугольная. На рис. 3 и 4 представлены технологические схемы для газификации бурых и каменных углей.

При бурых углях за генератором иногда устанавливают пылеуловитель, а за ним стояк с орошением, но чаще обходятся

без пылеуловителя, выдавая газ сразу в стояк. После стояка идут последовательно гидравлика, отвод к коллектору сырого газа, коллектор сырого газа, смолоуловитель, одна ступень охлаждения (скруббер) и, если в качестве смолоуловителя применен электрофильтр, а не теиссен, то после скруббера идут газосос и газопровод к потребителю.

При газификации каменных углей преимущественно устанавливают за генератором пылеуловитель, а между коллектором сырого газа и смолоуловителем — предварительный холодильник; в этом собственно и состоит различие в схемах, изображенных на рис. 3 и 4.

Наличие одного цикла скрубберов упрощает технологическую схему по сравнению со схемами для торфа и древесины. Зато на станциях, газифицирующих бурый и каменный уголь, иногда приходится устанавливать сероочистку.

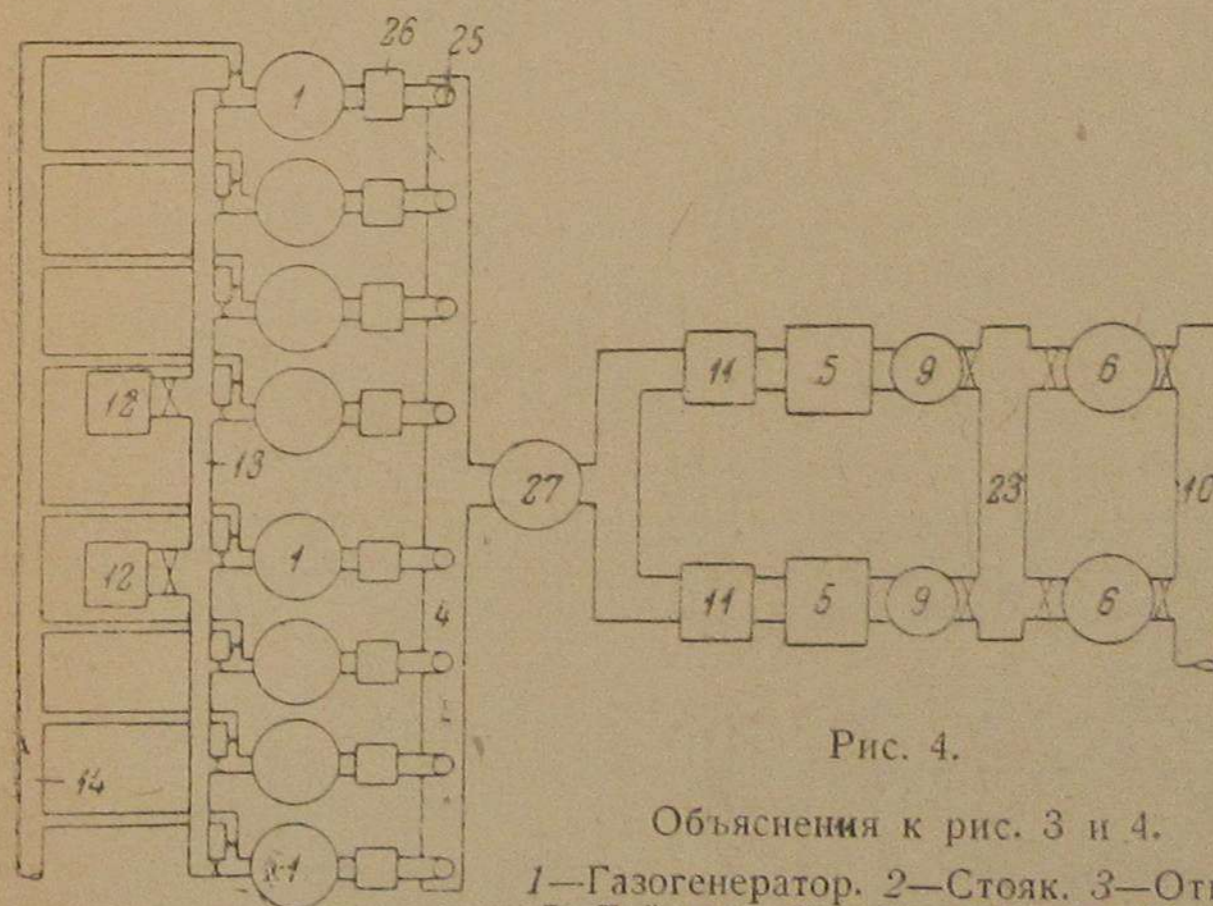
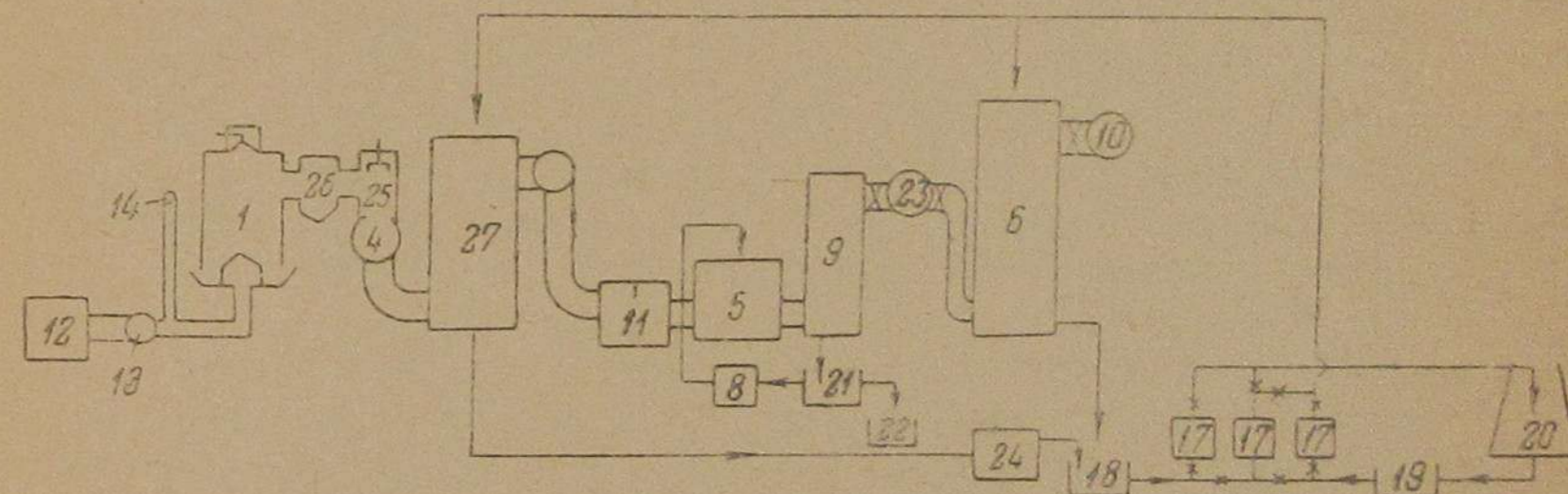


Рис. 4.

Объяснения к рис. 3 и 4.

1—Газогенератор. 2—Стояк. 3—Отвод. 4—Коллектор. 5—Тейссен. 6—Скруббер. 8—Насос орошения тейссена. 9—Каплеуловитель. 10—Газопровод к потребителю. 11—Гидравлика. 12—Вентилятор. 13—Воздухопровод. 14—Паропровод. 17—Насос. 18—Яма горячей воды. 19—Яма холодной воды. 20—Градирия. 21 и 22—Смолямы. 23—Коллектор. 24—Отстойник. 25—Клапан. 26—Пылеуловитель. 27—Холодильник.

