

МИНИСТЕРСТВО КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА УССР

87  
1538  
Профессор ШЕЛУДЬКО И. М.

**П Е Р Е В О Д  
ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО**

Доклад на Республиканском совещании  
актива работников городских электро-  
станций и электросетей Министерства  
коммунального хозяйства УССР

МИНИСТЕРСТВО КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА УССР

Профессор ШЕЛУДЬКО И. М.

9-87  
11-1538

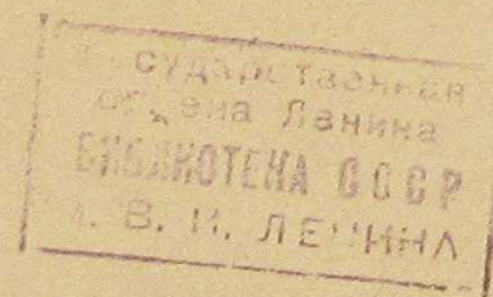
П Е Р Е В О Д  
ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО

Доклад на Республиканском совещании  
актива работников городских электро-  
станций и электросетей Министерства  
коммунального хозяйства УССР

КИЕВ — 1946

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ГАЗОСИЛОВОМУ ДЕЛУ

1. Гинзбург Д. Б. — Газификация топлива и газогенераторные установки ч. I и ч. II; 1938 г.
2. Гюльднер Г. — Двигатели внутреннего сгорания, ч. I и ч. II; 1927 г.
3. Дедков С. В. — Перевод двигателей внутреннего сгорания на генераторный газ; 1943 г.
4. Игнатов А. Г. — Перевод нефтяных двигателей на газообразное топливо; 1944 г.
5. Игнатов А. Г. — Практическое руководство по переводу стационарных двигателей внутреннего сгорания на газообразное топливо. Атлас с текстом; 1944 г.
6. Оргкомунэнерго. — Инструкция по устройству и эксплуатации газогенераторных установок на городских электростанциях НККХ РСФСР; 1943 г.
7. Рамбуш Н. Э. — Газогенераторы; 1939 г.
8. Рыбников Г. В. — Руководство по переводу нефтяных двигателей на газогенераторное топливо; 1945 г.
9. Черномордик Б. М. — Теория и расчет транспортных газогенераторов, 1943 г.
10. Шукин А. А. — Упрощенные газогенераторные установки; 1945 г.
11. Милюевский, Левин и Пушканцев — Сборник материалов по переводу нефтяных двигателей на генераторный газ; 1945 г.



№ - 36/113

### Редакционная коллегия

Инж. Карташевский Г. В., доц. Кираковский Н. Ф., инж. Петров А. Г.  
проф. Швецов П. Д., ответ. редактор проф. Орловский А. В.

БИ 09326. Сдано в набор 10/VII—1946 г. Подписано в печать 23/VII 1946 г.  
Бумага 60 x 84 1/16. Печ. лист. 2. Заказ № 2908. Тираж 650.

Киевская областная типография, ул. Ленина, 19.



2017069159



## ПЕРЕВОД ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО

### Силовая газификация твердых топлив

Проблема внедрения местных видов топлив на электростанциях МКХ и использование их с более высоким коэффициентом полезного действия даже в маломощных установках является одним из весьма актуальных и неотложных вопросов рационализации энергетической промышленности. Применение для дизелей местных видов топлив вместо жидких горючих, прежде всего, освобождает нашу страну дефицитные и весьма ценные продукты для тех первоочередных потребителей, для которых они незаменимы. Кроме того, разгружается транспорт от дальних перевозок нефтепродуктов к разрозненным коммунальным электростанциям и улучшается обороноспособность страны, так как энергетика отдельных районов становится независимой от снабжения их дальнепривозными топливами. Наконец, стоимость выработки электроэнергии при рациональном использовании местных видов топлив значительно снижается. Эта проблема приобретает особо важное значение в послевоенный восстановительный период в 4-й Сталинской пятилетке.

Местными видами энергетических топлив в СССР в разных географических зонах являются: торф, дрова и бурые угли. В лесной зоне можно ориентироваться отчасти на древесное топливо, но в основном, на торф, в лесостепи единственным местным топливом, имеющим перспективы для использования в коммунальных электростанциях, является только торф, а в степной зоне в отдельных районах (Кировоград, Звенигородка и Александрия) расположены месторождения молодых бурых углей и кроме того в западных областях имеются более качественные бурые угли. Таким образом, основным и наиболее распространенным видом местных топлив в СССР является торф, исследованные запасы которого составляют 1,778 млн. тн, а отчасти и бурые угли.

Дрова, как газогенераторное топливо могут иметь значение только для малых установок мощностью до 50—80 л. с. при некруглосуточном режиме работы, главным образом, в лесной зоне в виде лесосечных отходов. Дрова в основном используются на бытовое отопление и как химическое сырье, причем после Отечественной войны дровяной фонд УССР резко уменьшился на много лет, вследствие хищнического уничтожения оккупантами дозревающих лесонасаждений. В некоторых случаях дрова можно рассматривать только как вспомогательное топливо при силовой газификации низкокачественного торфа.

Молодые бурые угли степной зоны УССР принадлежат к числу весьма низкокачественных топлив, — они многозольны, слишком влажны и имеют землистую рассыпающуюся структуру. На основании экспериментальных работ по силовой газификации этих углей, которые производил в 1940—41 гг. «Укринстопливо», установлено, что землистые бурые угли очень трудно газифицировать с целью получения силового генераторного газа.

В сыром виде эти бурые угли имеют чрезмерно высокую влажность до 45—50%, которая затрудняет силовую газификацию их, а при подсушке они рассыпаются на мелочь, для газификации которой пока еще не разработаны удовлетворительные конструкции генераторов. Опыты по газификации бурого угольных брикетов александрийской фабрики также пока еще не дали положительных результатов, так как эти брикеты оказались термически неустойчивыми и давали в высокотемпературных зонах генератора много мелочи. Кроме того, газификация молодых бурых углей сопровождается выделением большого количества смол, что является весьма усложняющим фактором при получении бессмольного силового газа в малых и средних установках. Таким образом, силовая газификация молодых бурых углей требует еще научно-исследовательской и экспериментальной проработки, а поэтому в настоящее время при переводе дизелей на газ из местных топлив на эти бурые угли нельзя рассчитывать, как на газогенераторное топливо.

Необходимо отметить, что бурые угли при газификации их параллельно с генераторным газом дают возможность отобрать значительное количество, 8—14%, весьма ценных смол. Заграничная практика, в частности в Германии, в последние годы широко использовала газификацию бурых углей для получения смол, после разгонки которых получались дефицитные масла и жидкие горючие. Ясно, что при этом требуются более крупные и несколько усложненные установки.

Бурые угли западных областей УССР имеют несколько лучшую качественную характеристику и по своим свойствам приближаются к Карагандийским бурым углям, которые успешно газифицируются у нас в Союзе, даже в компактных транспортных установках. Многолетний опыт силовой газификации подобных бурых углей в Германии также подтверждает пригодность их для широкого внедрения на коммунальных электростанциях в качестве генераторного топлива. Но эти бурые угли имеют сравнительно малые разведанные запасы, исчисляемые ориентировочно в 110 млн. тн, расположенные во Львовской, Тернопольской и Станиславской областях. Правда, эти угли обладают некоторой технической и экономической транспортабельностью и могут быть перебрасываемы на электростанции близлежащих областей.

Обширная степная зона УССР после исключения в настоящее время молодых бурых углей, как газогенераторного топлива, не имеет иных местных топлив. Завоз же сюда торфа из отдаленных районов с увеличением расстояния становится все менее рациональным ввиду низкой транспортабельности торфа, вследствие большого балласта в нем, малого насыпного веса и измельчаемости при перегрузках. Отсюда возникает вопрос о целесообразности перевода дизельных электростанций в степной зоне на антрацит из близко расположенного Донбасса.

Антрациты принадлежат к высококачественным минеральным топливам и отличаются большой транспортабельностью, а поэтому их нельзя отнести к группе топлив местного значения. Но при выборе антрацитов в качестве заменителя нефтяных топлив для дизелей надо учитывать, что антрациты являются в основном энергетическим топливом, менее дефицитны, чем нефтепродукты и близко расположены к районам, обеспеченным местными топливами.

Имеет значение и то, что газификация антрацитов с последующим использованием генераторного газа в двигателях внутреннего сгорания дает более высокий коэффициент полезного действия (на 30—40%), чем сжигание их под паровыми котлами с использованием пара в паровых машинах одинаковой с двигателями мощности. Поэтому силовые газогенераторные установки следует отнести к первоочередным потребителям антрацитов.

В зависимости от вида топлива и мощности станции на практике применяют три основных способа газификации: по прямому, обращенному и двухзонному процессам. Работают силовые генераторы в большинстве случаев по всасывающему принципу, при котором воздух входит в генератор и газ про-

тягивается по всем агрегатам под влиянием всасывающего действия двигателя.

Прямой процесс газификации является наиболее простым и естественным способом для протекания газообразования. При нем воздух с присадкой водяного пара поступает под колосниковую решетку, а генераторный газ отсасывается в верхней части генератора. Тогда внизу происходит процесс горения топлива с максимальным образованием  $\text{CO}_2$  и созданием высоких температур. Выше по мере израсходования кислорода воздуха происходит восстановление  $\text{CO}_2$  с образованием горючего  $\text{CO}$ . В этих высокотемпературных или активных зонах, кроме основных реакций происходит также разложение водяного пара с образованием  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$ , образование метана, и в небольшом количестве тяжелых углеводородов.

Дальше горячий газ, поднимаясь вверх, подвергает вышележащее топливо термической подготовке в зонах сухой перегонки и подсушки. Наиболее благоприятствующим фактором для образования качественного газа является высокий температурный режим в активных зонах, который лимитируется в основном устойчивостью футеровки генератора и усилением шлакообразования, которое можно уменьшить надлежащей присадкой водяного пара.

В зонах сухой перегонки и подсушки протекает выделение из топлива летучих веществ и паров — смол, кислот, воды и других жидких продуктов. Все они уносятся восходящим потоком газа и поэтому при прямом процессе газ будет содержать все количество смолистых продуктов, которые могут образовываться во время газификации данного топлива. Но так как двигатели требуют газ с наименьшим смолосодержанием, то естественно, что наиболее приемлемыми для силовой газификации по прямому процессу будут бессмольные топлива антрацит, кокс и древесный уголь.

