

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. Народного Комиссара  
Коммунального хозяйства  
РСФСР

Серебряков

20 марта 1943 г.

ИНСТРУКЦИЯ  
ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ  
УСТАНОВОК НА ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ  
НKKX РСФСР

I. Общие положения

1. Для перевода двигателя внутреннего сгорания с жидкого топлива на газ, получаемый из местного твердого топлива, необходимо соорудить газогенераторную установку, а также некоторые переделки отдельных частей двигателя: изменение камеры сжатия, установка газовых коллекторов с заслонками, монтаж устройств для зажигания.

2. Газогенераторная установка состоит из следующих основных частей:

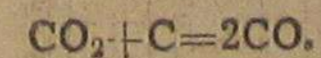
- а) газогенератора, вырабатывающего газ путем газификации твердого топлива;
- б) аппаратуры для очистки газа: мокрого очистителя (скруббера) и сухого очистителя (каплеотделителя);
- в) газового горшка (ресивера) для выравнивания пульсации давления газа;
- г) трубопроводов с запорной арматурой (для газа и воды);
- д) контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.

3. Общее взаимное расположение частей газогенераторной установки показано схематически на рис. 1.

Задачей настоящей инструкции является описание устройства газогенераторов для питания газом двигателей наиболее ходовых на городских электростанциях мощностей, а также наставление по обслуживанию газогенераторных установок.

Процесс газификации твердого топлива в газогенераторе

4. В результате горения топлива, загруженного в шахту газогенератора, образуются негорючие продукты горения (дымовые газы), состоящие преимущественно из углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и азота. Если эти газы заставить проходить через слой раскаленного угля при недостатке кислорода, то углекислый газ, взаимодействуя с углеродом, раскисляется в окись углерода (угарный газ) по следующей формуле:



Выделяющийся из топлива, при его горении, водяной пар, проходя через слой раскаленного угля, также вступает с ним во взаимодействие, в результате которого получаются окись углерода и свободный водород, являющийся горючим газом, как и окись углерода.

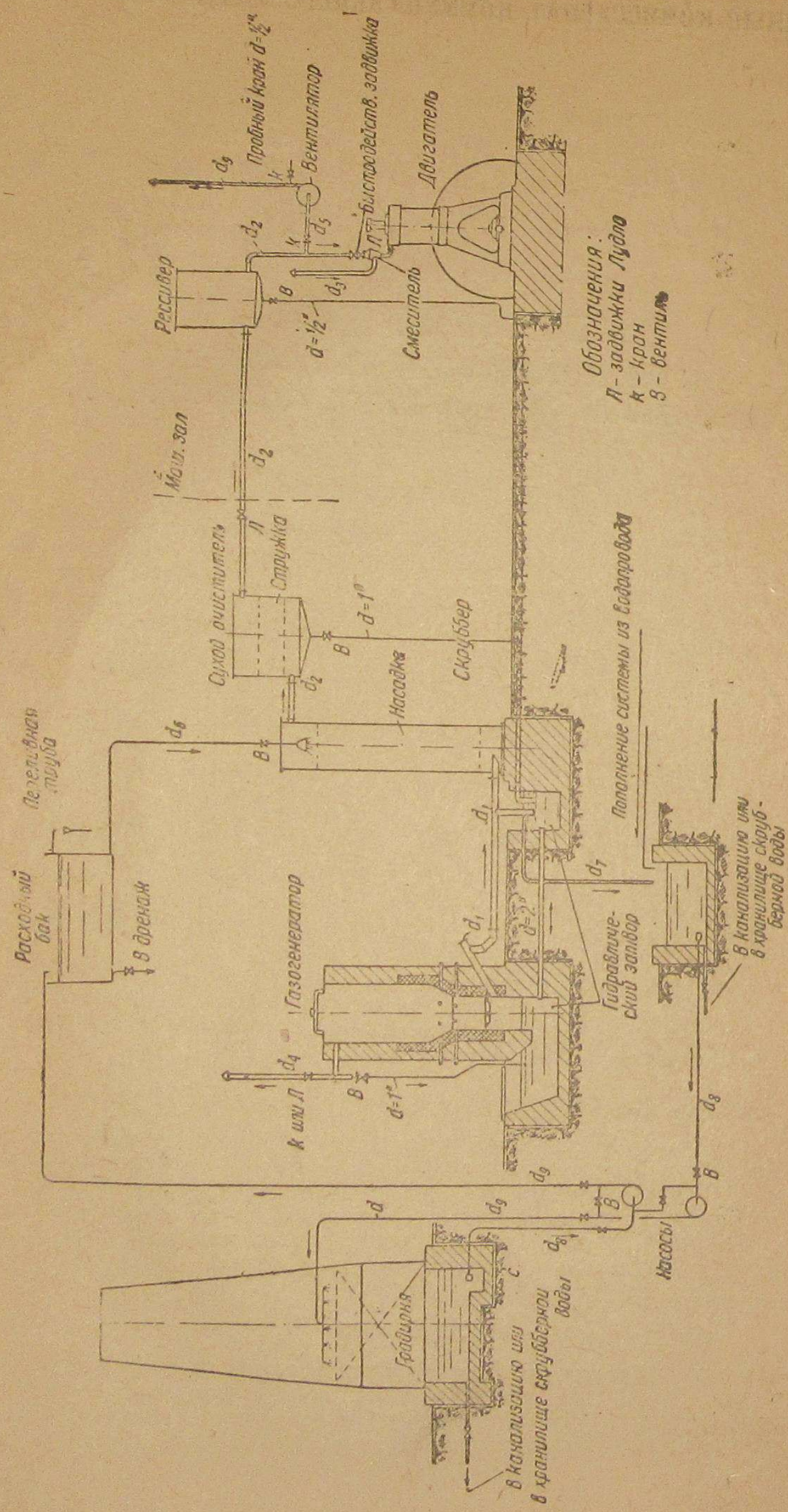


Рис. 1. Схема расположения газогенераторного оборудования.

Спецификация к рис. 1.

Диаметр трубопровода в дм	Мощность двигателя в л. с.			
	20	50	100	150
$d_1$	4	6	8	10
$d_2$	$2\frac{1}{2}$ —3	4	6	7—8
$d_3$	$2\frac{1}{2}$	3	5	6
$d_4$	3	4	5	6
$d_5$	2	$2\frac{1}{2}$	3	3—4

Таким образом, выделившиеся в зоне горения газогенератора дымовые газы, пройдя через зону восстановления, образуют горючую газовую смесь, пригодную для работы двигателя.

5. Кроме указанных двух зон, в газогенераторах различают еще следующие зоны:

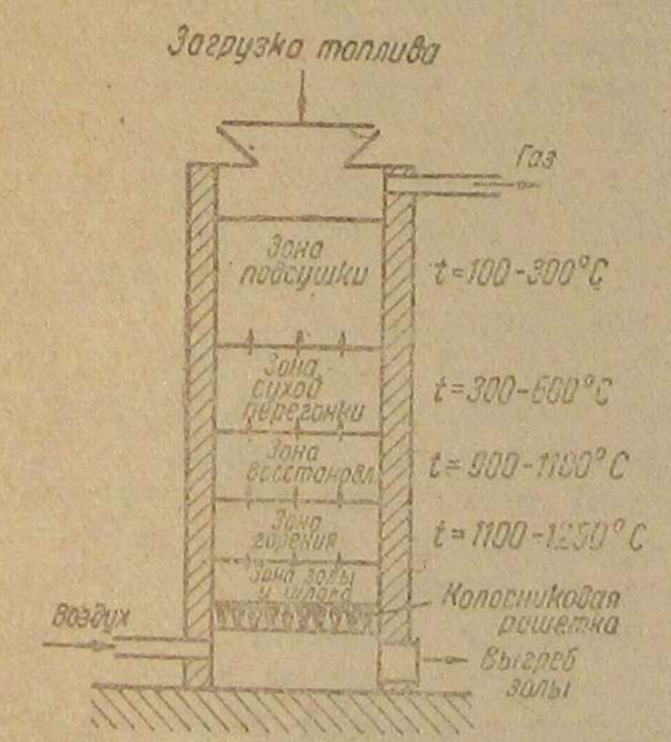


Рис. 2. Схема газогенератора прямого процесса.

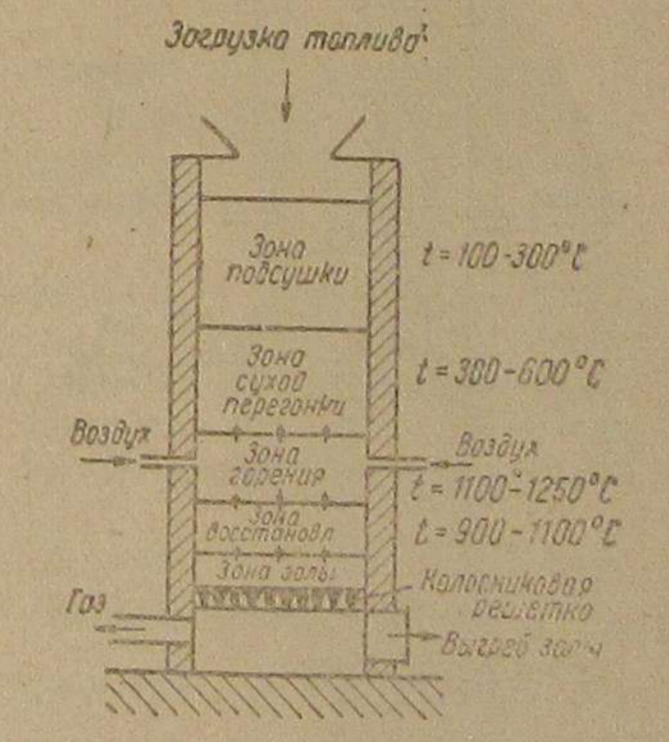


Рис. 3. Схема газогенератора обратного процесса.

а) зону сухой перегонки, в которой из топлива, под воздействием высокой температуры соседних зон (горения или восстановления), выделяются смолы и другие летучие продукты;

б) зону подсушки, в которой из топлива, только что поступившего в шахту газогенератора, выделяется большая часть содержащейся в нем влаги.

6. Если воздух, необходимый для горения топлива, подводится снизу газогенератора под колосниковую решетку, а газ отбирается в верхней части газогенератора, причем тяга направлена снизу вверх, процесс газификации называется прямым (рис. 2).

В газогенераторах прямого процесса зона горения расположена в нижней части шахты, непосредственно над колосниковой решеткой. Зона восстановления располагается выше зоны горения.

Сухая перегонка и подсушка топлива происходят под действием температуры зоны восстановления, почему зоны сухой перегонки и подсушки располагаются одна над другой выше зоны восстановления.

Непосредственно на колосниковой решетке располагается зона золы и шлака.

Как видно из рис. 2, продукты сухой перегонки (смола, древесный спирт, уксусная кислота и пр.), под действием тяги, будут проходить лишь зону подсушки, имеющую относительно низкую температуру, и будут увлечены вместе с газом в газопровод. Очистка газа от этих погонов возможна лишь в специальных, довольно сложных установках. Обычная аппаратура (скрубберы и сухие очистители) для этой цели недостаточна; содержащиеся в газе пары смол, конденсируясь на стенках газопроводов и в двигателе, вызывали бы необходимость частых чисток и сделали бы работу всей установки весьма неустойчивой.