Значительная зольность бурых углей требует применения более мощной решетки, чем типа Коллера, хотя последняя все же имеет применение при газификации углей с зольностью не свыше 20%. Здесь лучше ставить решетку типа Керпели или Дейтца. В отношении решеток следует отметить, что изобилие их разновидностей за границей вызывается не столько особенностями работы различных конструкций, сколько патентными соображениями.

В Советском Союзе патентный стимул не имеет значения, и наши заводы в серийном порядке выпускают только три типа решеток: Коллера, Керпели и Дейтца. Вот почему и рекомендация ограничивается только этими типами. Отсутствие сравнительных надежных эксплуатационных данных не позволяет в настоящее время утверждать преимущества решеток Керпели или Дейтца, и поэтому приходится при выборе решеток рекомендовать учитывать качество эксплуатации станции. При надлежащих кадрах и контроле производства лучше ставить решетку Керпели, так как, имея двухсекционное дутье, легче регулировать процесс в генераторе. В иных условиях дополнительные регулировочные возможности могут привести к излишним ошибкам. На каменном угле чаще всего применяют решетку Керпели.

Надо отметить, что газификация бурых углей обычно проводится с выдачей потребителю охлажденного газа. Причиной этого является значительная влажность горячего газа. Газификация каменных углей может проводиться с выдачей потребителю горячего неочищенного газа, но для крупных установок при разветвленной сети газопроводов к потребителю следует применять очистку и охлаждение газа, не только из соображений улавливания смолы, но и из-за затруднительности передать газ без перекачки на расстояние свыше 150—200 м и из-за опасения загрязнения газопроводов.

Генератор диам. 3 м может прогазифицировать 40 т в сутки бурых углей и 35 т каменных при среднем их качестве.

На подмосковном угле работают одна установка горячего газа в Сталиногорске и одна установка холодного газа возле Тулы.

На челябинском угле работает ряд станций в районе Свердловска (Сухой Лог, Палевской завод и т. д.) с выдачей охлажденного газа. На каменных углях работает много станций в Донбассе и ряде других мест (см. II том Гинзбурга «Газогенераторные установки»).

Принципы организации процессов газификации антрацита и кокса совершенно одинаковы. Технологические схемы станций, газифицирующих антрацит или кокс, являются простейшими вследствие отсутствия смолы в газе. Технологическая схема для газификации антрацита или кокса представлена на рис. 5.

Газ из генератора последовательно проходит стояк с орошением и скруббер, из которого поступает в коллектор. Из коллектора газ забирается газососом и нагнетается в газопро-

вод к потребителю. Иногда в схему включают между генератором и стояком котел-утилизатор.

При условии непротяженной разводки газа на антраците и коксе часто работают с подачей потребителю горячего газа. Влажность горячего газа в этом случае невелика (50—70 г/м<sup>3</sup>), так что она не дает противопоказаний к отказу от охлаждения газа.

Газ из антрацита и кокса получается наиболее дешевым, так как эксплуатация установки весьма проста, да и топливо дешевле, чем торф или дрова (если считать по стоимости калорий). Однако применение охлаждения газа и в этом случае требует установки насосов, градирни и прочих сооружений и постоянного