Обращенный процесс газификации получается путем подачи воздуха в среднюю часть генератора и отсосом газа внизу возле колосниковой решетки. Тогда зона горения располагается возле воздухоподводящих фурм, а зона восстановления под ней ниже и газ отсасывается непосредственно из зоны восстановления. Термическая подготовка топлива происходит за счет теплопередачи от зоны горения к вышележащим слоям топлива, которые должны быть достаточно высокими, чтобы топливо успело прококсироваться до прихода в активные зоны.

Благодаря движению газов в обращенном процессе сверху вниз смолистые продукты сухой перегонки и водяной пар, спускаясь вниз, проходят через высокотемпературные зоны и

разлагаются. Таким образом, газ получается почти бессмольным, независимо от смолистости топлива, а к воздуху не надо давать присадку воды для реакций водяного газа, так как ее заменяет испаряющаяся влага топлива.

Влажность топлива при этом должна быть строго ограничена, желательно в пределах до 15—20%, так как избыточные водяные пары снижают температуру активных зон, чем резко ухудшается процесс образования горючих составляющих генераторного газа. Такими качествами обращенного процесса объясняется самое широкое распространение его при силовой газификации смолистых топлив — дров, торфа и отчасти бурых углей.

Двухзонные газогенераторы объединяют в себе обращенный и прямой процессы газификации. В верхней части генератора происходит газификация топлива по обращенному процессу с подводом воздуха через высокорасположенные фурмы и с отсосом газа почти в средней части генератора. Здесь, как и при обращенном процессе, сверху располагаются подготовительные зоны, против фурм идет горение, а под ним зона восстановления, из которой и отсасывается генераторный газ.

Кроме того в нижней части генератора над колосниковой решеткой устанавливается вторая активная зона, работающая по прямому процессу. Для этого под колосники подводится воздух и над ними создается зона горения, а выше зона восстановления, против которой производится отсос газа. Таким образом, газ отбирается на стыке обеих зон восстановления — верхней и нижней.

Применение двух активных зон в одном генераторе, хотя и увеличивает габаритную высоту его, но имеет существенное значение при газификации смолистых и многозольных топлив для получения силового газа. Вероятность разложения смол здесь будет больше, чем в обращенном процессе, так как они, опускаясь вниз из зоны сухой перегонки, попадают в двойной поток горячих газов из верхней и нижней активных зон. В случае многозольного топлива при обращенном процессе кусочки кокса, смешиваясь с золой и шлаками, часто не успевают сгазифицироваться и удаляются вместе с выгребами, чем снижается коэффициент полезного действия газогенератора. При наличии же внизу второй активной зоны недожег горючего сводится к минимуму.

Усложнением в двухзонных газогенераторах является необходимость регулирования подачи воздуха в нижнюю и верхнюю зоны в зависимости от влажности и зольности топлива, а

также от нагрузки двигателя, что требует более квалифицированного обслуживающего персонала.

Конвертированные (переделанные) под генераторный газ дизели для сохранения мощности их требуют возможно более высокой теплотворной способности газа. Она зависит, главным образом, от правильного протекания процессов газообразования при достаточно высоком температурном режиме в активных зонах. При обратном и двухзонном процессах теплотворная способность сухого газа бывает порядка 1050—1250 кал/нм<sup>3</sup>, а при прямом процессе на 10—15% выше, благодаря наличию большего или меньшего количества смол, обогащающих газ. Но до поступления газа в двигатель необходимо эти смолы удалить в очистительных приборах.

При обратном и двухзонном процессах газ выходит из генератора с высокой температурой в 550—700°C, а так как силовой газ должен быть охлажден, то получается потеря тепла, снижающая коэффициент полезного действия генератора до 0,73—0,65. В прямом процессе, горячий газ, проходя через подготовительные зоны, значительно снижает свою температуру за счет подогрева топлива и к. п. д. таких генераторов будет на 5—10% выше.

Вместе с газом из генератора уносятся пыль и летучая зола, при чем особенно большой унос будет при обратном процессе, так как отсос газа в нем производится из пояса наибольшего скопления золы и коксовой мелочи. При прямом процессе уноситься будет, главным образом, пыль, имеющаяся в топливе, так как унос летучей золы задерживается при прохождении газа через толстый слой топлива.

Двигатели внутреннего сгорания весьма требовательны к очистке газа от пыли, так как пыль в цилиндрах способствует быстрому износу трущихся деталей и загрязняет смазочное масло. Содержание механических примесей в газе не должно превышать 0,3 гр на 1 м<sup>3</sup> газа. Правда, при мокрой очистке газа, которая всегда возможна в коммунальных электростанциях, зола и пыль легко промываются.

Более трудно удалимыми и более вредными загрязнителями в генераторном газе являются смолы. Прежде всего они осаждаются в газопроводах и их арматуре, чем увеличивают сопротивление для прохождения газа. В цилиндрах двигателей смолы под влиянием высоких температур разлагаются и дают сажу и нагары на клапанах, на поршне, в головке, на запальных приборах, а также закоксовывают поршневые кольца.

Нагары на клапанах и закоксование колец ведут к потере компрессии и падению мощности, а со временем и к перебоям

в работе. Тлеющий нагар в камере сжатия вызывает преждевременные вспышки и стуки, а сажистые отложения в цилиндрах сильно загрязняют смазочное масло. Поэтому предъявляют особо жесткое требование к очистке генераторного газа от смол и допускаемое смолосодержание в нем не должно превышать 0,02—0,05 гр/нм<sup>3</sup>. Тогда как неочищенный газ, полученный по прямому процессу из дров или торфа имеет смол около 30—45 гр/нм<sup>3</sup>, а при обратном процессе — 0,5—1,5 гр/нм<sup>3</sup>.

При газификации смолистых топлив требуемой обессмоленности генераторного газа можно достигнуть двумя способами: путем разложения смол в самом генераторе применением обратного или двухзонного процессов и путем пропуска смолистого газа через надлежащую, обычно довольно сложную, очистительную аппаратуру. Очистка газа от смол при большом количестве их представляет более трудную задачу, чем обеспыливание его. Во время конденсации смоляных паров образуются легчайшие пузырьки с газом, которые очень устойчиво держатся в нем и легко проходят через фильтрующие и промывательные очистители.

Для увеличения весового наполнения цилиндров газовой смеси газ необходимо охладить до возможно низкой температуры. С повышением температуры газа объем его увеличивается, а весовое количество засасываемой смеси в цилиндры уменьшается, а отсюда мощность двигателя падает. Промывной очисткой газа температура его снижается до 25—35°C в зависимости от времени года.

Одновременно с охлаждением газа уменьшается и содержание влаги в нем, которая является балластом для него. При газификации торфа по прямому процессу влагосодержание в газе по выходе из генератора может быть до 150—200 гр/нм<sup>3</sup>. При охлаждении газа до 20°C в нем может удерживаться в насыщенном состоянии только 18,4 гр/нм<sup>3</sup>, а остальная влага конденсируется и в виде капель выпадает из газового потока. Чтобы в двигатель не заносились с газом мелкие капли конденсированной воды, обычно устанавливают каплеулавливающие приборы или сухие очистители.

Нередко при первом знакомстве с силовой газификацией твердых топлив создается неверное впечатление, что перевод дизелей на генераторный газ представляет собой сложную и трудную задачу, подчас непосильную для малых установок как по изготовлению дополнительного оборудования, так и в эксплуатации. Появляются опасения, что газогенераторная установка делает станцию мало надежной в эксплуатации,

требовательной к качеству и заготовке твердого топлива и даже удорожает производство энергии.

Наиболее ярким и убедительным опровержением этих опасений может быть пример широкого внедрения силовых газогенераторных установок в России во время войны 1914—1917 г. Когда возникли большие затруднения с доставкой нефти, тогда быстро, за несколько месяцев десятки дизельных установок на мельницах, маслобойках, мелких электростанциях были переведены на антрациты и дрова. При этом, несмотря на низкий технический уровень энергетики в царской России, перевод дизельных установок был произведен местными силами, в простых мастерских, нередко даже без проектов.

Переделанные установки прекрасно, экономически выгодно и бесперебойно работали, не вызывая каких либо затруднений по 10—15 лет пока изобилие нефти и низкая стоимость ее в СРСР в период первых двух пятилеток не вытеснили газогенераторных установок. При наличии же дешевого жидкого топлива, безусловно, проще использовать его в двигателях внутреннего сгорания, чем твердые топлива с промежуточной газификацией их.

## II. ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.

Антрациты, как бессмольное топливо, газифицируются в силовых установках по наиболее простому прямому процессу. На рис. № 1 для примера показана конструкция антрацитового газогенератора вместе с испарителем к двигателю мощностью в 120 л. с. Изготовлен он в виде цилиндрического сварного корпуса с огнеупорной футеровкой сравнительно небольшой высоты, так как слой антрацита, в зависимости от размера кусков его требуется от 900 до 1200 мм. Вместе с воздухом под колосниковую решетку подается водяной пар, который образуется в трубчатом испарителе, обогреваемом выходящим из генератора горячим газом. В генераторах до 60 л. с. испаритель монтируется в верхней крышке их в виде кольцевой внутренней камеры.