По указанным причинам газогенераторы прямого процесса применяются лишь в тех случаях, когда присутствие в газе продуктов сухой перегонки не имеет значения для работы установки (например, для снабжения газом печей).

7. Для снабжения газом двигателей внутреннего сгорания применяются обычно газогенераторы обращенного (опрокинутого) процесса (рис. 3).

Как видно из рис. 3, в газогенераторе обращенного процесса воздух подается через фурмы непосредственно в зону горения, газ отбирается из-под колосниковой решетки в нижней части зоны восстановления. Таким образом, в зонах горения и восстановления тяга направлена сверху вниз.

Зона сухой перегонки и зона подсушки образуются под действием температуры зоны горения, продукты сухой перегонки под действием тяги опускаются вниз и проходят через зону горения, в которой большая часть их сгорает. Остальная часть, достигшая зоны восстановления, также имеющей высокую тем-

пературу, взаимодействует с раскаленным углем, заполняющим эту зону, и разлагается, в результате чего получают главным образом окись углерода, водород и небольшое количество углеводородов.

Таким образом, хорошо сконструированный и правильно эксплуатируемый газогенератор обращенного процесса дает газ, свободный от примеси смол и других продуктов сухой перегонки и состоящий из горючих газов: окиси углерода, водорода, некоторых углеводородов, а также части инертных (негорючих) газов: азота и углекислого газа ( $CO_2$ ).

Из сказанного очевидно, насколько важно правильное ведение процесса и поддержание надлежащей температуры зоны восстановления в газогенераторе обращенного процесса. При низкой температуре в зоне восстановления, например вследствие применения чрезмерно влажного топлива, дающего много водяного пара при его подсушке, процессы восстановления углекислого газа в окись углерода, разложения водяного пара и разложения смол сильно замедляются и не заканчиваются.

В результате этого газ по выходе из газогенератора будет содержать большое количество углекислоты, водяного пара, смолы и других продуктов сухой перегонки. Такой газ имеет низкую калорийность и загрязняет отложениями смолы как трубопроводы, так и самый двигатель.

8. Кроме газогенераторов обращенного процесса, для газификации сильно смолистых топлив применяются также газогенераторы с двумя зонами горения (двухзонные газогенераторы).

В этих газогенераторах воздух подводится как через фурмы в верхнюю зону горения, так и под колосниковую решетку в нижнюю зону горения (рис. 4). Между обеими зонами горения находится зона восстановления, из которой производится отбор газа. Продукты сухой перегонки проходят через верхнюю зону горения и через часть зоны восстановления, где и подвергаются полному разложению.

#### Топливо для газогенераторов

9. В качестве топлива для дровяных газогенераторов могут применяться дрова смешанных пород. При этом содержание в топливе прогнившей древесины и осины не должно превышать 30%, так как образующийся из них уголь имеет небольшую механическую прочность и не дает достаточно крупных кусков; угольная же мелочь дает значительный провал через решетку и, кроме того, сильно повышает сопротивление газогенератора проходу газа, чем затрудняется ведение процесса газификации и снижается развиваемая двигателем мощность.

10. Дрова должны быть расколоты; поперечные размеры полена не должны превышать  $80 \times 80$  мм; применения «кругляка» следует избегать, ввиду того, что интенсивность его горения значительно ниже, чем колотых дров. Размеры полена должны быть, по возможности, одинаковыми.

11. Длина полена не должна превышать величины, установленной для каждого размера шахты газогенератора. Наилучшие результаты дает применение чурки длиной 200–250 мм. Однако, ввиду трудоемкости процесса распиловки дров, в более крупных газогенераторах допускают применение дров-швырка длиной 500–700 мм.

Применение дров большой длины в газогенераторах с малыми размерами шахты приводит к застреванию топлива в шахте, прогарам и нарушению процесса.

Наоборот, применение слишком мелкого топлива вызывает повышение сопротивления газогенератора.

В табл. 1 указаны рекомендуемые наибольшие длины поленьев, допускаемые в газогенераторах различной мощности.

Таблица 1

Размер шахты газогенератора (диаметр или сторона квадрата зоны горения) в мм	Мощность двигателя, обеспечиваемая газогенератором, в л. с.	Наибольшая длина полена в мм
300	25	} 200
450	50	
600–700	100–120	до 500
800–900	150–180	до 700

12. Влажность дров сильно влияет на качество и теплопроизводительную способность получаемого от газогенератора газа, на мощность, развиваемую двигателем, и на устойчивость и экономичность всего процесса.

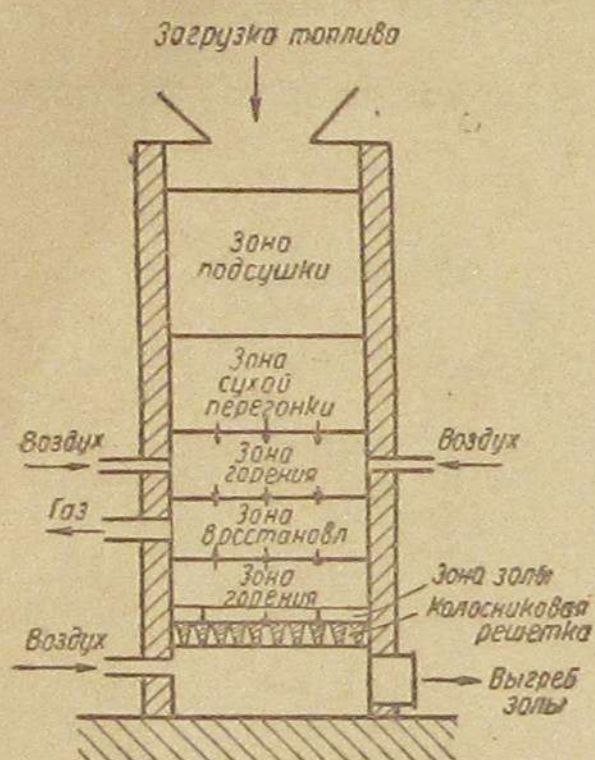


Рис. 4. Схема двухзонного газогенератора.

В табл. 2 приведены средние данные об изменении показателей экономичности установки в зависимости от влажности дров.

Таблица 2

	Влажность дров в процентах		
	15	30	45
Теплотворная способность дров в кал/кг . . . . .	3500—3600	2800—2900	2000—2100
Выход сухого газа с 1 кг дров при 0° и 760 мм ртутного столба (нормальный газ) в м <sup>3</sup> . . . . .	1,9	1,7	1,4—1,5
Теплотворная способность сухого газа в кал/м <sup>3</sup> . . . . .	1450—1500	1200—1250	950—1000
Расход сухого нормального газа на 1 л. с./час (в зависимости от состояния двигателя) в м <sup>3</sup> . . . . .	1,7—2,2	2,0—2,5	2,5—3,2
Расход дров на 1 л. с./час в кг/л. с.-час . . . . .	0,9—1,2	1,2—1,5	1,7—2,2

Из табл. 2 видно, насколько сильно отражается на качестве газа и на экономичности работы установки повышение влажности топлива. Поэтому применения свежесрубленной древесины с большой влажностью следует избегать, пользуясь предварительной подсушкой дров, естественной (в поленницах) или искусственной (в сушилках).

При хранении дров смешанных пород на складе, при хорошем их проветривании, содержание влаги составляет:

- через 6 месяцев после рубки . . . . . около 30%
- через 1 год после рубки . . . . . 18—20%
- через 1,5 года после рубки . . . . . около 16%
- через 2 года после рубки . . . . . 17—18%

13. Содержание золы в дровах нормально не должно превышать 0,5—1%. Механические примеси, в частности песок, могущие вызвать шлакование газогенератора, не должны допускаться.

**Состав генераторного газа**

14. Качество и состав генераторного газа зависят от состава и влажности топлива, размера его кусков, способа ведения процесса и конструкции газогенератора.

Средний состав сухого газа, получаемого из дров смешанных пород при их влажности около 30%, обычно находится в следующих пределах:

- содержание окиси углерода (CO)—от 16 до 22% по объему,
- содержание углекислоты (CO<sub>2</sub>)—от 8 до 12% по объему,
- содержание водорода (H<sub>2</sub>)—от 8 до 12% по объему,
- содержание метана (CH<sub>4</sub>)—до 2% по объему,
- содержание кислорода (O<sub>2</sub>)—0,2—0,5% по объему,
- содержание азота (N<sub>2</sub>)—остальное.

С увеличением влажности топлива в полученном от его газификации газе уменьшается содержание окиси углерода (CO), водорода (H<sub>2</sub>) и метана (CH<sub>4</sub>); содержание же негорючих газов: углекислоты (CO<sub>2</sub>) и азота (N<sub>2</sub>), возрастает.

В результате этого теплотворная способность газа резко снижается, как это видно из табл. 2.

Содержание влаги в газе значительно снижает его теплотворную способность, почему на осушку газа должно быть обращено особое внимание.

**Основные данные для расчета установки**

15. Из табл. 2 могут быть найдены расход газа и топлива на 1 л. с. в час при различной влажности дров.

Для определения основных размеров аппаратуры газогенераторной установки можно пользоваться изложенными ниже указаниями.

Размеры шахты газогенератора определяются по напряженности зоны горения (интенсивности газификации, выраженной числом килограммов топлива, сгорающего в течение часа на квадратном метре поперечного сечения зоны горения. Для дровяных газогенераторов обращенного процесса эта напряженность обычно выбирается от 350 до 500 кг/м<sup>2</sup> час. Высота зоны восстановления от колосниковой решетки до пояса фурм берется равной от 1,0 до 1,1 диаметра (или стороны квадрата) шахты в зоне горения.

Вместимость бункера газогенератора, т. е. части шахты, лежащей выше зоны горения, должна обеспечивать 6—8-часовой запас дров; при этом вес 1 м<sup>3</sup> дров смешанных пород можно принимать равным 450 кг.

16. Размеры скрубберов (мокрых очистителей) с насадкой из кокса, чурки или рейки определяются по скорости нормального газа в поперечном сечении скруббера, принимаемой 0,1—0,18 м/сек. При средних значениях потребления газа на 1 л. с. в час площадь поперечного сечения скруббера, приходящаяся на 1 л. с. мощности двигателя, составляет 50—60 см<sup>2</sup>.

Для скрубберов без насадки поперечное сечение составляет 12—15 см<sup>2</sup> на 1 л. с.

Высота скрубберов выбирается по табл. 3.

Таблица 3

	Мощность двигателя в л. с.		
	50	100	150
Высота скруббера в м:			
с насадкой из кокса или чурки	2,6	3,2	3,5
с насадкой из рейки . . . . .	3,1	3,7	4,25
с кольцами Рашига . . . . .	1,8	2,2	2,6
без насадки . . . . .	4,75	5,5	5,5

17. Площадь поперечного сечения сухого очистителя выбирается так, чтобы скорость газа в нем составляла около 0,06—0,1 м/сек, что соответствует 70—100 см<sup>2</sup> на 1 л. с. Объем сухого очистителя берется из расчета 15 л/л. с.

18. Диаметр газопроводов должен определяться путем расчета сопротивления проходу газа.

Для приблизительных подсчетов можно принимать скорость движения газа в газопроводе 3—5 м/сек., что соответствует поперечному сечению газопровода 1,5—2,0 см<sup>2</sup> на 1 л. с. мощности двигателя.