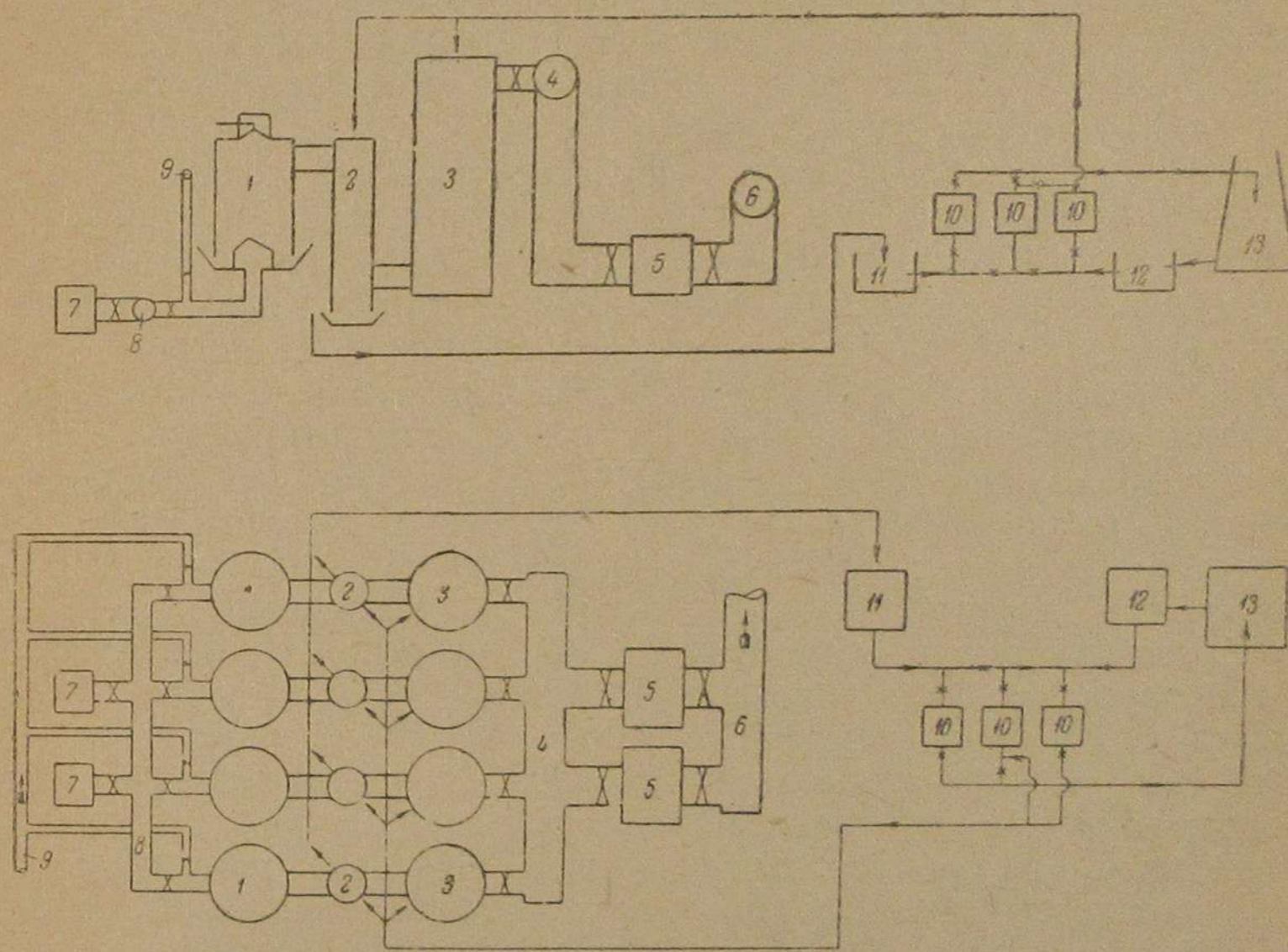


Рис. 5.

1—Газогенератор. 2—Стояк. 3—Скруббер. 4—Коллектор. 5—Газосос. 6—Газопровод к потребителю. 7—Вентилятор. 8—Воздухопровод. 9—Паропровод. 10—Насос. 11—Яма горячей воды. 12—Яма холодной воды. 13—Градирня.

расхода энергии на обеспечение циркуляции воды в замкнутом цикле. Водяное хозяйство даже при антраците доставляет немало забот, ибо вопрос о спуске вредных сточных вод не снят с этих станций.