Загрузка топлива при прямом процессе производится через коробку с двойным затвором, что позволяет загрузить топливо сначала в коробку, а потом опустить его в генератор. Этим исключается возможность засасывания воздуха при загрузке в поток горячего газа и вспышек его. Под загрузочной коробкой устанавливается отражательная юбка для уменьшения попадания пыли в газ при загрузке. Золо и шлакоудаление в

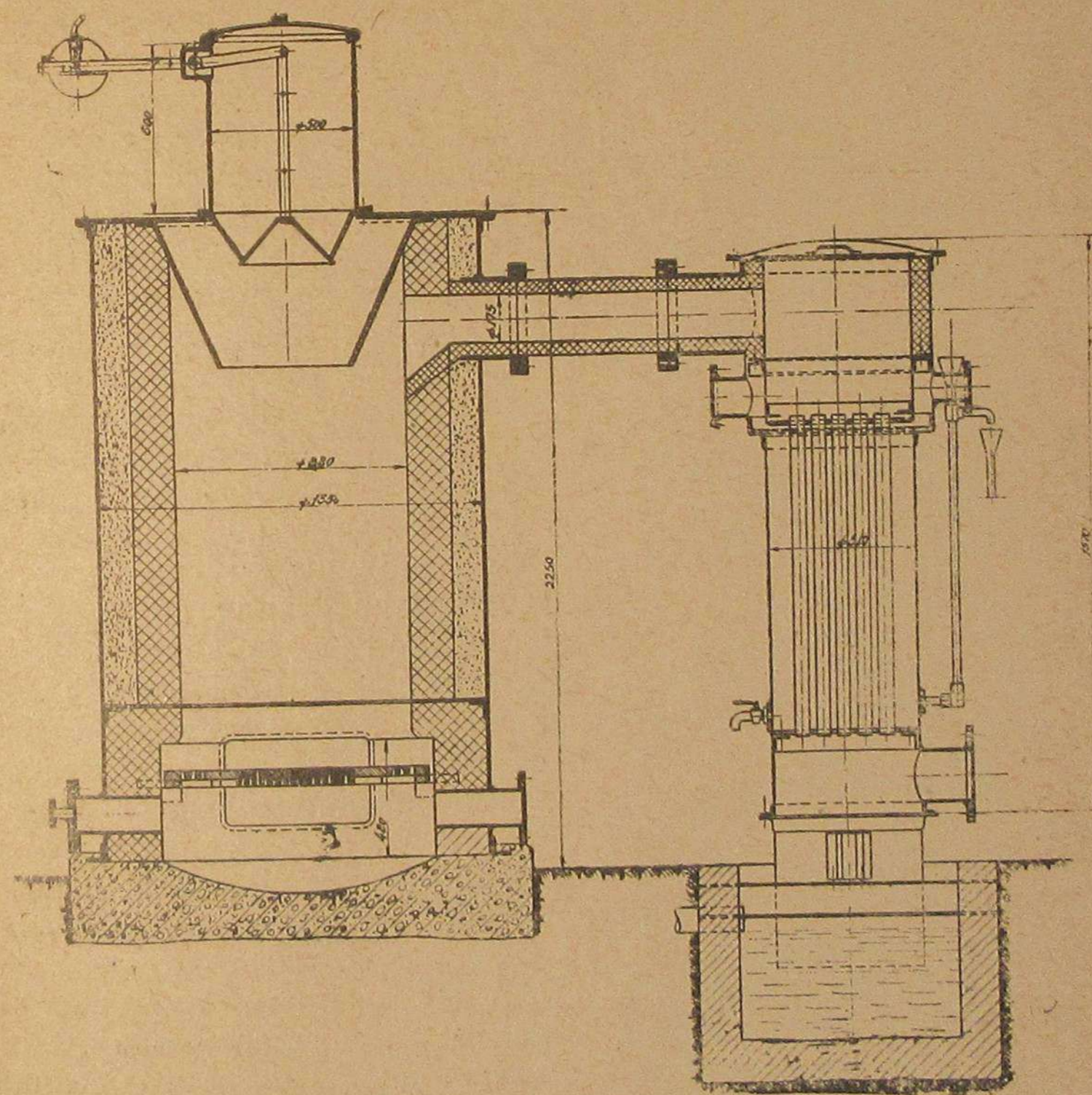


Рис. 1. Антрацитовый газогенератор.

данном генераторе ручное и его можно производить на ходу, что является большим преимуществом.

Испаритель изготавливается в виде вертикальной трубчатки, внутри которой проходят газы, а в корпусе между трубками находится испаряемая вода. Воздух для газификации проходит над водяной поверхностью и захватывает с собой водяные пары. Под испарителем устанавливается гидравлический затвор, служащий одновременно и противозрывным предохранителем.

Выход силового газа из антрацита 4—4,5 м<sup>3</sup>/кг с теплотворной способностью 1300—1500 кал/м<sup>3</sup>. Расход антрацита в натуральном виде на 1 л. с. в час составляет 0,45—0,5 кг., а присадка пара к воздуху 0,35—0,4 кг на 1 кг антрацита.

Силовая газификация дров у нас в Союзе вполне освоена и имеется достаточная практика и литература по этому вопросу. В частности «Оргкоммунэнерго» РСФСР выпустил в 1945 году «Практическое руководство по переводу стационарных двигателей внутреннего сгорания на газообразное топливо» — доцента Игнатова А. Г. В нем приведены 16 конструкций дровяных генераторов мощностью от 20 л. с. до 150 л. с. и подана полная детализировка их, расчетные таблицы и диаграммы, а также разработана очистительноохладительная аппаратура, компоновка агрегатов и вспомогательное оборудование для конвертирования дизелей на газообразное топливо. Поэтому здесь подробно не останавливаемся на этом разделе, тем более, что дровяные газогенераторы для коммунальных электростанций УССР имеют весьма ограниченные перспективы.

Газифицируются дрова в силовых установках преимущественно в генераторах обращенного процесса сравнительно простой конструкции, нередко без металлических кожухов, в виде высокой шахты (2, 5—4 м.), выложенной из кирпича с огнеупорной футеровкой в высокотемпературных зонах. Для повышения напряженности в области активных зон, обычно, здесь имеется сужение шахты.

Воздух засасывается через 1—3 ряда периферийных фурм. Колосниковая решетка в меньших генераторах делается неподвижной, а в больших — поворотной, качающейся. Под решеткой в большинстве случаев располагается гидравлический затвор.

Расход дров в естественном виде на 1 л. с. в час составляет 1,1—1,3 кг в зависимости от влажности их. При этом влажность должна быть не более 20—25%, для чего требуется 1/2 годовичное выстаивание дров в штабелях или искусственная

подсушка чурок. Размер древесных чурок для газогенераторов обуславливается суженным сечением шахты и бывает от 50 мм до 200 мм, а в отдельных конструкциях и до 500 мм швырка.

Газификация низинного торфа УССР для снабжения газом двигателей внутреннего сгорания представляет более трудную задачу, чем газификация дров. Торфяники УССР расположены в низинах рек, которые подвергаются постоянным заиливаниям во время наводнений и паводков, а отсюда торф имеет повышенную зольность в среднем по УССР на сухую массу 19,2%. При чем зольность не постоянна даже для отдельных болот и партий торфа, а в общем с зольностью до 16% имеется запасов торфа 24%, от 16 до 20% еще 25%, а остальные 51% запасов торфа имеют зольность свыше 20% и не пригодны для силовой газификации.

Вторым отрицательным качеством торфа является, обычно повышенная и непостоянная влажность, которая для машинно-формовочного торфа в среднем составляет 33% и колеблется в зависимости от условий сушки в пределах 25—35%. Так как при газификации торфа по обращенному и двухзонному процессам допускается влажность не более 25—28%, то необходимо несколько передерживать торф на полях сушки и потом хранить его в хорошо выложенных штабелях, а также не допускать увлажнения его во время транспортировки и хранения при станции.

Неблагоприятной характеристикой торфа, как газогенераторного топлива является также механическая и термическая непрочность кусков и склонность к образованию мелочи при добыче, транспортировке и перегрузках, а также во время газификации. В УССР преобладает молодой, слабо разложившийся торф и поэтому для газогенераторов, как квалифицированного потребителя торфа, следует выбирать торф более прочный со степенью разложения не ниже 20—25%.

Кроме того, перед загрузкой торфа в генераторы всасывающего действия обязательно надо отсеивать мелочь, меньше 10—15 мм, через грохота, так как мелочь создает большие сопротивления для прохождения газов, а это резко отражается на снижении мощности двигателя. Отсеянная мелочь может быть легко использована в обычных топках и печах.

Крупные куски торфа для малых генераторов приходится дробить до размеров 50—80 мм или лучше своевременно давать заявку торфодобывающим организациям об изготовлении торфа в кусках требуемых размеров, при чем куски уменьшенных размеров скорее и лучше высыхают и дают меньше



некондиционной мелочи. В установках средней и большой мощности, начиная с 150—250 л. с., торф можно газифицировать в нормальных кусках без предварительного дробления их.

Важнейшей отрицательной характеристикой низинного торфа является легкоплавкость золы и образование спекающихся шлаков при температурах 1.050—1.250°C. Легкоплавкие шлаки заливают колосниковую решетку и затрудняют газопроникновение, прилипают к стенкам и создают шлаковые настилы, скопляются в отдельных местах и вызывают перекосы зон и местные прогары, а отсюда наблюдаются усиленные смолообразования и даже при обратном процессе прохождения неразложившихся смол в газ.

Главная сложность при газификации шлакующих торфов по обратному процессу состоит в необходимости периодической чистки шлаков на ходу. Так как отсос генераторного газа производится возле колосниковой решетки, где располагается шлаковый люк, то при открывании последнего для чистки шлаков во время работы двигателя воздух хлынет в поток высокотемпературного газа и произойдет сгорание его, а иногда и со взрывом.

В маломощных установках, работающих с перерывами, чистку шлаков можно приурочить ко времени остановок. Так, «Укринстопливо» удалось приспособить путем несложных переделок древесно-чурочные автомобильные и тракторные газогенераторы к низинным торфам УССР (см. нашу кн. «Работа автомобиля ГАЗ-42 на торфе» 1945 года).

Можно создать условия для ручной очистки шлаков на ходу путем установки в блоке двух генераторов, из которых один будет постоянно в горячем резерве и только во время чисток он будет принимать нагрузку станции. Но этот вариант связан не только с увеличением, почти вдвое, затрат на постройку двух генераторов, но главным образом, при нем будет постоянный расход топлива на поддержание одного из генераторов в горячем резерве, на что расходуется 6—12% от полного расхода торфа.

Для возможности удаления шлаков на ходу, без открывания люков, иногда устраивают 2—3 поворотные секторные решетки, в которых перемежаются зарешеченные секторы с секторами, имеющими широкие отверстия для пропуска больших кусков шлака. Тогда при совмещении секторов с широкими отверстиями шлаки проваливаются в гидравлический затвор под решеткой. В некоторых конструкциях делают решетки с опрокидывающимися, или со шлакодробящими колосниками и т. п. Но введение механизмов, работающих в тяжелых усло-

виях в установках небольшой мощности не всегда оправдывает себя, а при усиленном шлаковании торфа возможны перебои в работе. Более простым решением является установка безколосниковых генераторов с выгребанием золы и шлаков через водяной затвор.