## Паспортизация оборудования газогенераторного отделения

19. В соответствии с §§ 880—882 «Правил технической эксплуатации электростанций, оборудованных двигателями внутреннего сгорания», на все оборудование и аппаратуру газогенераторного отделения должны быть составлены паспорта.

В паспорта должны быть занесены все основные производственные характеристики и основные размеры оборудования и аппаратуры, а также основные эксплуатационные показатели, результаты испытаний и сведения о времени и месте изготовления оборудования и времени его установки.

К паспортам должны быть приложены чертежи оборудования и аппаратуры с их основными размерами.

20. В паспорте газогенераторного отделения должны быть записаны сведения о времени его сооружения, пуска в эксплуатацию, расширениях, реконструкции и пр., и к нему должны быть приложены: а) технологическая схема; б) план газогенераторного отделения, с нанесением на нем оборудования и аппаратуры; в) схематический чертеж коммуникации газопроводов, водопроводов, канализации, вентиляции и пр.

21. Все произведенные в процессе эксплуатации изменения в размерах или конструкции оборудования, аппаратуры, схемы трубопроводов, зданий и сооружений должны быть записаны в соответствующий паспорт и нанесены на чертежах.

Ответственным за ведение и хранение паспортов является директор электростанции.

## II. Оборудование газогенераторных установок

### А. ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

22. В целях широкого использования для работы двигателей внутреннего сгорания местного твердого топлива и наименьшей затраты дефицитных материалов, в последнее время разработан ряд упрощенных конструкций газогенераторов и аппаратуры для очистки газа, описание которых приводится ниже.

Кроме того, ниже приводится описание газогенератора типа Г-2, изготовления Горьковского завода «Двигатель революции», получившего некоторое распространение на электростанциях как тип, принятый для серийного заводского производства.

#### Газогенератор типа Г-2 (рис. 5)

23. Газогенератор имеет вертикальную цилиндрическую шахту, заключенную в кожух 1 из 8-миллиметровой листовой стали. Внутри шахта футерована кирпичом в два ряда. Для внутреннего ряда нижней 2 цилиндрической части шахты применяется шамотный кирпич; остальная футеровка выполняется из хорошо обожженного красного кирпича. Верхняя 3 часть шахты — коническая, расширяющаяся к низу.

Между футеровкой и кожухом оставлен промежуток 4, заполняющийся молотым шамотом. Верх кожуха перекрыт стальной плитой 5, на которой располагается загрузочная воронка 6. При недостаточной высоте здания, вместо загрузочной воронки, применяется плоский затвор. Затвор загрузочной воронки — двойной и управляется при помощи рычагов с грузами — противовесами.

Топливо загружается в воронку при закрытом нижнем затворе. Затем закрывается верхний затвор, открывается нижний, и топливо, находившееся в загрузочной воронке, поступает в шахту газогенератора.

В фундаменте газогенератора устроен гидравлический затвор 7, заполняемый водой. Уровень воды в гидравлическом затворе

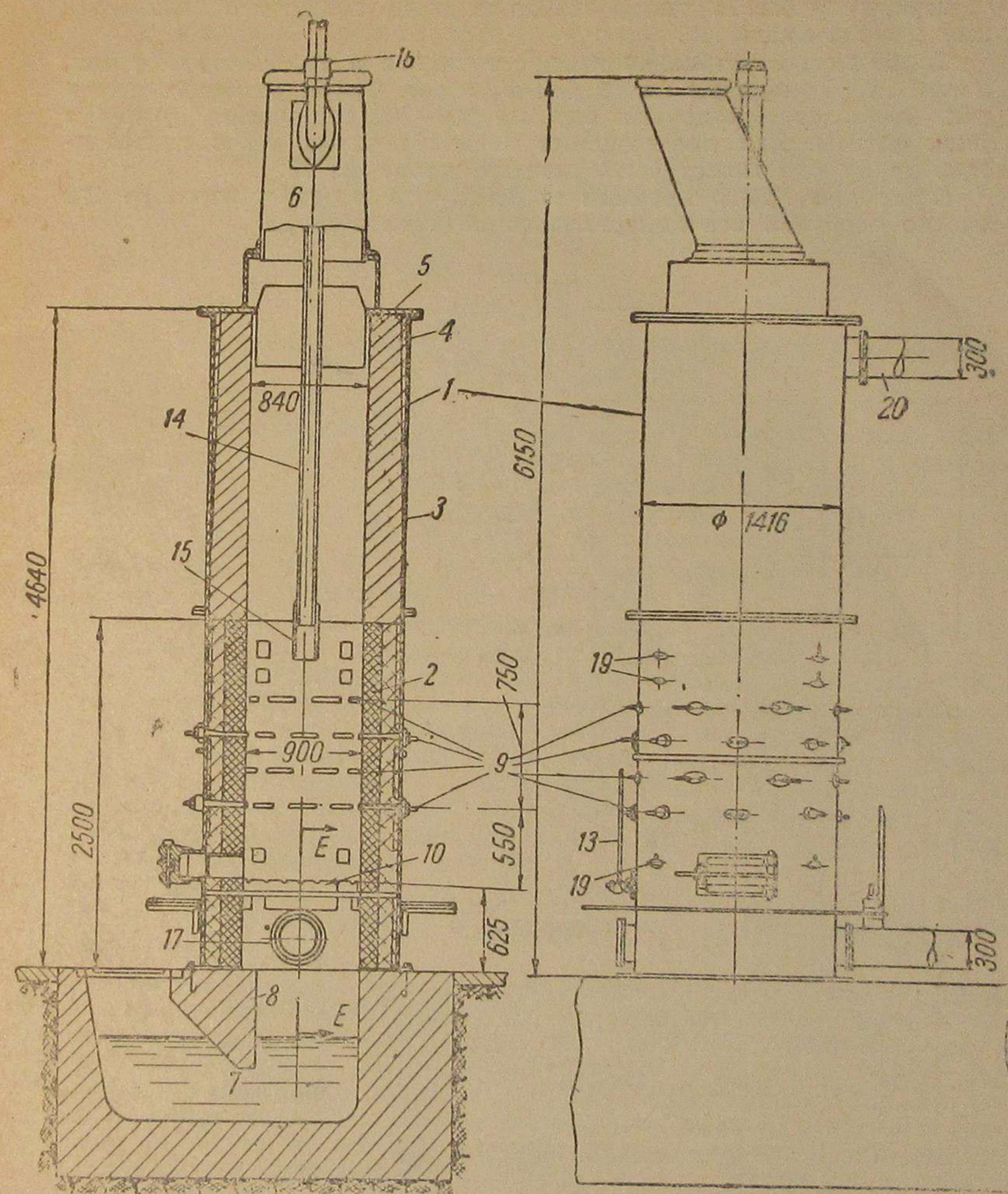


Рис. 5. Газогенератор типа Г-2.

должен поддерживаться постоянно на 300 мм выше нижней кромки балки 8. Назначение гидравлического затвора — предохранить газогенератор от повреждения в случае взрыва газа внутри его.

При этом вода из гидравлического затвора выбрасывается, и газ получает свободный выход через ванну гидравлического затвора.

Газогенератор имеет четыре ряда фурм 9 и колосниковую решетку 10. Выше последней помещается дверка.

Колосниковая решетка состоит из пяти качающихся и двух неподвижных колосников. Колосники приводятся в качательное движение помощью рукоятки 13. При этом зола сбрасывается в гидравлический затвор, из которого периодически выгребается.

Воздух подводится, кроме периферийных фурм, также по

средством трубы 14 центрального подвода воздуха с огнестойким наконечником 15.

Труба может устанавливаться по высоте в соответствии с тем, какой из рядов фурм находится в работе. Труба устанавливается так, чтобы ее наконечник был на 150–200 мм выше рабочего ряда фурмы. Для прекращения подачи воздуха через центральную трубу она может быть закрыта колпаком 16.

Опыт последнего времени показал, что в газогенераторе Г-2 можно обойтись без центрального подвода воздуха.

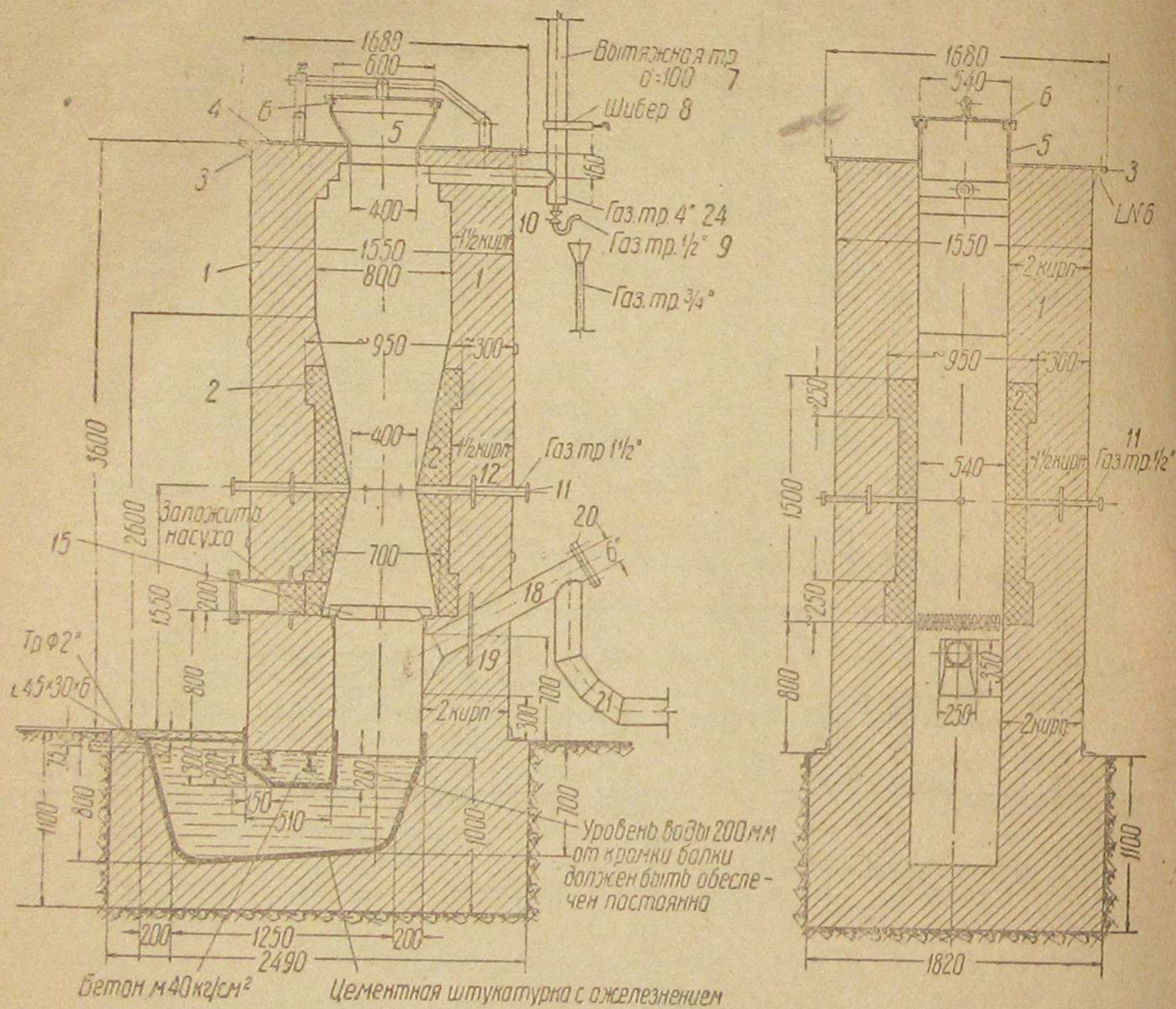


Рис. 6. Газогенератор Оргкоммунэнерго для двигателя мощностью 50 л. с.