Но ни одна из принятых ныне схем газификации антрацита не исключала водяного хозяйства при необходимости подачи газа на расстояния свыше 200—300 м или при необходимости подачи его потребителю с давлением свыше 50—100 мм в. ст.

Поэтому значительный интерес представляет недавно предложенная инж. Нечаевым схема, которая исключает водяной



цикл и позволяет подавать относительно горячий газ потребителю под давлением свыше 100 мм в. ст.

Антрацитовый газ не нуждается в охлаждении из соображений осушки. Если при газификации торфа, древесины или влажных бурых углей приходится охлаждать газ в целях понижения его влажности, то при антраците можно этого не делать. Лучше даже подать потребителю газ относительно горячий (примерно с температурой порядка  $200^{\circ}\text{C}$ ), и дополнительно внесенное или физическое тепло окупит недостатки наличия лишней 20—40 г влаги на  $\text{м}^3$  газа против той влаги, которая останется в газе при его охлаждении до  $30^{\circ}\text{C}$ .

При перекачивании газа, если не применять особо дорогих конструкций, пределом для газососа является температура порядка  $350\text{—}400^{\circ}\text{C}$ . Но генераторный газ из антрацита при выходе из генератора может иметь более высокую температуру (даже  $600\text{—}650^{\circ}\text{C}$ ). Поэтому непосредственная подача газа в сеть из генератора через газосос недопустима, и требуется предварительное понижение температуры газа. С другой стороны газ из антрацита обычно несет с собой значительное количество уноса, от которого его следует избавить до подачи газа потребителю. При требовании к достаточно тонкой очистке газа от пыли надо ставить электрофильтр или мультициклон. При схеме с мультициклоном температурный предел для предварительного охлаждения газа будет диктовать газосос, так как мультициклон может работать при температурах свыше  $350^{\circ}\text{C}$ . Применение электрофильтра потребует охлаждения газа до  $250^{\circ}\text{C}$ , так как электрофильтры в СССР не строятся для работы на генераторном газе при более высоких температурах. Если охлаждение газа от температуры выхода его из генератора до  $350^{\circ}\text{C}$  (при мультициклоне) или до  $250^{\circ}\text{C}$  (при электрофильтре) проводить путем непосредственного орошения водой, то газ дополнительно увлажнится. Поэтому инж. Нечаев включает между пылеуловителем и генератором котел-утилизатор. Таким образом, по схеме инж. Нечаева газ из генератора последовательно проходит грубый пылеуловитель — коллектор — котел-утилизатор — электрофильтр — газосос или мультициклон — котел-утилизатор — газосос. Местоположение коллектора может быть любое, вплоть до установки его за котлами-утилизаторами (индивидуальные котлы).

В схеме инж. Нечаева обязательно добавляется котел-утилизатор, но зато исключается все водяное хозяйство (скруббера, насосы, градирня, ямы и пр.) и отпадает расход энергии на перекачку воды в количестве около 3 квт на  $1000 \text{ м}^3$  газа. Эта схема является весьма перспективной для ряда случаев газоснабжения, но она должна быть промышленно проверена. При газификации антрацита чаще всего сейчас применяют решетку типа Дейтца, оправдавшую себя в работе на ряде станций.

Генератор диам. 3 м может прогазифицировать в сутки 35 т коксика или 30 т антрацита.

Из крупных установок, работающих на антраците, можно отметить станции в Краматорской и в Ростове на Дону, а из установок, работающих на коксике, станцию в Часов-Яре на заводе им. Орджоникидзе.

Следует сказать еще о газификации антрацита и кокса в генераторах с жидким шлакоудалением. Этот метод в СССР пока осуществлен лишь на одной установке на коксе (Кинешма), несмотря на то, что в ряде случаев имеет большие преимущества. Газификация кокса в генераторах с жидким шлакоудалением успешно освоена, и за границей такие установки имеют применение. В СССР лишь в 1939 г. были проведены в ЛенВНИГИ опыты с антрацитом, которые указали, что термически прочные марки антрацита легко идут в таких генераторах. Преимуществами этого метода являются высокие форсировки и содержание в газе повышенного количества CO.