По причине большой зольности и легкоплавкости шлаков низинных торфов их нельзя газифицировать в дровяных газогенераторах без переделок, так как в дровах зольность порядка 2—3%, а шлаков почти совсем не бывает.

В газогенераторах прямого и двухзонного процессов можно чистить золу и шлаки на ходу вручную через шлаковые люки, так как в данном случае при открывании люков воздух будет проходить в зону горения, т. е. в место нормального подвода его для газификации. Ясно, что длительное пребывание шлаковых люков открытыми нежелательно, чтобы не создать условий для местных прогаров.

Надо отметить, что торф имеет качества и благоприятные для газификации: как то высокую реакционную способность к образованию генераторного газа, которая превышает таковую для древесного угля в 2—2,5 раза. Благодаря этому свойству торфа не приходится увеличивать высоту активных зон в камере газификации по сравнению с дровяными генераторами. Иное дело с подготовительными зонами, которые должны быть настолько развиты, чтобы обеспечить пребывание в них торфа на протяжении времени, достаточного для полного коксования торфа при его низкой теплопроводности.

Одним из препятствий для внедрения силовых газогенераторов на торфе является отсутствие у нас литературы по данному вопросу и обмена опытом. Поэтому практики нередко впадают то в одну крайность, считая дровяные газогенераторы вполне пригодными для газификации низинного торфа, то в другую — считая последний совсем непригодным для силовых газогенераторов.

В указанном выше «Практическом руководстве» Игнатова А. Г. торфяным газогенераторам уделено совсем мало внимания: приведены 4 конструкции мало перспективных генераторов прямого процесса и только одна конструкция двухзонного процесса, при чем недостаточно разработанная и не опробованная. Для ознакомления широких технических кругов с силовой газификацией торфа нами написана и сдана в печать объемистая книга «Силовые газогенераторные установки на торфе», куда включены как конструкции торфяных газогенераторов, так и эксплуатация их.

Выбор типа торфяного газогенератора для коммунальных электростанций зависит, прежде всего, от мощности двигателя, а также от условий изготовления и эксплуатации установки. При малых и отчасти средних мощностях двигателей до 100—150 л. с., а в отдельных случаях и до 200 л. с. будут вполне приемлемыми газогенераторы обращенного процесса газификации. Такие газогенераторы сравнительно просты как для сооружения, так и в эксплуатации, а главное они дают газ с малым содержанием смол, что позволяет ограничиться очень простой охладительно-очистительной аппаратурой.

В качестве примера на рис. 2 подана упрощенная конструкция безколосникового газогенератора для торфа мощностью в 140 л. с. с обращенным процессом газификации. Это высокая цилиндрическая шахта с металлическим корпусом и кирпичной футеровкой, под которой устроен гидравлический затвор. Воздух засасывается через 3 ряда периферийных фурм и центральную трубу с сопловыми отверстиями. Отсос газа производится через щели и кольцевой канал, сделанный в обмуровке. Вначале в затвор и низ шахты до разгрузочных люков засыпаются кусковые шлаки, а потом загружается торф. В процессе работы генератора, когда накопится значительное количество золы и шлаков, через гидравлический затвор скребками выгребают часть шлаковой засыпки и тогда нижний уровень торфа займет исходное положение.

Такие генераторы работают довольно устойчиво и при сильно шлакующих торфах, не требуя частых шуровок. Область применения их лимитируется усложнением ручного удаления золы и шлаков при многозольных торфах и более мощных установках. Кроме того, при увеличении диаметра шахты для обеспечения равномерного распределения воздуха необходимо усложнять подачу его дополнительным центральным подводом.

На электростанциях, имеющих двигатели средней мощности 100—250 л. с., целесообразно устанавливать двухзонные газогенераторы, хотя они и несколько сложнее в эксплуатации. Они строятся либо с колосниковыми решетками, либо безколосникового типа. На рис. 3 подана схема двухзонного газогенератора мощностью 180—200 л. с. Подача воздуха в верхнюю зону осуществляется через два ряда периферийных фурм и центральную трубу с соплами, а в нижнюю зону воздух подводится под небольшую колосниковую решетку. Для улучшения сепарации золы и мелочи в зольник, решетка предусмотрена поворотного, встряхивающего типа от ручного рычага. Отбор газа производится из кольцевого кожуха, образованного чугуниным кольцом против газового патрубка.

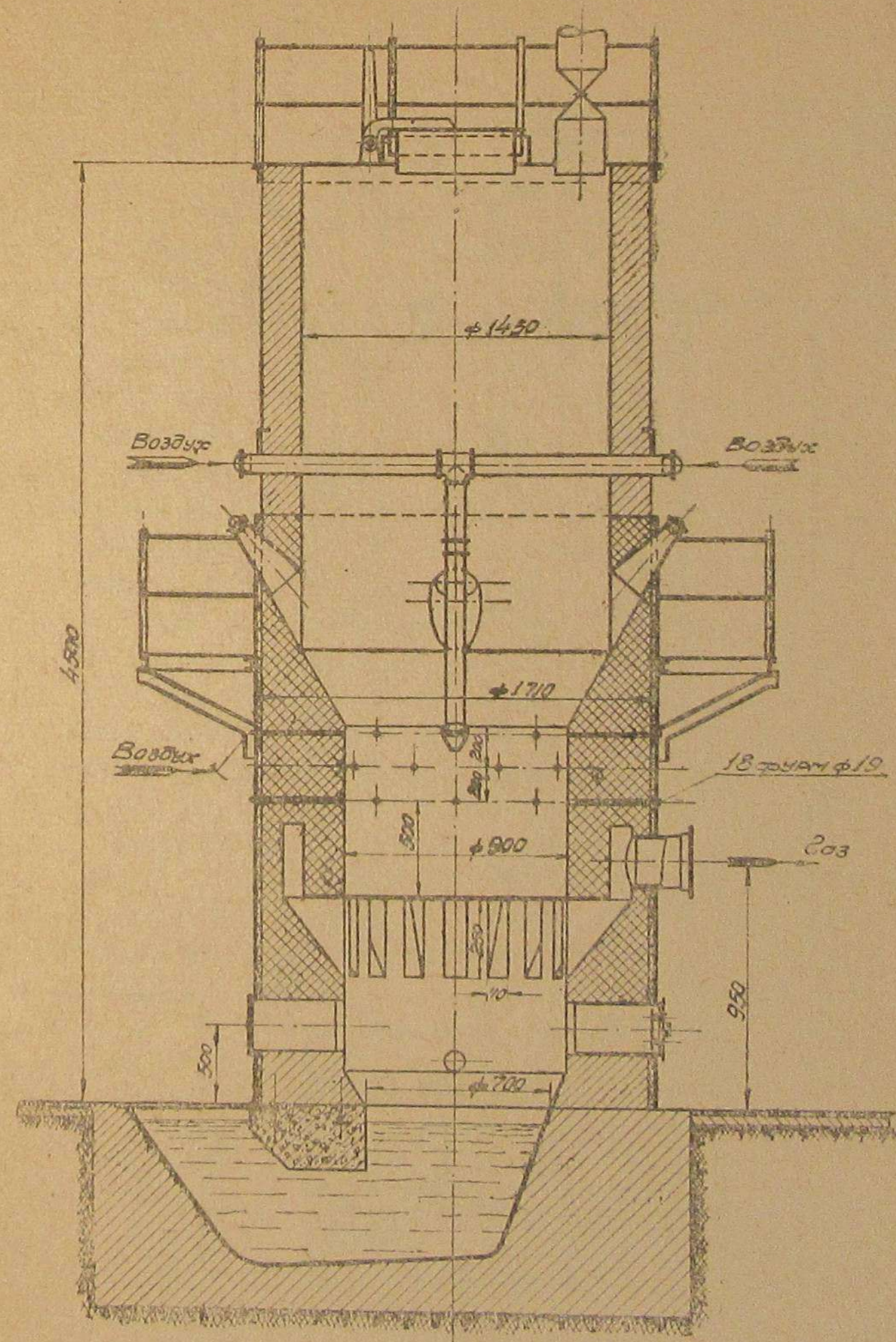


Рис. 2. Безколосниковый газогенератор обращенного процесса для торфа.