Отбор газа производится через отверстие 17, расположенное ниже колосниковой решетки. Кроме четырех рядов фурм газогенератор снабжен отверстиями 18 для шуровки и гляделками 19.

В верхней части газогенератора имеется дымовая труба 20 с задвижкой; трубой пользуются при растопке газогенератора.

24. Согласно техническим условиям завода «Двигатель революции», газогенератор Г-2 удовлетворяет следующим требованиям:

а) производительность газогенератора равна 380–450 м<sup>3</sup> газа в час при давлении 760 мм ртутного столба и 15° С;

б) газ имеет теплотворную способность 1100–1250 кал/м<sup>3</sup>;

в) температура газа за газогенератором находится в пределах 450–550° С;

г) разрежение за газогенератором не должно превышать 260 мм водяного столба;

д) газогенератор допускает перегрузку до 30% кратковременно;

е) топливом должны служить чурки смешанных пород, размером 80×80×200 мм, при зольности 0,5–1% и влажности до 50%;

ж) расход топлива при влажности до 30% составляет: при нагрузке 100% — 1,1 кг/л.с. час, а при нагрузке 75% — 1,2 кг/л.с. час.

25. Газогенератор Г-2 имеет следующие основные размеры: наружный диаметр по кожуху—1416 мм; высота газогенератора от фундамента до верхней плиты—4640 мм; диаметр шахты—900 мм; высота нижнего ряда фурм над решеткой—550 мм; то же верхнего ряда фурм—1300 мм.

#### Газогенераторы треста Оргкоммунэнерго на мощность 50, 100 и 150 л. с. (рис. 6–8)

26. В целях снижения расхода металла, газогенераторы этого типа выполняются без железного кожуха. Шахта 1 выкладывается из красного кирпича на глине и имеет прямоугольное (или квадратное) сечение. Внутренняя футеровка 2 нижней части шахты на высоте зон горения и восстановления выполняется из шамотного кирпича на соответствующем растворе (смесь огнеупорной глины и шамотного порошка).

Кладка должна выполняться из кирпича 1-го сорта, хорошего обжига, со швами минимальной толщины (не более 3 мм) и должна быть совершенно плотной. Появляющиеся неплотности или трещины должны немедленно заделываться. Снаружи газогенератор должен быть оштукатурен цементной штукатуркой и выбелен. Кладка имеет обвязку 3 из углового железа. Верх шахты перекрывается плитой 4 с загрузочной воронкой 5; крышка загрузочного люка в целях уплотнения имеет канавку, образованную приваренными к верхней плите полосами железа; канавка заполняется асбестовым шнуром 6.

В верхней части газогенератора монтируется дымовая труба 7, снабженная задвижкой 8 и отводящей конденсат трубкой 9 с вентилем 10.

На высоте зоны горения располагаются два-три ряда фурм 11, выполняемых из газовых труб, закладываемых в кладку и закрепляемых в ней при помощи наглухо приваренных к трубкам фланцев 12. Дрова загружаются в шахту горизонтальными рядами, причем направление их торцов определяется формой загрузочного люка. Для более интенсивного подвода воздуха к торцам поленьев, с какой стороны идет наилучшее растекание воздуха, в соответствующих стенах шахты число фурм увеличивается.

Регулирование распределения подвода воздуха отдельными фурмами производится путем закрытия входных отверстий некоторых фурм деревянными пробками, закрывающими нужную часть входного отверстия (или все отверстие).

Для наблюдения за ходом процесса в газогенераторе служат гляделки, а для шуровки—шуровочные отверстия 14.

В нижней части газогенератора располагается колосниковая решетка. Колосники 15 газогенераторов на мощность 100 и 150 л. с. выполняются подвижными и приводятся в движение рукояткой 16. Движением колосников накопившаяся на решетке зола сбрасывается в зольник. Движение решетки ограничено помощью ограничителей. Газогенератор на мощность 50 л. с. имеет неподвижную решетку.

Отбор газа из газогенератора производится по трубе 18, заделанной в кладку помощью приваренного к ней фланца 19.

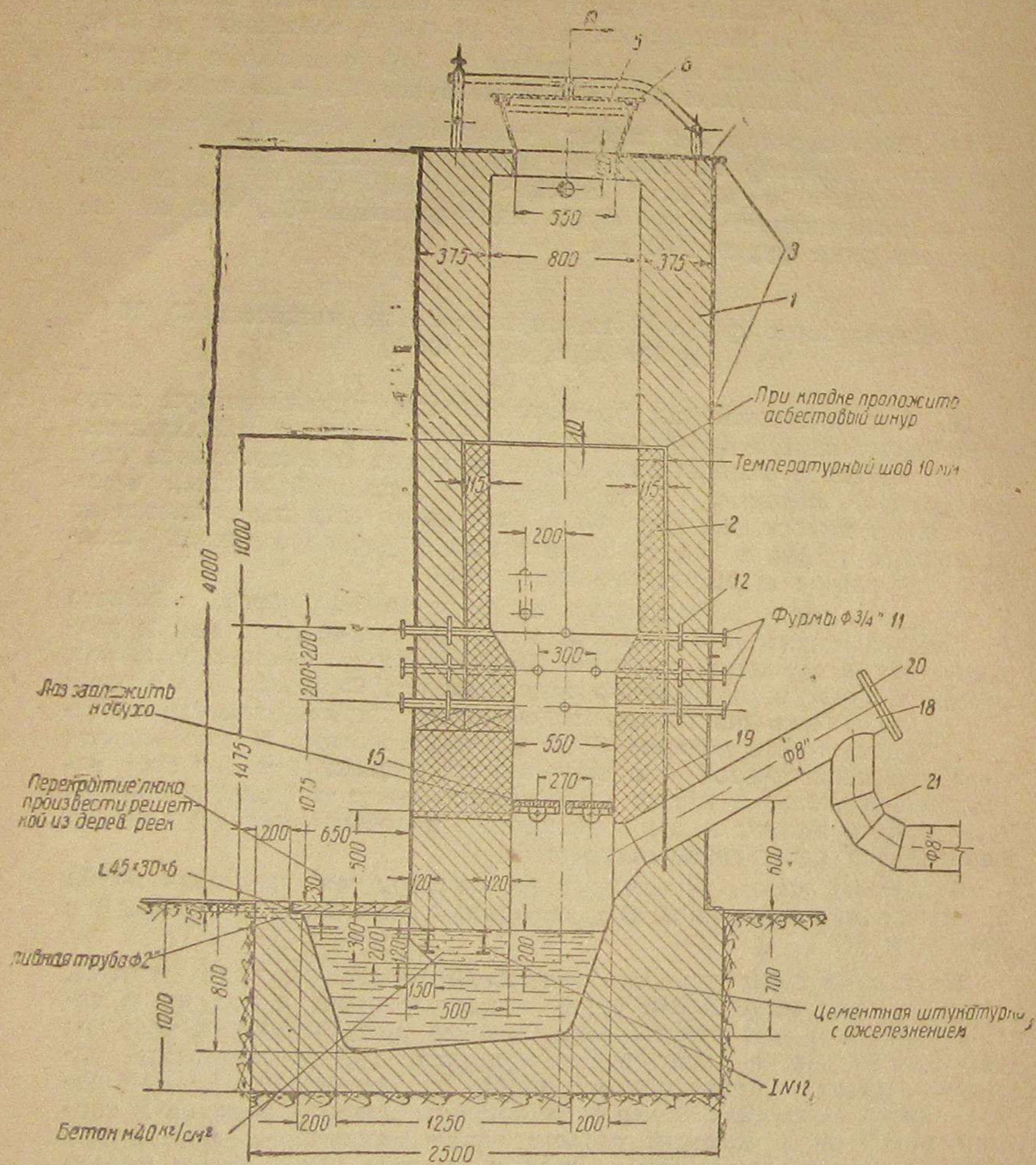


Рис. 7. Газогенератор Оргкоммунэнерго для двигателя мощностью 100 л. с.

Труба заделывается в кладку у газогенераторов на мощность 50 и 100 л. с. наклонно; этим достигается предварительная очистка газа от унесенной с ним золы, которая, отделяясь в трубе, скатывается по ней обратно в зольник. Отняв фланец 20, можно очистить стенки трубы 18 от осевшей на них смолы.

Благодаря колену 21 газоотборная труба приобретает способность компенсировать температурные расширения, почему установка специальных компенсаторов между газогенератором и скруббером не предусматривается.

У газогенератора на мощность 150 л. с. (рис. 8) отбор газа производится из зоны восстановления через канал 23 по трубе 24. Канал образуется особой выкладкой огнеупорного кирпича.