Переходя к эксплуатации газогенераторных станций, следует отметить, что в большинстве случаев организация обслуживания газостанций не достаточно культурна по ряду причин.

Являясь вспомогательным цехом завода, газостанция обычно выпадает из поля зрения дирекция завода, при бесперебойной подаче газа потребителю. Дирекция появляется на газостанции лишь в периоды нехватки газа. А между тем значение газостанции на заводе должно быть даже больше, чем заводской ТЭЦ, так как обычно ТЭЦ имеет внешний резерв, а газостанция его не имеет. С другой стороны, техническое руководство завода обычно мало знакомо с технологией газового производства, и начальники газостанций предоставлены самим себе. В то же время подбору руководящих работников для газостанций не уделяется еще должного внимания. Естественно, что при недостаточно квалифицированном начальнике коллектив газостанции идет на поводу у всех случайностей, возникающих на производстве. На большинстве газостанций не знают возможностей и характеристик оборудования, не знают качества своей работы.

Редко на станции можно увидеть комплект работающих контрольно-измерительных приборов. В большинстве случаев их явно недостаточно для суждения о качестве работы станции. Надо отметить, что до сего времени еще не изжито представление о том, что газостанция может работать без контрольно-измерительной аппаратуры. Если никто из теплотехников не рискнет включить в работу паровой котел, не оснастив его манометром, то большинство санкционирует пуск газогенератора, не оснащенного контрольно-измерительными приборами. А между тем аварии на газостанции обычно серьезнее по последствиям, чем в котельной, ибо газ не только дает взрывы, но к тому же и ядовит. Но даже и на установках, оснащенных контрольно-измерительной аппаратурой, очень редко анализируются отчетные записи, и это приводит к тому, что станция, работая на неправильном режиме, несмотря на ежедневную

сигнализацию об этом сводками теплового контроля, продолжает работу по-старому.

Следует отметить тяжелое положение начальника газостанции вследствие отсутствия хороших пособий по эксплуатации и обилия безответственных монографий в журналах. Вопросам стоимости газа, улучшения условий труда путем механизации трудоемких работ, выполняемых вручную, уделяется исключительно мало внимания. Имеющиеся в этой области достижения на отдельных станциях неизвестны широким кругам из-за отсутствия обмена опытом.

Таким образом, очередными задачами для газостанций должны явиться: оснащение станций контрольно-измерительной аппаратурой и постановка контроля и учета работы станций, установление жесткого технологического режима, оснащение станций хотя бы простейшей сигнальной и авторегулирующей аппаратурой, внедрение приспособлений и устройств, уменьшающих потребность в рабочей силе, внедрение местных топлив и удешевление стоимости газа (использование тепла, рационализаторские мероприятия по эксплуатации и т. д.).

Надо полагать, что в условиях оказания помощи начальнику газостанции лишь по административной линии не всегда может быть получен надлежащий эффект, ибо не все заводы и главки способны оказать техническую помощь в такой довольно узкоспециализированной отрасли техники. Следует основную помощь в этом деле ожидать от Всесоюзного комитета газификации при ВНИТОЭ.

В задачи Комитета входит установление связи с промышленными предприятиями, проектными организациями и научно-исследовательскими институтами в целях организации широкого обмена опытом и повышения квалификации работников газовой промышленности, оказание содействия по внедрению новых достижений в промышленность и технической помощи предприятиям и отдельным работникам. Можно рекомендовать как отдельным работникам, так и предприятиям установить тесную связь с Комитетом газификации, который сейчас уже организует областные и районные комитеты в крупных промышленных центрах (Ленинград, Москва, Свердловск, Киев, Харьков, Одесса, Сталино—Донбасс, Баку, Ростов на Дону, Днепропетровск и др.) и местные комитеты в отдельных пунктах.