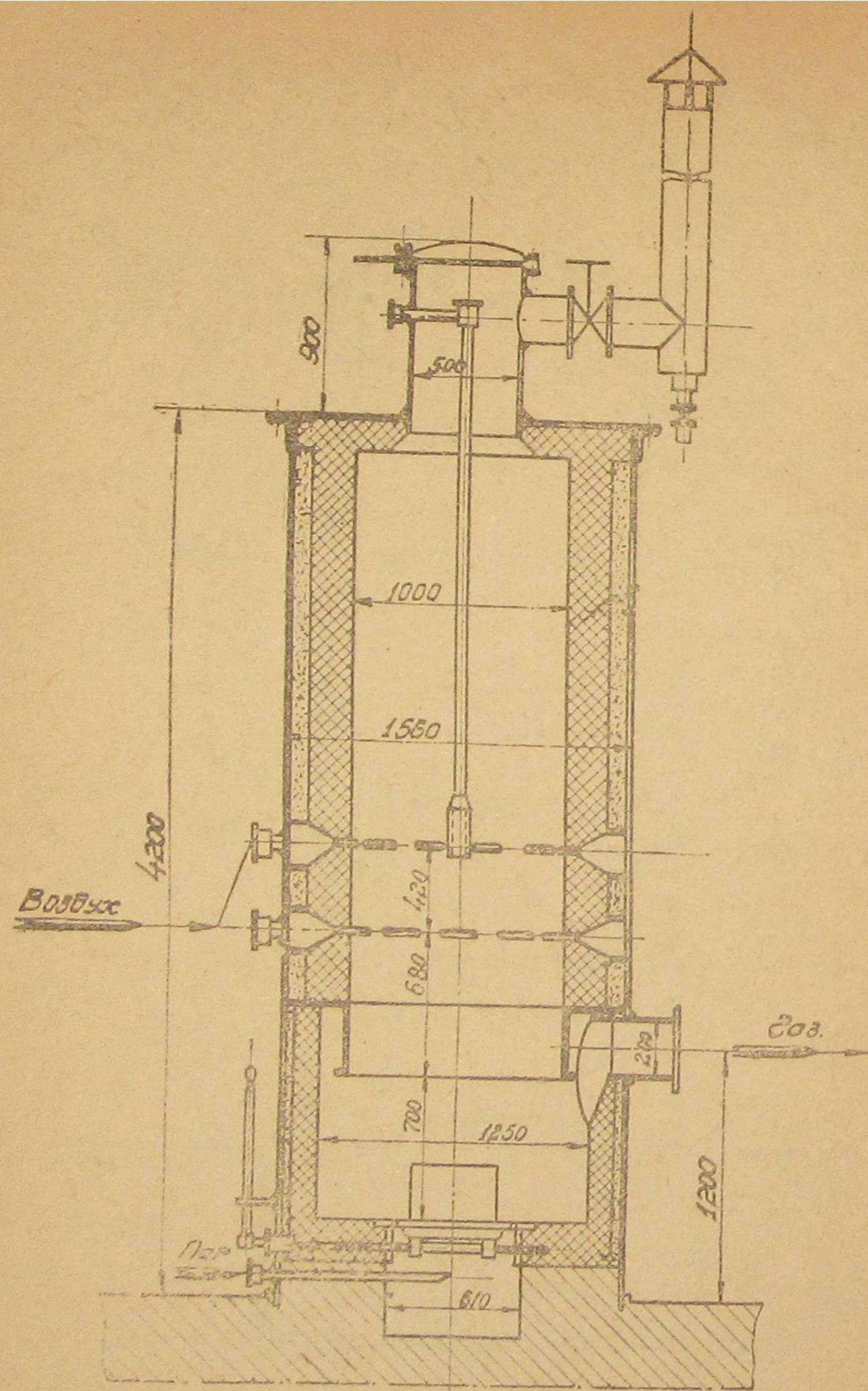


Рис. 3. Двухзонный газогенератор со встряхивающей колосниковой решеткой.

Можно было бы и в данном газогенераторе сделать щелевой отбор газа, как на рис. 2, путем соответствующей выкладки обмуровки шахты. Такой генератор, кроме торфа испытывался также на кусковых бурых углях и показал вполне удовлетворительные результаты.

Двухзонные газогенераторы больших мощностей требуют применения механического золоудаления при помощи вращающегося поддона.

Однако, на электростанциях с двигателями мощностью свыше 300—400 л.с. при работе на торфе более целесообразно будет установить газогенераторные установки с улавливанием первичных смол. Тогда необходимо поставить газогенераторы прямого процесса с надстроенной сверху швельшахтой. В ней будет происходить сухая перегонка торфа при низких температурах, что способствует максимальному выделению смол. На рис. 4 показана схема такого механизированного газогенератора, который имеет большую эксплуатационную практику на торфе с получением газа для технологических целей. Применительно к двигателям он может обслуживать после удаления из газа смол установки мощностью 500—1500 л.с.

В этом газогенераторе над высокой основной шахтой в 3,5—4,5 м сооружается почти такой же высоты, но меньшего диаметра швельшахта. Через двойной затвор торф засыпается на всю высоту генератора, а газ, отсасываемый сверху, будет обогревать всю толщу засыпанного топлива и уносить с собой все пары, образовавшиеся при этом, побочных продуктов.

Под шахтой устанавливается, очень медленно вращающийся, поддон с водой, служащий гидравлическим затвором. В него опускается неподвижный наклонный скребок, который при вращении поддона выгребает золу и шлаки. Воздух вместе с паром нагнетается вентилятором в центральный чепец через нижнюю подводящую трубу. Нижняя часть шахты вместо футеровки имеет водяную рубашку, которая служит для получения пара и для интенсивного охлаждения стенок, чем исключается прилипание к ним шлаков.

Испытаниями «Укринстопливо» в Гомеле установлено, что этот генератор может успешно работать на низинном торфе с зольностью до 20% и влажностью до 40% с низкоплавкими шлаками и наличием мелочи до 25—40%, давая газ при этом с теплотворной способностью 1340—1525 кг/м<sup>3</sup> и выход смол в 5—7%. Для улавливания смол и очистки газа требуется соответствующая аппаратура. Ясно, что данный генератор сложный и дорогой, но на больших коммунальных электростанциях он скоро оправдывает себя.

№ позиции	Наименование
1	Загрузочная коробка
2	Швельшахта
3	Корпус газогенератора
4	Пароводяная рубашка
5	Колонна газогенератора
6	Чаша с колосниковой решеткой
7	Привод чаши
8	Фундамент под газогенератор

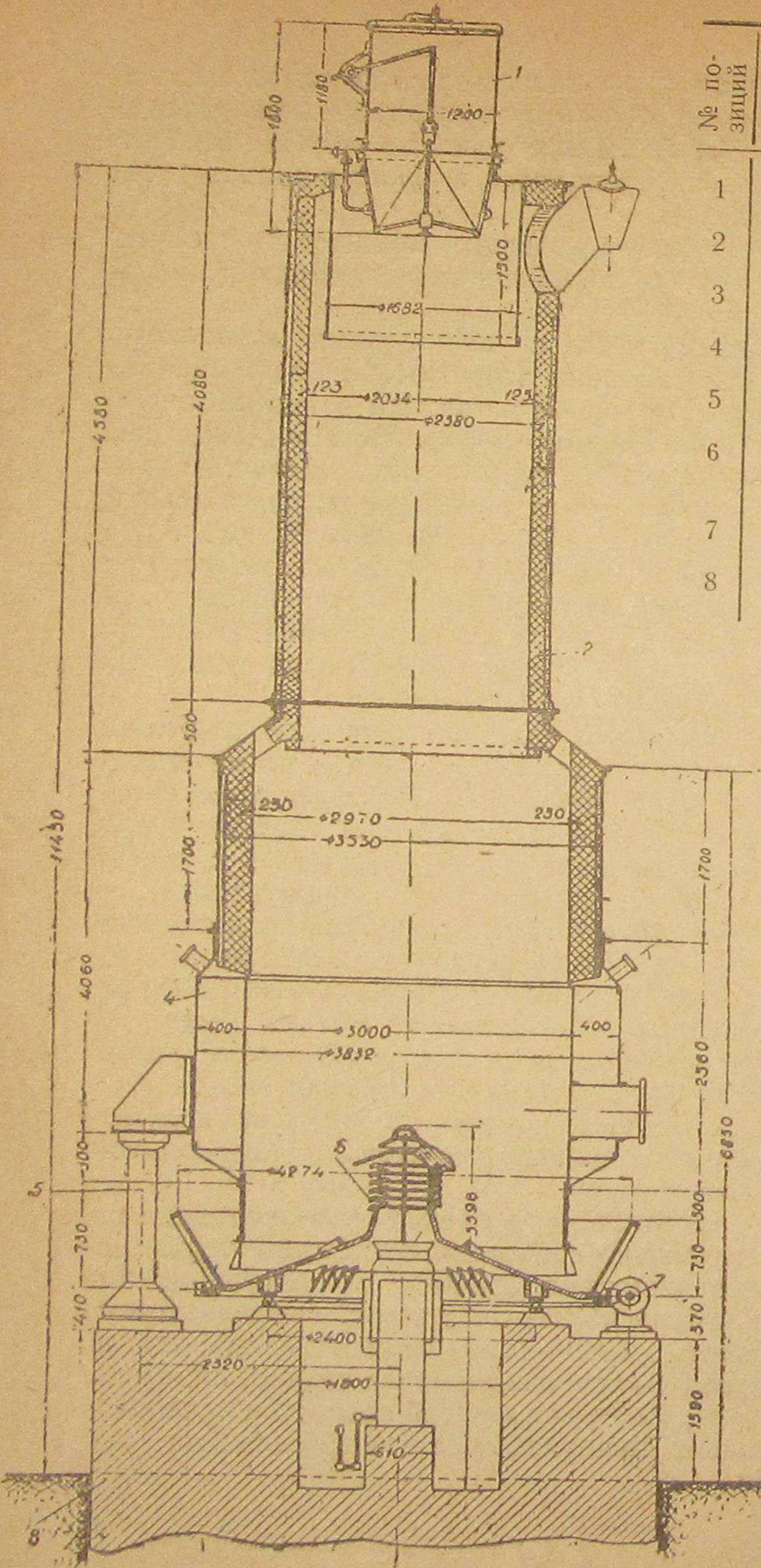


Рис. 4.  
Механизированный  
газогенератор  
со швельшахтой.

Бурые угли западных областей отличаются большим выделением смол при газификации и для силовых целей в малых и средних коммунальных электростанциях, их можно газифицировать либо в газогенераторах двухзонного процесса, либо в генераторах с отводом смол из подготовительных зон в зону горения. При больших мощностях, а иногда и при средних целесообразно производить газификацию бурых углей с улавливанием смол.

На рис. 5 подан для примера силовой газогенератор бесколосникового типа мощностью от 100 до 500 л.с. для смолистых бурых и каменных углей со сжиганием смол. В нем отвод газа предусмотрен в средней части генератора, при чем горячие газы сначала проходят в каналах, сделанных в обмуровке шахты, и обогревают уголь в подготовительных зонах, а затем поступает в трубчатый испаритель. Смолы и другие продукты перегонки отсасываются по боковым трубам при помощи паровых инжекторов — j. Воздух, нагнетаемый вентилятором, подхватывает инжектируемые смоляные пары и вдувает их в зону горения. Таким образом, производится отсасывание смол и сжигание их. Зола и шлак удаляются вручную через гидравлический затвор.

Важным вопросом при переводе на торф коммунальных электростанций является выбор объектов, которые целесообразно переводить на торфяной газ. Для рационального использования газогенераторного оборудования с невысокими %о амортизации необходимо рассчитывать на обеспечение работы станции торфом из расположенных близко торфяников не менее, чем на 12—15 лет. Дальняя транспортировка и перегрузка ухудшают его качества и удорожают стоимость.

По способу залегания торфяники УССР в большинстве случаев имеют форму сравнительно узких полос, растянувшихся вдоль рек. При этом средняя глубина залегания составляет 1,46 м, а для получения 1 тн воздушного сухого торфа требуется около 6 м<sup>3</sup> сырца. Расход торфа в естественном виде для производства 1 л.с. в час равняется 1,2—1,5 кг, а иногда и до 2 кг, в зависимости от зольности и влажности его. Зная число часов использования установленной мощности станции в год, с одной стороны, и возможную добычу торфа в радиусе 1 км — с другой, можно подсчитать удаление мест добычи торфа от станции по годам. Также по принятому наибольшему удалению торфоразработок от станции можно определить мощность двигателей, подлежащих переводу на торфяное топливо. Здесь будет иметь значение также вид транспорта, подъездные пути и способ добычи торфа.