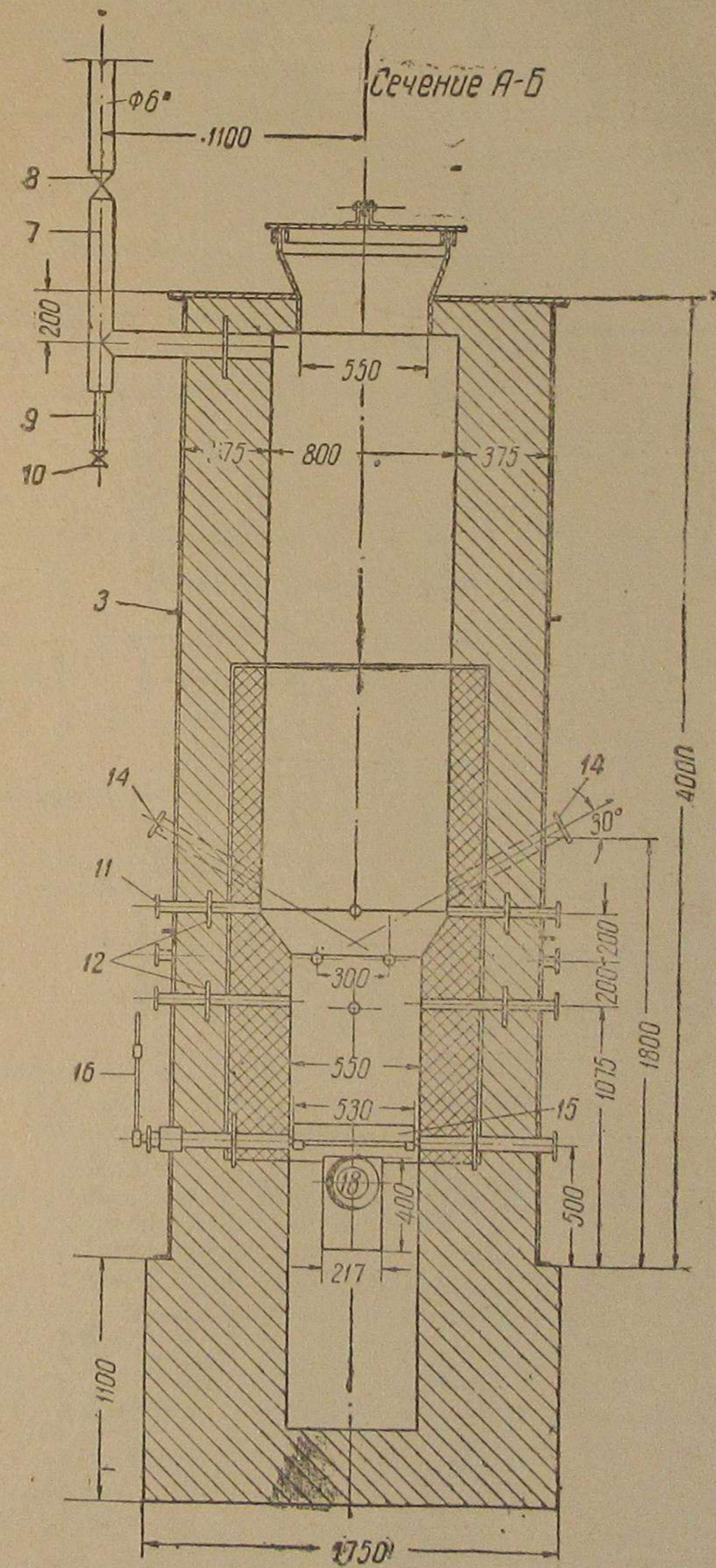
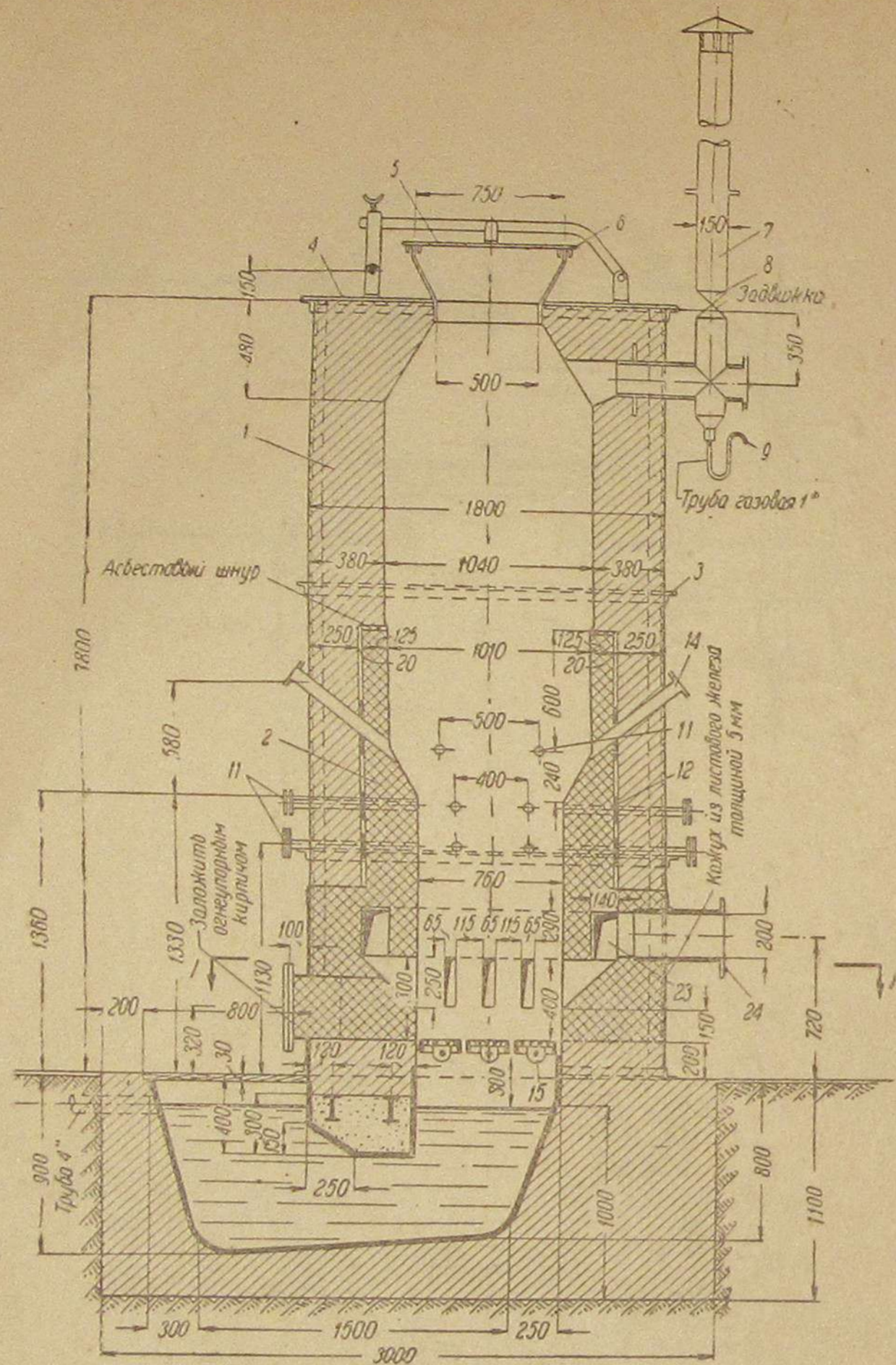


Рис. 7а. Газогенератор Оргкоммунэнерго для двигателя 100 л. с.



Разрез по 1-1

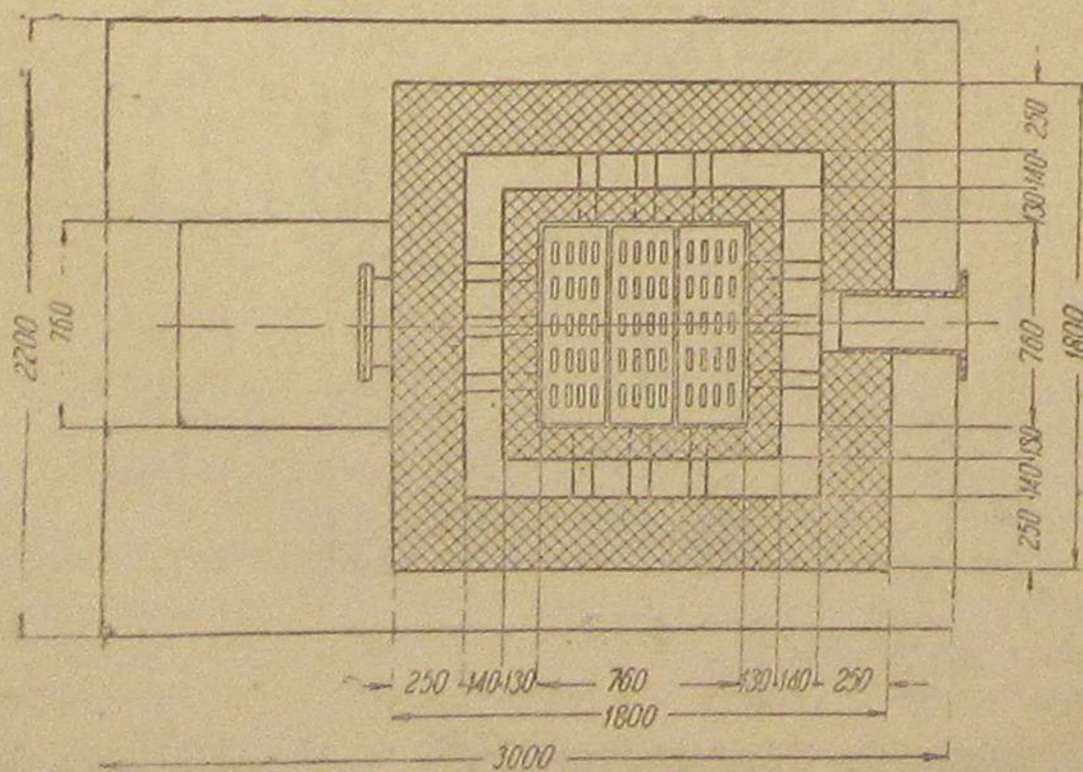


Рис. 8. Газогенератор Оргкоммунэнерго для двигателя мощностью 150 л. с.

Труба для отбора газа заделывается горизонтально в кладку наглухо; компенсация температурных расширений трубы производится помощью отдельных компенсирующих устройств, расположенных вне генератора.

27. Основные характерные показатели газогенераторов треста Оргкоммунэнерго приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Тип газогенератора		
	ОКЭ-ГД-50	ОКЭ-ГД-100	ОКЭ-ГД-150
Производительность газогенератора в м <sup>3</sup> /час . . . . .	100—120	200—240	300—360
Мощность двигателя, обеспечиваемая генератором в л. с. . . . .	50—60	100—120	150—180
Часовой расход дров { влажностью не выше 30% при полной нагрузке	60—75 0,15	120—150 0,3	180—220 0,4—0,5 м <sup>3</sup> /час
Сечение шахты в зоне газификации в м <sup>2</sup> . . . . .	0,215 (400×540 мм)	0,3 (550×550 мм)	0,57 (750×760 мм)
Напряжение зоны горения в кг/м <sup>2</sup> . . . . .	280—350	400—500	320—380
Емкость бункера шахты в м <sup>3</sup> . . . . .	0,7	1,6	1,9
Время пребывания топлива в бункере в часах . . . . .	5	6—7	4—5

Газогенератор СибАДИ

28. Сибирским автодорожным институтом (СибАДИ) разработан газогенератор упрощенной конструкции, обеспечивающий мощность двигателя 18—30 л. с.

Газогенератор (рис. 9) имеет прямоугольное сечение с наружными размерами 1250×1350 мм, при высоте 2500 мм. Шахта газогенератора—прямоугольного сечения, с размерами 400×500 мм. В зоне восстановления шахта имеет сужение до сечения 185×400 мм. Стены 3 шахты выкладываются из хорошо обожженного красного кирпича. Внутренняя футеровка 6 делается из огнеупорного кирпича; между футеровкой и наружной обмуровкой оставлен промежуток 4, заполняемый песком. Колосниковая решетка 10 делается из полосового железа. Зольниковая камера 8 снабжена дверцей 9 для удаления золы. В верхней части газогенератора выведена вытяжная (дымовая) труба 1 с шибером. Загрузка топлива производится через люк 2 с противовесом. Отбор газа производится из-под решетки по трубе 7, снабженной козырьком для защиты от засорения трубы золой и уноса последней. На трубе 7 монтируется компенсатор, воспринимающий температурные расширения трубы. Фурмы 5 в количестве 12 шт. расположены в один ряд.