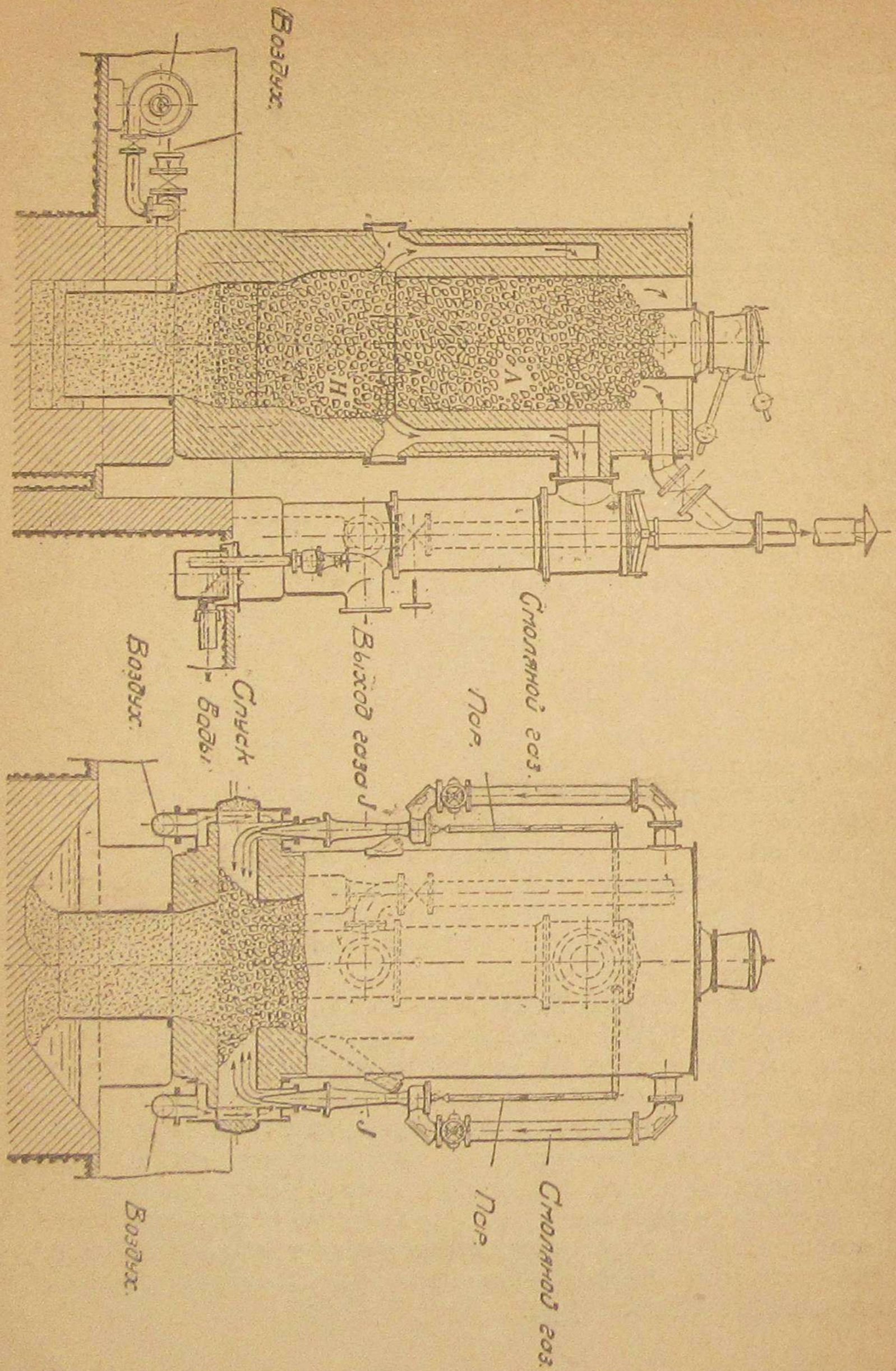


Рис. 5. Газогенератор со сжиганием смол.

В отдельных случаях может оказаться выгодным вариант перевода на торф не всех дизелей, а только некоторых из установленных на станции. Тогда базисные дизели, имеющие постоянную нагрузку, следует перевести на торфяное топливо, а кратковременно работающие, пиковые двигатели можно оставить на жидком горючем. В данном варианте ценным будет и то, что силовые газогенераторные установки, имея сравнительно большой коэффициент холостого хода, будут наиболее рентабельными при постоянной, возможно более полной, нагрузке.

Возможен также вариант комплексного топливоснабжения газогенераторов например, путем добавления к торфу отходов древесины в лесной зоне, или даже временный переход от торфа к дровам, тем более, что торфяные газогенераторы прекрасно работают на древесном топливе при любой пропорции их с торфом, за исключением опилок. Переход от битуминозных топлив к антрацитам требует настолько отличной конструкции газогенератора, что в случае такой надобности целесообразно будет построить, параллельно с торфяным газогенератором, антрацитовый. Охлаждительно-очистительная система остается той же самой, таким образом, больших капиталовложений на это не потребуется.

В целом можно считать, что в настоящее время в СССР на торф целесообразно переводить дизельные станции в первую очередь малой и средней мощности до 300—500 л.с. и только в отдельных случаях, после предварительного технико-экономического обоснования, станции более крупного масштаба. Отсюда более распространенными газогенераторами будут обращенного и двухзонного процессов.

За границей имеют распространение для силовой газификации битуминозных топлив (дров, торфа и бурых углей) также и простые газогенераторы прямого процесса, но тогда к ним должна быть придана хотя и несложная, но требующая заводского изготовления, аппаратура, в виде вращающихся центробежных смолоотделителей Тейзена с горячей и холодной промывкой газа. Безусловно, что с развитием заводского массового производства у нас в Союзе дезинтеграторов силовая газификация битуминозных топлив значительно упростится, но в настоящее время пока приходится ориентироваться на газогенераторы двухзонного и обращенного процессов, при которых не требуется сложная очистительная аппаратура.

Количество агрегатов, входящих в состав газогенераторной установки, зависит от принятой технологической схемы. Основными схемами при силовой газификации будут: 1) с разложением смол или при малом смолосодержании газа и 2) схема с

улавливанием первичных смол. При установке газогенераторов обращенного и двухзонного процессов, обеспечивающих разложение смол, применяются одинаковые технологические схемы с тем же числом и таких же самых охлаждающе-очистительных аппаратов.

Технологическая схема газогенераторной установки с разложением смол подана на рис. 6. В состав ее входит: мокрый стояк, скруббер, сухой очиститель и газосборник. Мокрый стояк выполняется в виде небольшого вертикального резервуара с перегородкой для перемены направления газа. При этом газ орошается из брызгал для отделения, обычно обильного при торфе, уноса пыли, золы и мелочи, чем облегчается работа скруббера.

Скруббер здесь можно применить любого типа: с фильтрующей насадкой из кокса или колец Рашига с усиленным орошением ее охлаждающей водой; с хордовой насадкой из деревянных брусков — реек, разбрызгивающих струйки охлаждающей воды или каскадные скрубберы, состоящие из бездонных тарелок и конусов, создающих завесы из струек воды, которые многократно пересекаются восходящим потоком газов.

Сухой очиститель состоит из широкого резервуара небольшой высоты, в котором имеется две решетки с фильтрующими насадками из кокса, стружек, опилок. Газосборником является пустой цилиндр для содержания газа на 15—20 сек. работы установки, чем уменьшаются пульсации газа в газогенераторной системе.

Кроме этих основных агрегатов, дополнительно требуется: ручная или приводная вентилятор для раздувки генератора, один-два насоса для подачи охлаждающей воды, яма для отстаивания скрубберных вод и система газопроводов с арматурой. На рис. 6 показана также и градирня для охлаждения скрубберных вод в случае отсутствия при станции водоемов или мощных водяных скважин.

В антрацитовых установках с газогенераторами прямого процесса обязательны такие же охлаждающе-очистительные агрегаты, только вместо мокрого стояка за генератором устанавливается трубчатый испаритель (рис. 1), если таковой не предусмотрен в кожухе генератора.

Установка с улавливанием смол (рис. 7) имеет более сложную схему. После газогенератора со швельшахтой ставится сухой пылеотделитель или циклон с завихряющими лопастями для отсаживания пылевого уноса. Далее располагается эксгаустер для отсасывания газа из генератора и нагнетания его в смолоотделяющую аппаратуру. За ним стоит поверхностный

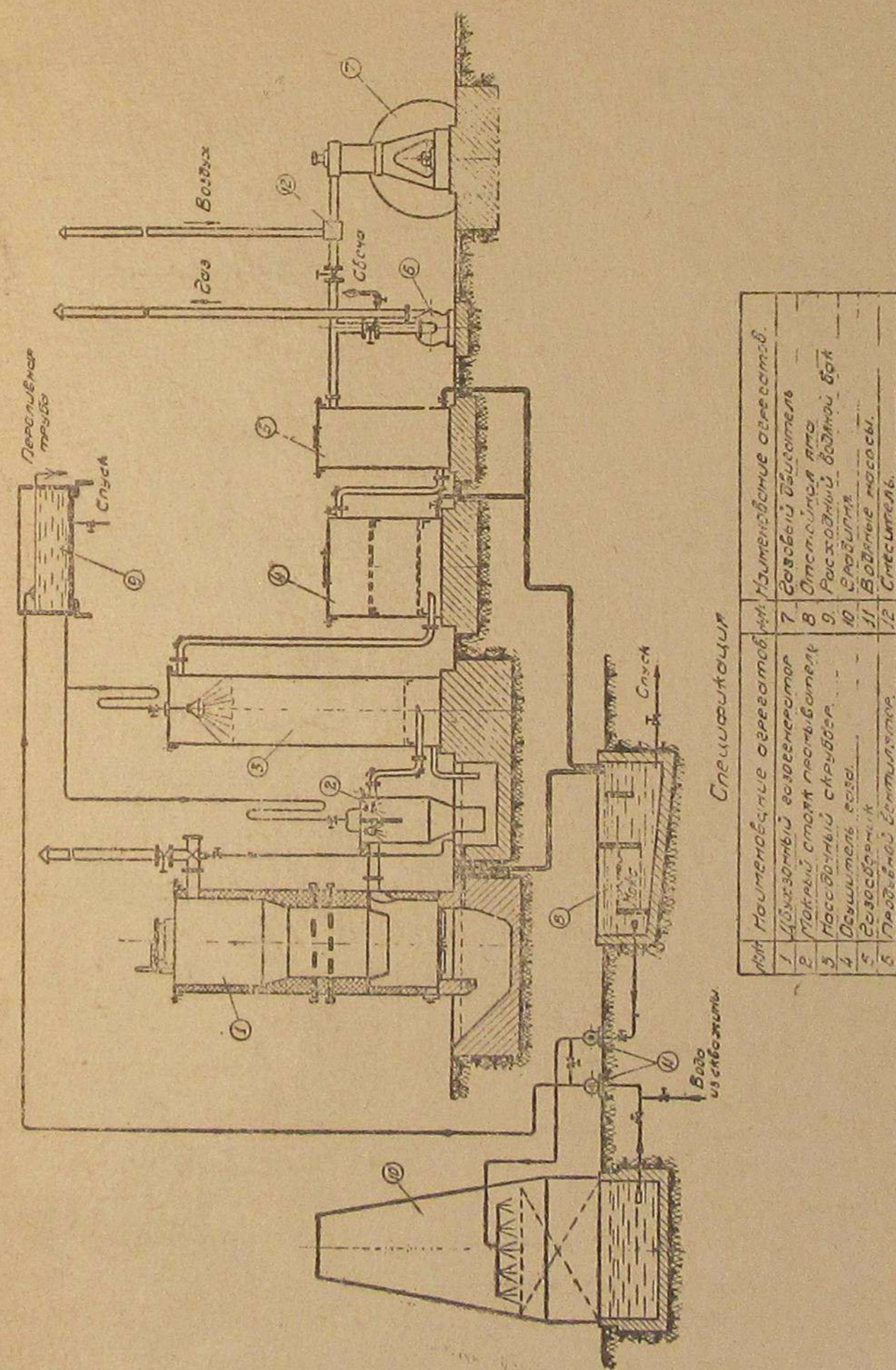


Рис. 6. Схема газогенераторной установки с разложением смол.

трубчатый охладитель газа для понижения температуры его до 35—25°C.

Потом газ поступает в смолоотделитель Пелуза, состоящий из 4—6 поднимающихся цилиндров с перемежающимися мелкими отверстиями, проходя через которые смоляные пузырьки разбиваются, а смола собирается в резервуаре. По степени засмаливания проходных отверстий цилиндры поднимаются все выше, открывая новые отверстия, а в конце подъема цилиндров, засмоленные отверстия в них, пропаривают и цилиндры снова опускаются вниз. После Пелуза для тонкой очистки от смол устанавливается каплеотделитель, а за ним газосборник.

Можно вместо инерционных смолоотделителей типа Пелуза использовать здесь механические дезинтеграторы с горячей и холодной промывкой газа, но тогда растворимые побочные продукты теряются с промывными водами.

При значительной устойчивости смоляных пузырьков за Пелузом, для обеспечения тонкой очистки газа от остатков смоляных пузырьков, устанавливают электрофильтры, которые для электростанций не будут представлять слишком усложняющего оборудования.

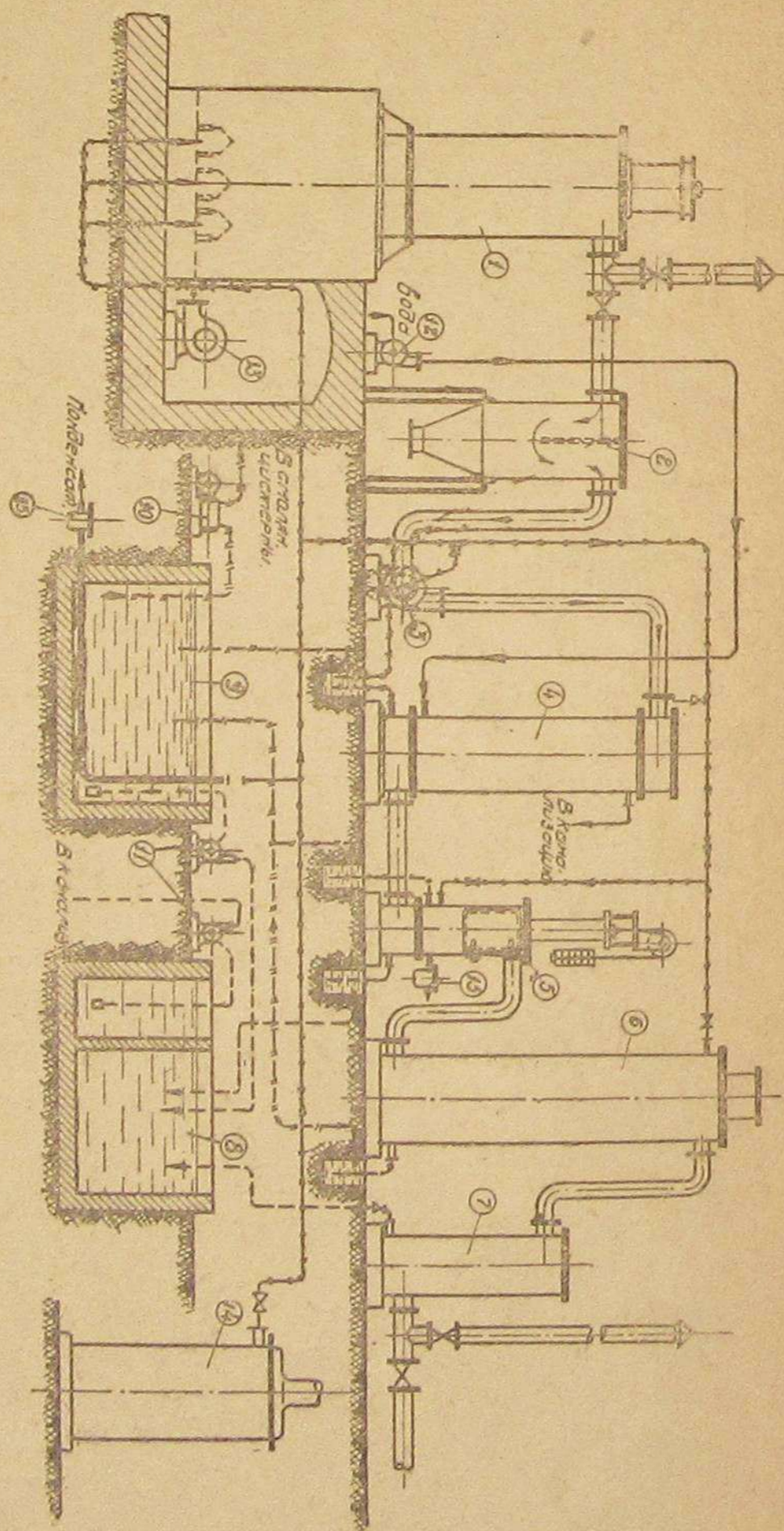
Большим преимуществом газификации торфа со швелеванием и улавливанием смол является возможность получить, как побочные продукты, 5—7% торфяных смол. При этом качество газа не ухудшается, а перерасход торфа для получения той же мощности небольшой, порядка 8—10%.

Торфяные смолы являются дополнительной ценностью. В сыром виде они идут как связующие вещества для дорожных покрытий, заменяя дальнепривозный и дефицитный пек. Путем разгонки первичных смол можно получить из них 10—12% фенолов, весьма ценных для нарождающейся в СССР промышленности, прозрачных пластмасс, а также парафин, масла и др. продукты.

Агрегаты газогенераторных установок в большинстве случаев представляют собою большие или меньшие металлические цилиндры диаметром от 0,7 до 2,5 м. и высотой от 1,5 до 8 м. Изготавливаются они сварным способом из листового железа 3—8 мм толщиной. Кроме того, требуются в небольшом количестве и литые детали — топочная гарнитура, колосники, дверки, крышки люков, фурмы, гляделки, газозапорная арматура и проч. Но в малых установках часть и этих деталей можно изготовить сварными, а колосники взять стандартные топочные.

Газогенераторы требуют в зонах высоких температур шамотной футеровки с расходом кирпича от 500 до 2500 шт. Тер-

№	Наименование агрегатов	№	Наименование агрегатов
1	Газогенератор со швелеванием	9	Смоляная яма
2	Сухой пылеотделитель	10	Насосы эргодной воды
3	Газовый эргодиметр	11	Насос эргодиметрической воды
4	Трубоотделитель	12	Дымовой вентилятор
5	Смолоотделитель Пелуза	13	Помесочная камера
6	Трубоотделитель	14	Помесочная камера
7	Садсорбер	15	Помесочная камера
8	Водная отделочная яма		



Условные обознач.

—	Чистая вода
—	Водяной пар
—	Эргод. вода
—	Торфяная смола
—	Дымовой вода

Рис. 7. Схема газогенераторной установки с улавливанием смол.

моизоляционная обмуровка шахты делается из простого строительного кирпича, не являющегося дефицитным материалом.

Для сокращения расхода дефицитного листового железа в более простых установках газогенераторы делают без металлических кожухов, правда, они менее надежны в смысле герметичности. Тогда шахту, обычно прямоугольной формы, сооружают из строительного кирпича толщиной в 1,5—2,5 кирпича с шамотной футеровкой внутри в 1/2 кирпича.

Газопроводы, при отсутствии соответствующих труб делают сварными из листового железа. Таким образом, заводского изготовления требуют только вентиляторы, насосы, запорные задвижки типа «Лудло», а также фасонная, газовая и водяная арматура.

Размеры помещения для газогенераторной установки зависят от вида топлива, мощности установки и принятой технологической схемы. Агрегаты располагаются в один или два ряда в отдельном помещении возле машинного зала. При чем ввиду сравнительно большой высоты генераторов и скрубберов помещение делается в два света без перекрытий, высотой 6—8 метров. Для обслуживания загрузочных коробок устраиваются соответствующие площади с лестницами. Площадь помещения для газогенераторной установки ориентировочно при малых и средних мощностях составляет 50—120 м<sup>2</sup>.