Топливом для газогенератора должны служить дрова смешанных пород с влажностью до 15—20%. Длина полена при укладке



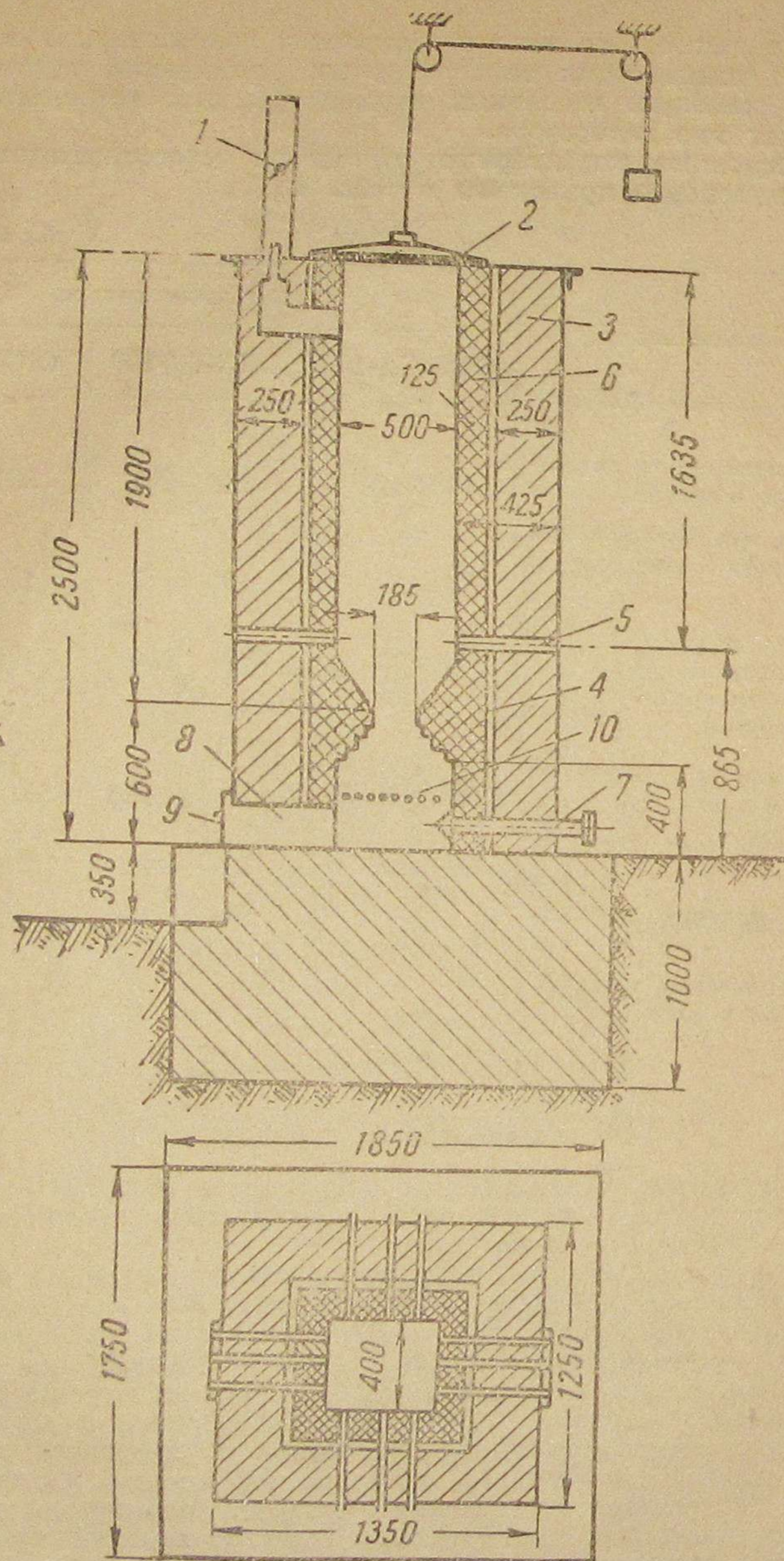


Рис. 9. Газогенератор СибАДИ.

в шахту горизонтально должна быть не более 400–450 мм; при загрузке вертикально длина полена может быть увеличена до 600–700 мм.

## Б. СКРУББЕРЫ

29. Для охлаждения газа, выходящего из газогенератора, и очистки его от пыли и смолы применяются мокрые очистители-скрубберы.

В скрубберах газ, имеющий при выходе из газогенератора температуру 500–650° С, встречаясь с потоком мелко распыленной воды, должен охладиться примерно до 30° С.

В соответствии со способом распыливания воды скрубберы могут быть следующих типов:

а) скрубберы оросительные без насадки (промывающие), в которых вода разбрызгивается помощью мелких отверстий или специальных наконечников и непосредственно встречается с потоком газа;

б) скрубберы оросительные с насадкой (заполнением внутреннего пространства скруббера) из кокса, камня, древесных чурок, деревянных реек или колец Рашига. В этих скрубберах распыленная вода, стекая по поверхности насадки, встречается с потоком газа;

в) скрубберы каскадные, типа Лимна или Даусона, в которых распыливание воды и воздействие ее на встречный поток газа происходит вследствие перетекания воды каскадом по поверхностям внутренних устройств скруббера.

Ниже приводятся описание и основные габаритные размеры скрубберов различных типов для двигателей мощностью 50, 100, 150 и 300 л. с. Выбор того или иного типа скруббера может быть сделан с учетом имеющегося исходного материала и производственных возможностей на месте его изготовления.

### Мокрый очиститель завода «Двигатель революции» для газогенератора Г-2

30. Завод «Двигатель революции» выпускает для газогенератора Г-2 два очистителя: грубый охладитель-очиститель и скруббер (мокрый очиститель и охладитель газа).

31. Грубый охладитель-очиститель (рис. 10) устанавливается между газогенератором и скруббером и состоит из цилиндрического корпуса 1, диаметром 490 мм, высотой 1300 мм, с перегородкой 2, изменяющей направление движения газа.

Вода поступает в охладитель сверху через два разбрызгивающих дождевика и стекает вниз, в гидравлический затвор, в который опущен нижний конец корпуса охладителя. Газ поступает в охладитель сверху, делает поворот на 180° и, поднимаясь снова вверх, направляется в скруббер.

Грубый охладитель снижает температуру газа с 550 до 450° С и имеет назначение—очистить газ от грубых механических примесей и предотвратить изменение его состава, возможное при высоких температурах.

32. Скруббер завода «Двигатель революции» выполняется, как оросительный, с коксовой насадкой (рис. 11). В сварном железном корпусе 1, опущенном нижним концом в водяной затвор, заложена решетка 2, на которую загружается около 1,3 т кокса. Куски кокса в нижних слоях насадки должны быть размером 70–80 мм; верхние слои засыпаются коксом 3 с размером кусков 15–20 мм.

Газ поступает в скруббер по трубе 4, омывает конус 5 и, поднимаясь между кусками кокса, выходит в верхней части корпуса через патрубок 6. При этом газ промывается водой, поступающей в скруббер сверху через дождевики 7 и стекающей вниз. Водяной затвор скруббера соединяется с затвором газогенератора. Вода должна иметь перед скруббером давление не ниже 7 м водяного столба на уровне пола.

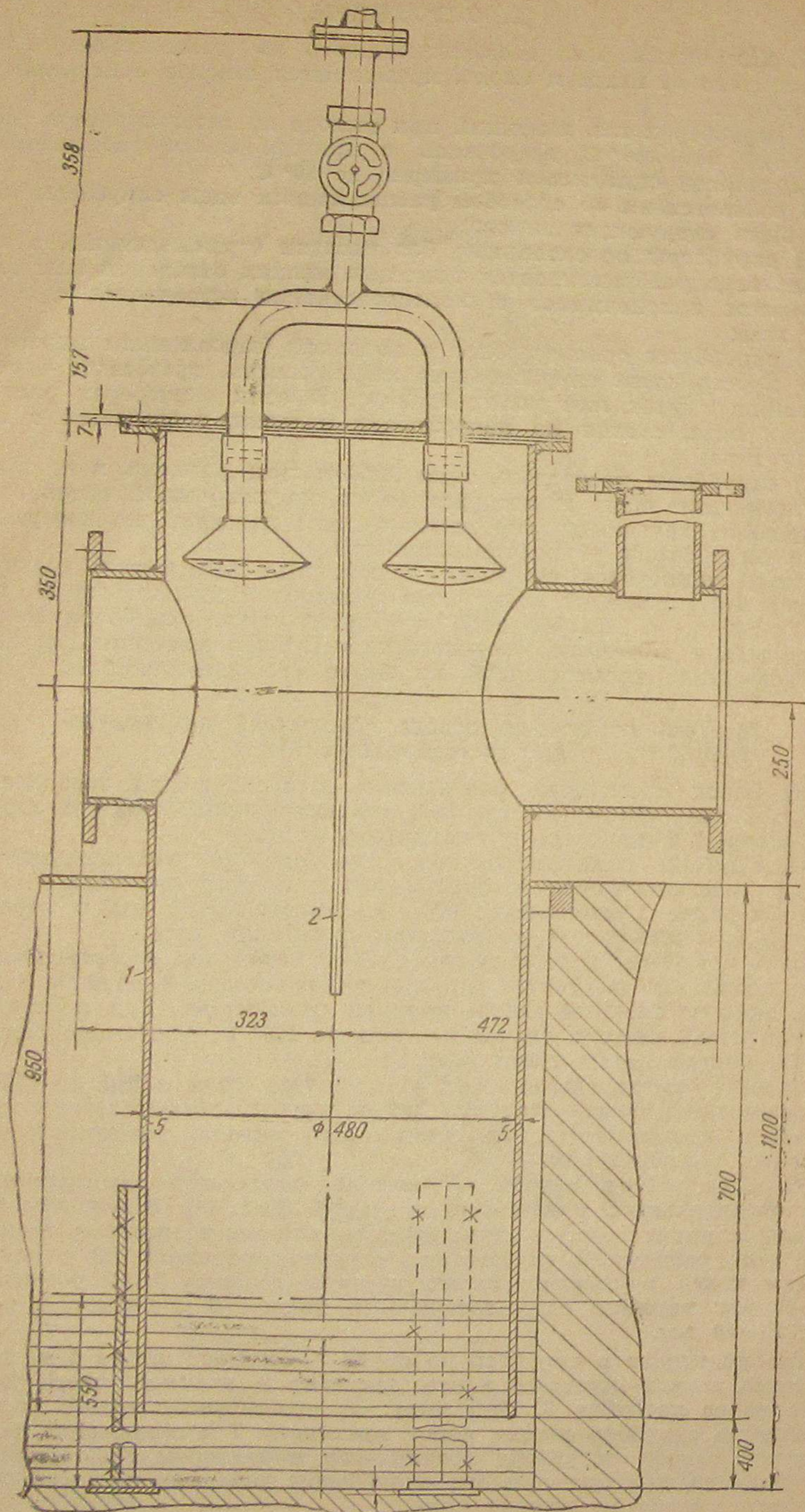


Рис. 10. Грубый очиститель завода «Двигатель революции».