Топливоснабжение газогенераторных установок обуславливается как видом топлива, так и мощностью их. Склады для торфа и др. местных топлив делаются открытыми со сравнительно небольшим запасом в связи с близким расположением местных топлив. Особое внимание должно быть обращено на выкладку штабелей, чтобы не было увлажнений таких топлив, как торф и дрова, так как при схемах с разложением смол требования к влажности весьма жесткие. Отсюда при малых установках следует хранить, доставляемый на электростанцию, торф в закрытых помещениях, а при больших — его надо хорошо выкладывать в высокие штабеля, тогда заморозка бывает на небольшую глубину — 100—200 мм.

Внутренний транспорт топлив и подачи их на загрузочные площадки при рассматриваемых сравнительно небольших, мощностях осуществляется простейшими приспособлениями: канат-укосиной с электролебедкой, тельфером на монорельсе или лифтовым подъемником.

Водоснабжение электростанции после конвертирования дизелей с нефти на газ должно быть удвоено, так как для охлаждения двигателей требуется 35 кг/л.с. в час, для стояка и скруббера 25—35 кг/л.с. час в летнее время. Но это обычно

не представляет на существующих станциях каких-либо затруднений. В случае же недостаточности воды, для охлаждения газа можно использовать замкнутый цикл повторного охлаждения скрубберной воды при помощи градирни (рис. 6). Перед вторичной подачей воды в скрубберы вода до градирни должна пройти через отстойную яму, для отстаивания и отделения смол. При сильном загрязнении воды ее спускают и заменяют свежей.

Спуск скрубберных вод нельзя производить в реки, озера и пруды, откуда население пользуется водой, так как скрубберные воды содержат в себе фенолы, смолы и другие зловонные и вредные для питьевых вод загрязнители. Лучше такие воды спускать в овраг или поглотительные колодцы или иные места по согласованию с санитарной инспекцией.

### III. КОНВЕРТИРОВАНИЕ ДИЗЕЛЕЙ НА ГАЗ

Наша двигателестроительная промышленность выпускает пока только один тип газовых двигателей мощностью 105—140 л.с. на заводе «Двигатель Революции» в Горьком. Поэтому широкое внедрение газосиловых установок тормозится в большой степени также отсутствием газовых двигателей. Но на данном этапе эту актуальную проблему можно разрешить путем конвертирования (переоборудования) установленных на электростанциях дизелей под генераторный газ.

У нас в Союзе вполне освоено конвертирование большинства типов нефтяных двигателей на генераторный газ. Проще и успешнее конвертируются на газ все типы 4-х тактных дизелей. При этом степень сжатия дизелей должна быть снижена до 7—9. Степень сжатия при переводе дизелей на газ лимитируется допустимыми давлениями в момент вспышки, т.е. зависит от прочности цилиндров и степени изношенности их. При надлежащей их прочности степень сжатия при газе можно было бы доводить до 10—11.

Понижение степени сжатия осуществляется в одних конструкциях путем укорочения головок разъемных поршней. В иных конструкциях под головки цилиндров ставятся соответствующие прокладки. В том же случае, если двигатель требует замены поршней, то их можно отлить по новым размерам под газовую степень сжатия. К этому способу отливки отдельно газовых и нефтяных поршней прибегают и тогда, когда желательно оставить возможность легко и быстро обратно конвертировать двигатель с газового топлива на нефтяное. При малом снижении степени сжатия можно ограничиться удалением прокладок из-под пяток шатунов.



Вторым важным узлом конвертирования дизелей является установка электрозажигания, кроме того случая, когда двигатель конвертируется на работу газом с присадкой нефти. Присадка нефти в количестве 10—15%, а иногда и до 20% от нормального расхода ее, упрощает конвертирование дизелей, дает возможность без остановки переходить с газового топлива на нефть, не требует электрозажигания и дает возможность получить мощность двигателя на газе близкую к номинальной. Отрицательным явлением комбинированного питания двигателей газом и нефтью это постоянный расход нефти и невозможность работать на самом газе.

Электрозажигание в конвертированных дизелях при невысоких числах оборотов удобнее и надежнее осуществить от поворотных магнето «на отрыв» и разрывных контактов.

При быстроходных двигателях зажигание производится при помощи электрических свечей от магнето высокого напряжения, либо от аккумулятора и динамомашин. При чем в случае больших цилиндров приходится ставить 2-х свечное зажигание от отдельных магнето. Свечи монтируются взамен форсунок или предохранительных клапанов.

Замена насосной подачи жидкого горючего, имевшей место в дизелях, на всасывание газовой смеси в конвертированных двигателях требует установки сместителя газа с воздухом и смесеподающих коллекторов с тем или иным способом качественной или количественной регулировки. Все эти дополнительные узлы после соответствующей расчетно-конструкторской разработки легко выполняются сварным способом в обычных механических мастерских.

Наконец, конвертирование заканчивается подсоединением и связью регулировочных органов сместителя с автоматическим регулятором двигателя. Обычно регулятор связывается с заслонкой газовой смеси, Газораспределение дизеля можно оставить при конвертировании без изменения и только в отдельных случаях целесообразно проверить и несколько изменить его по диаграммам газовых двигателей. Запуск двигателей, конвертированных на газ, производится при помощи сжатого воздуха.

При конвертировании 4-тактных дизелей на генераторный газ мощность их снижается, обычно на 12—15%, а иногда и до 20%. Падение мощности зависит от снижения степени сжатия, от весового наполнения цилиндров газовой смесью, от состава газа и от протекания процессов сгорания смеси. С увеличением степени сжатия мощность двигателя увеличивается, а относительное падение номинальной мощности конверти-

рованного двигателя будет зависеть от величины снижения дизельной степени сжатия.

Для увеличения весового наполнения цилиндров смесью необходимо по возможности уменьшать сопротивления для газопрохождения в генераторе и охлаждающе-очистительной системе, а также охлаждать газ до более низких температур. В составе газа благоприятно влияет на повышение мощности увеличение количества CO. Наконец, важным фактором является быстрота и полнота сгорания газа, что обуславливается хорошим смешением, соответствующим избытком воздуха и опережением зажигания, которое должно быть значительно больше, чем, например, в карбюраторных двигателях.

Двухтактные двигатели конвертируются на газ несколько сложнее. Здесь дополнительным фактором является продувка цилиндров газовой смесью, на что тратится 20—30% горючей смеси. Калоризаторные двигатели с поршневой и с картерной продувкой дают при разных типах снижение мощности от 10 до 30%, вследствие ухудшения продувки, так как она происходит при пониженном давлении продувочной смеси. Для засоса в картер газовой смеси из газогенераторной системы требуется повышенное разрежение в картере, а отсюда будет меньший засос смеси, и недостаточное давление смеси в момент продувки.

Зажигание в калоризаторных двигателях малой мощности до 60 л. с. может быть оставлено от калоризатора с запуском двигателя на нефти и с последующим переходом с нефти на газ. Практика предприятий Наркомзага показала, что при полной нагрузке двигателя калоризатор вполне обеспечивает зажигание без каких-либо вспомогательных приспособлений. При снижении нагрузки калоризатор остывает и для бесперебойности работы необходимо искусственно повышать калильность калоризатора. Поэтому в дополнение к калоризатору для надежности работы при недогрузках нередко устанавливаются еще свечное зажигание от магнето.

Удовлетворительное зажигание от калоризатора в конвертированных 2-тактных двигателях удается иногда получить установкой нового калоризатора от менее мощных двигателей. Степень сжатия обычно низкую в малых 2-тактных двигателях не всегда можно увеличить, так как повышение ее нередко вызывает ненормальности в системе продувки. Хорошие результаты при конвертировании можно получить в двигателях, снабженных наддувом.

Вообще конвертирование 2-тактных нефтяных двигателей на газ еще не имеет выработанных определенных принципов

переделок, ни широкой практики, а поэтому в каждом отдельном случае необходимо использовать, имеющийся у нас в Союзе некоторый опыт и экспериментально производить наладку и доводку.

В заключение надо отметить, что в первую очередь, из коммунальных электростанций МКХ УССР могут быть переведены на газ из местных видов топлив следующие:

1. **На торф местных торфяников;** в Белой Церкви, Черкассах, Прилуках, Нежине, Чернигове, Луцке, Ровно и в Ромнах—по одному дизелю. Также электростанции областного подчинения — в Горохове, Дубно, Радомышле, Яруне, Полонном, Остре, Кролевце и в Ичне. Кроме того, целесообразно параллельно к существующим дровяным газогенераторам построить торфяные газогенераторы на электростанциях: в Конотопе, Хороле, Гадяче, Глухове, Переяслав-Хмельницком, Гоще, Корце, Здолбуново, Сарнах и Рожище.

2. **На местные бурые угли западных областей:** в Золочеве, Янов-Трембовле, Черткове, Коломые, Перемышлянах, Бибрке, Соколе, Городенке, Борщеве, Збаража и Надворной.

3. **На донецкие антрациты:** в Богодухове, Волчанске и Бобринце.

При выявлении надлежащей инициативы со стороны административно-технического персонала электростанций могут быть переведены на твердые топлива и многие другие дизельные электростанции, безусловно, после соответствующих технико-экономических обоснований применительно к запасам местных топлив и имеющимся на электростанциях дизелям.

Здесь нужно твердо запомнить, что хотя перевод двигателей с нефти на местные топлива потребует вначале дополнительных капиталовложений на сооружение газогенераторной установки и конвертирование дизеля, а потом некоторого увеличения объема работ по обслуживанию газосиловой установки во время эксплуатации, зато электростанция не будет иметь перебоев в работе из-за всегда возможных трудностей с отпуском и доставкой дальнепривозных нефтепродуктов, скоро окупит все дополнительные расходы и уменьшит стоимость выработки энергии.

#### ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ ПО ДОКЛАДУ т. ШЕЛУДЬКО

	Напечатано	Следует читать
стр. 16		
6-ая строка снизу:	„с соппами“	„с соплами“
стр. 28		
22-ая строка снизу:	„составляется“	„составляет“
14-ая	„отсюды“	„отсюда“
стр. 30		
22-ая строка снизу:	„сместителя“	„смесители“
стр. 32		
19-ая строка снизу:	„Збаража“	„Збараже“