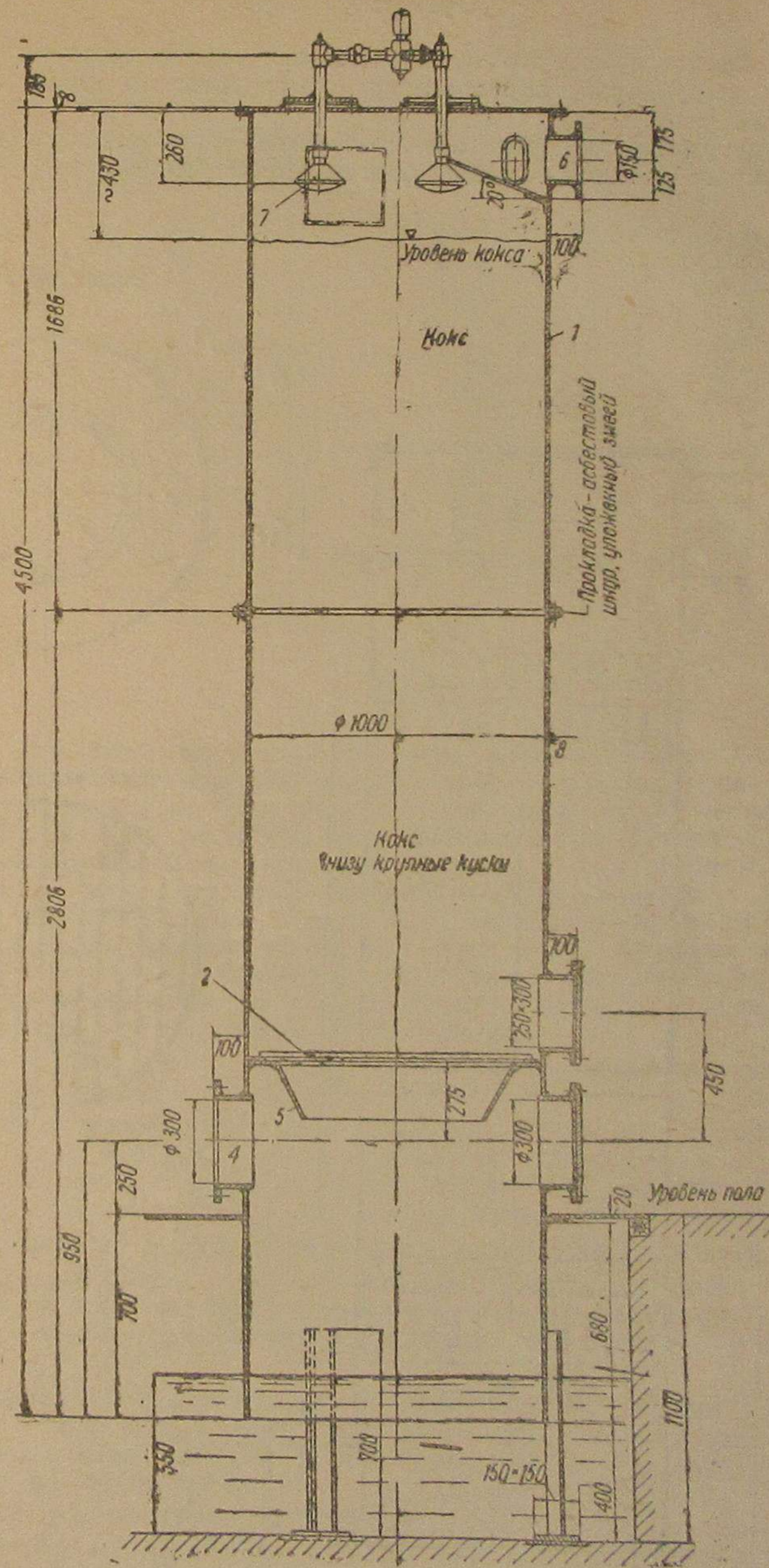


Рис. 11. Скруббер завода «Двигатель революции» к газогенератору Г-2.

Скрубберы (мокрые очистители) для газогенераторов  
Оргкоммунэнерго

33. Оргкоммунэнерго применяет для газогенераторов своей системы скрубберы оросительные с насадкой из кокса или деревянных реек.

Конструкция и основные габаритные размеры скрубберов для двигателей различных мощностей приведены на рис. 12 и 13.

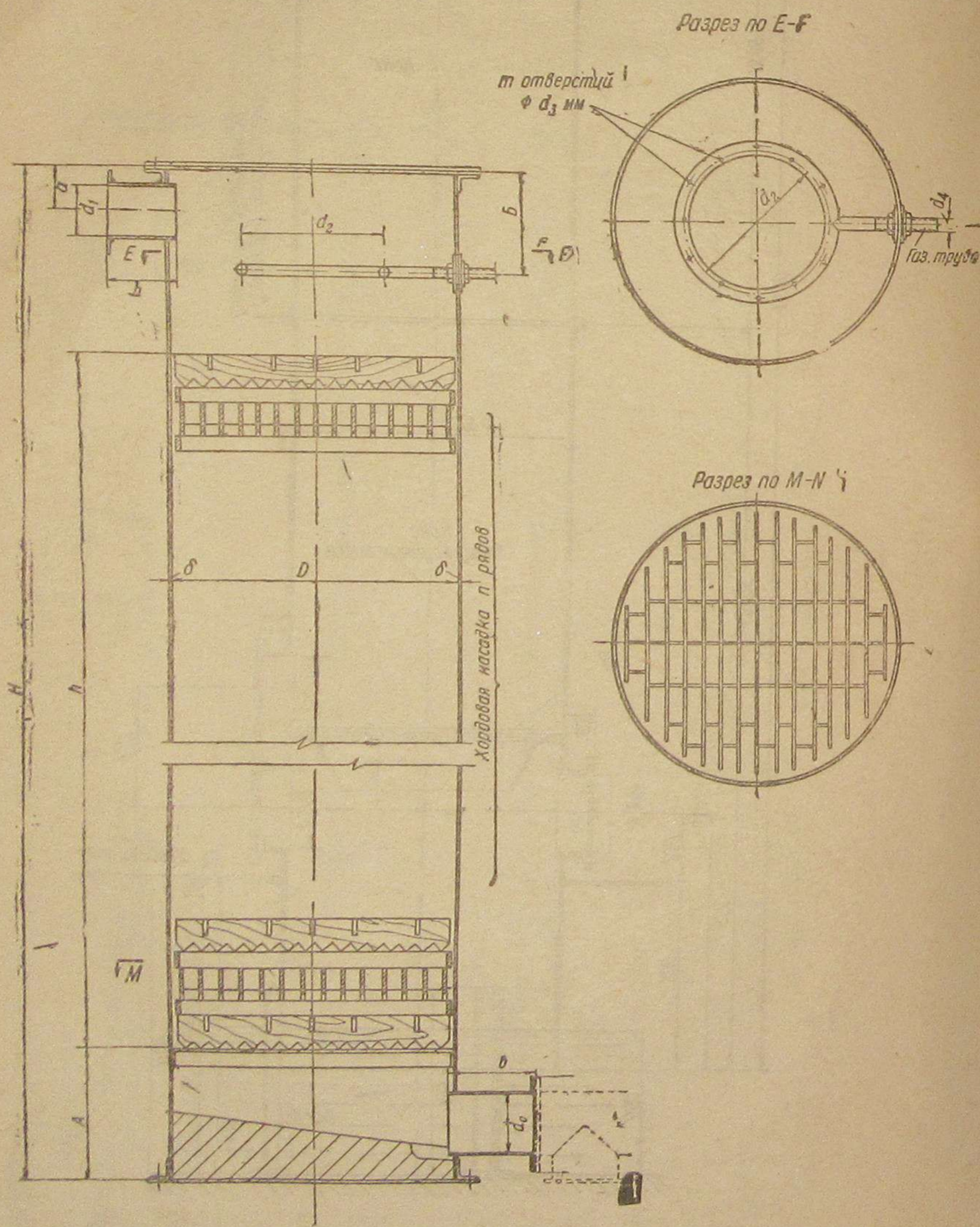


Рис. 12. Скруббер Оргкоммунэнерго с хордовой насадкой из деревянной рейки.

Спецификация к рис. 12.

Хордовые скрубберы

Размеры	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
H мм	3100	3650	4250
h "	2200	2350	2950
A "	400	400	500
B "	300	300	500
a "	120	135	200
b "	180	200	250
D "	600	840	1030
δ "	4	5	5
n	15 рядов	16 рядов	20 рядов
d <sub>0</sub> мм	150	200	250
d <sub>1</sub> "	100	150	175
m	12 шт.	12 шт.	12 шт.
d <sub>2</sub> мм	260	420	500
d <sub>3</sub> "	3	4	5
d <sub>4</sub> дм	1	1 1/2	2

Корпуса скрубберов изготавливаются сварными из листовой стали. Гидравлические затворы под скруббером не применяются, а заменяются затвором на газопроводе, соединяющем газогенератор со скруббером. Дно скруббера покрывается слоем бетона с уложенным в сторону входного конца газопровода; таким образом, вода, стекающая к дну скруббера, отводится через газопровод в упомянутый гидравлический затвор. В качестве разбрызгивающего устройства применяются кольцевые трубки с мелкими отверстиями. Для лучшего срошения газа в скрубберах большой мощности применяется иногда разбрызгивание на двух уровнях.

В качестве насадки могут применяться:

а) кокс с размерами кусков 70—80 мм в нижних слоях и 30—50 мм в верхних слоях;

б) слой известкового камня размерами 70—80 мм высотой на решетке около 500 мм и слой древесных чурок тех же размеров (желательно в чурках высверливать каналы диаметром около 15—20 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях);

в) деревянные рейки с размерами, указанными на рис. 14.

Для предохранения реек от возгорания при перерыве в подаче воды в нижней части скруббера, так же как при насадке из чурок, следует размещать слой камня (или кокса) высотой около 0,5 м.

При общей высоте коксовой насадки более 1,5 м, для предотвращения измельчения кокса под действием вышележащих слоев, следует выполнять насадку в несколько слоев, с высотой каждого слоя не более 1,5 м.

Каждый слой насадки следует укладывать на свою решетку.

34. Оросительные скрубберы без насадки имеют устройство, аналогичное описанному. Диаметр корпуса этих скрубберов вдвое меньше диаметра скрубберов с насадкой; рекомендуемая высота указана в п. 16.

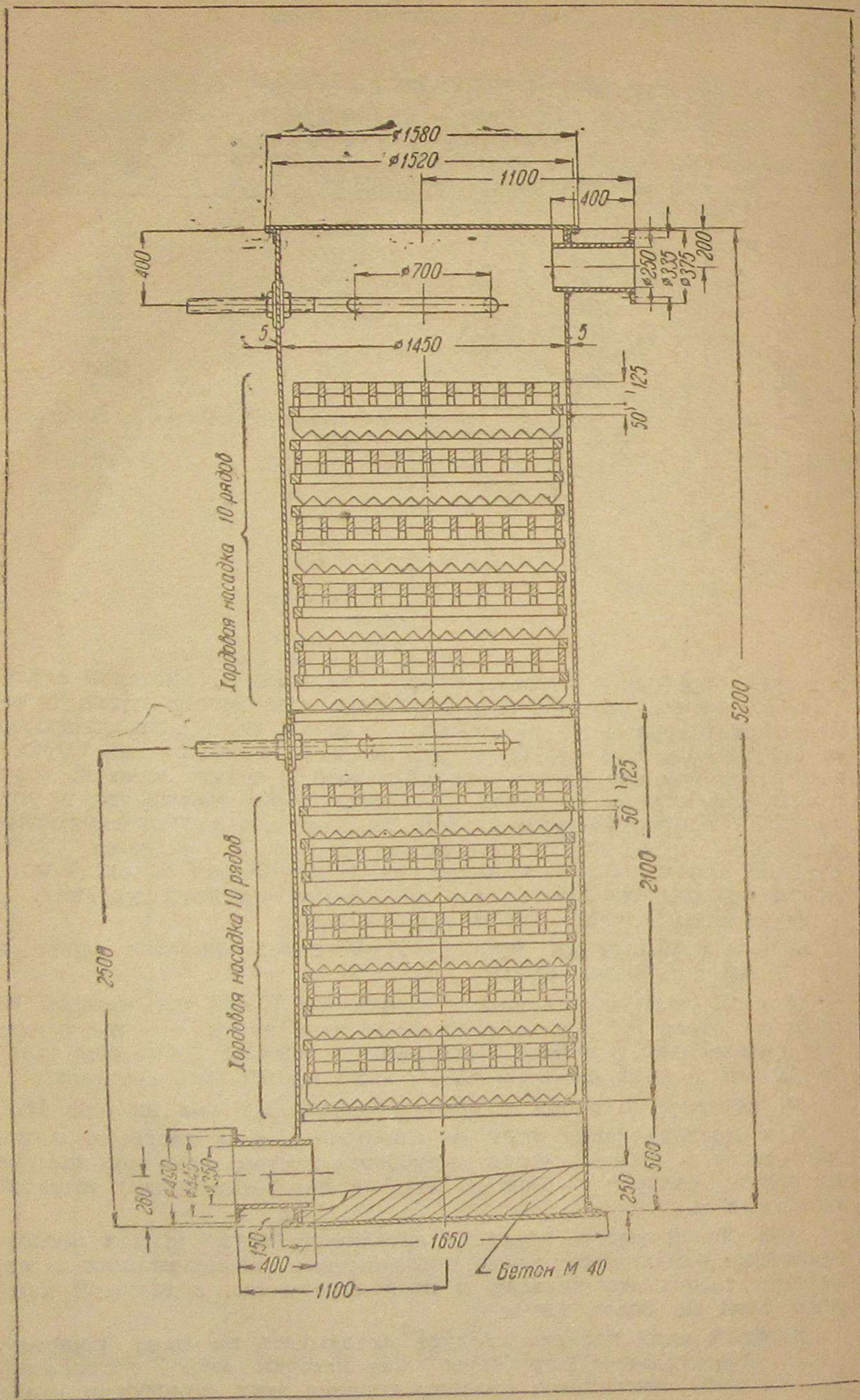
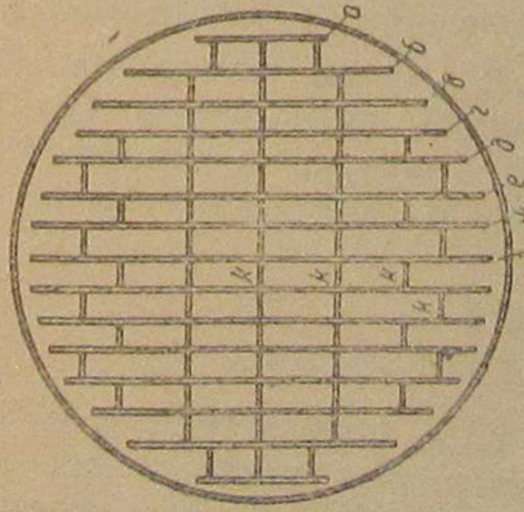


Рис. 13. Скруббер Оргкоммунэнерго для двигателя мощностью 300 л. с.

Расположение реек в плане



Поперечный разрез хордовой насадки скрубберов Оргкоммунэнерго

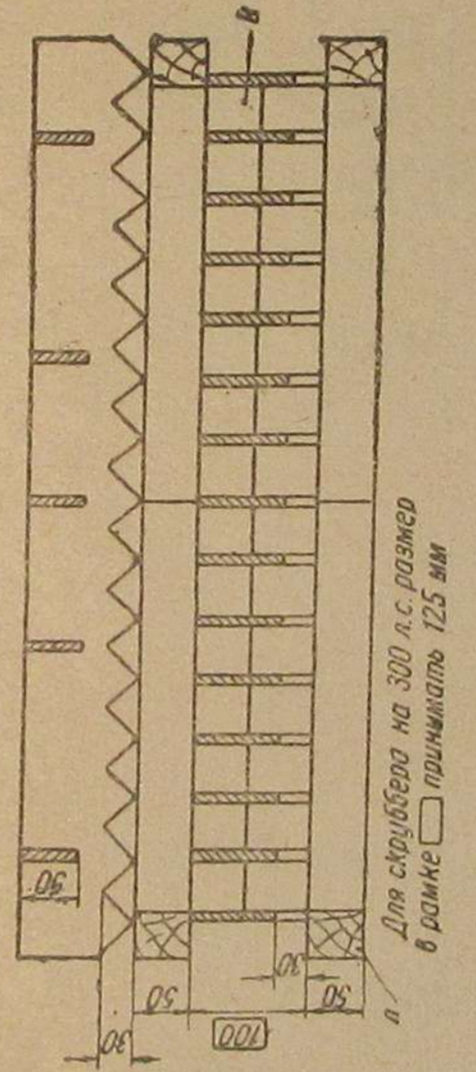
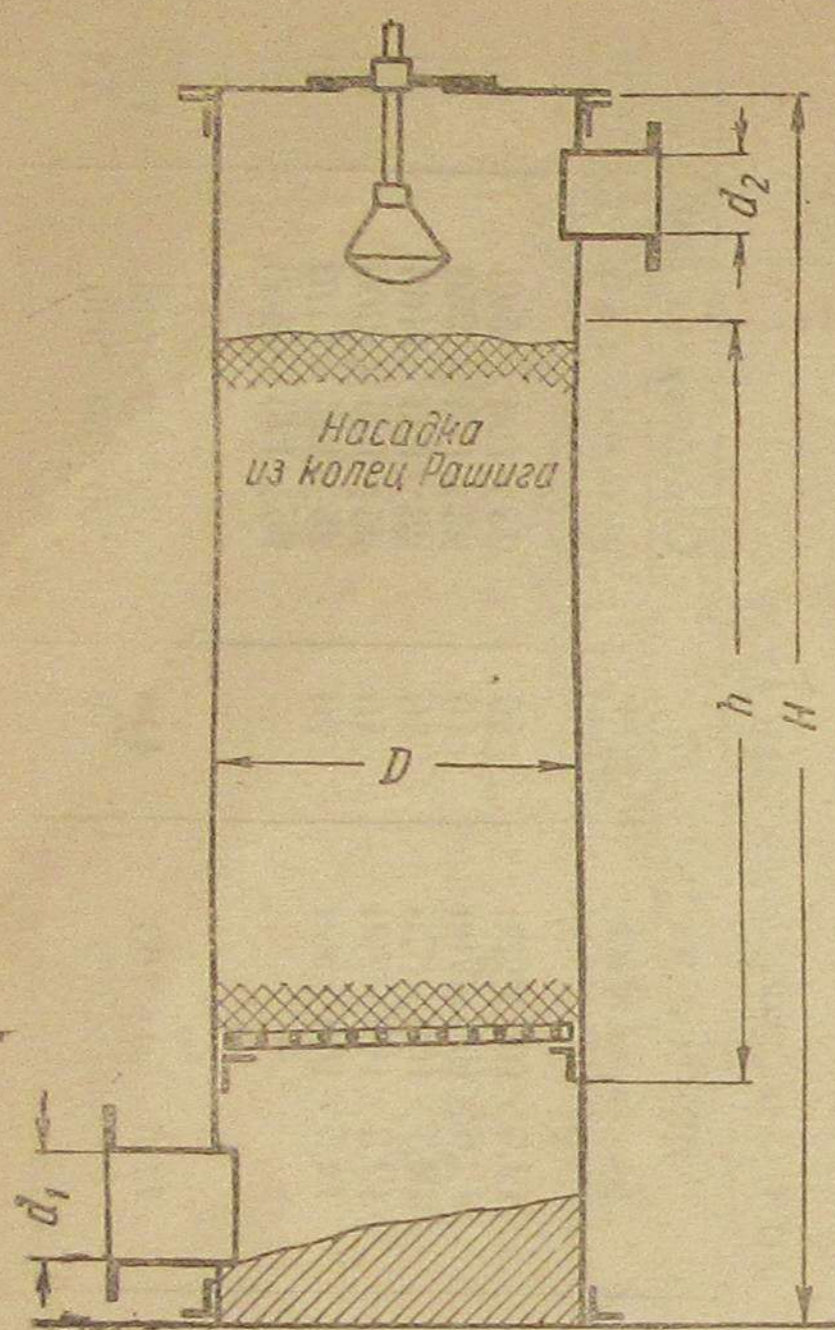


Рис. 14. Хордовая насадка скрубберов Оргкоммунэнерго.

Спецификация к рис. 14.

Деревянные насадки скрубберов Оргкоммунэнерго.

Обозначение	Скруббер на 50 л. с.		Скруббер на 100 л. с.		Скруббер на 150 л. с.		Скруббер на 300 л. с.	
	кол-во шт.	размеры в мм	кол-во шт.	размеры в мм	кол-во шт.	размеры в мм	кол-во шт.	размеры в мм
а	12,5 × 100 × 280	30	12,5 × 100 × 240	32	12,5 × 100 × 280	40	25 × 125 × 565	40
б	12,5 × 100 × 400	30	12,5 × 100 × 480	32	12,5 × 100 × 700	40	25 × 125 × 950	40
в	12,5 × 100 × 480	30	12,5 × 100 × 580	32	12,5 × 100 × 870	40	25 × 125 × 1160	40
г	12,5 × 100 × 540	30	12,5 × 100 × 660	32	12,5 × 100 × 960	40	25 × 125 × 1300	40
д	12,5 × 100 × 550	30	12,5 × 100 × 720	32	12,5 × 100 × 990	20	25 × 125 × 1370	40
е	—	—	12,5 × 100 × 760	32	—	—	25 × 125 × 1400	20
ж	—	—	12,5 × 100 × 800	32	—	—	—	—
з	12,5 × 50 × 47,5	270	12,5 × 100 × 800	16	12,5 × 50 × 105	440	25 × 60 × 100	720
к	40 × 50 × 380	56	12,5 × 50 × 43,5	960	40 × 50 × 700	76	50 × 50 × 990	72
л	—	—	50 × 50 × 550	60	—	—	—	—



Спецификация к рис. 15

Скрубберы с насадкой Рашига

Размеры в мм	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
H	1800	2200	2600
h	1000	1200	1500
D	460	650	800
d <sub>1</sub>	150	200	250
d <sub>2</sub>	100	150	175
Размеры колец	40×40	40×40	50×50

Рис. 15. Скруббер с насадкой из колец Рашига.

Скрубберы с кольцами Рашига

35. Применение насадки из колец Рашига позволяет значительно сократить размеры скруббера. Кольца изготавливаются путем разрезки железных или медных трубок; возможно также применение колец, изготовленных из керамических материалов.

Сложность заготовки колец Рашига является основным недостатком скрубберов этой системы. Размеры скрубберов (на различную мощность) с насадкой из колец Рашига, а также самих колец, указаны на рис. 15, не требующем дополнительных пояснений.

Каскадные скрубберы типа Лимна

36. В скрубберах этого типа (рис. 16) вода, поступающая в верхнюю часть скруббера, переливается через ряд конических тарелок, смонтированных частью на центральном стержне и частью — на стенках металлического корпуса скруббера. При тщательном выверенных по уровню тарелках вода стекает с них тонкими струями; для этой же цели можно по периферии тарелок сделать ряд мелких зубчиков. Газ, проходящий через скруббер снизу вверх, меняет направление своего движения между тарелками, омывая последние и встречаясь с каплюющей с тарелок водой. Охлаждающий эффект скрубберов Лимна достаточно велик, поэтому размеры скрубберов этого типа получаются небольшими.

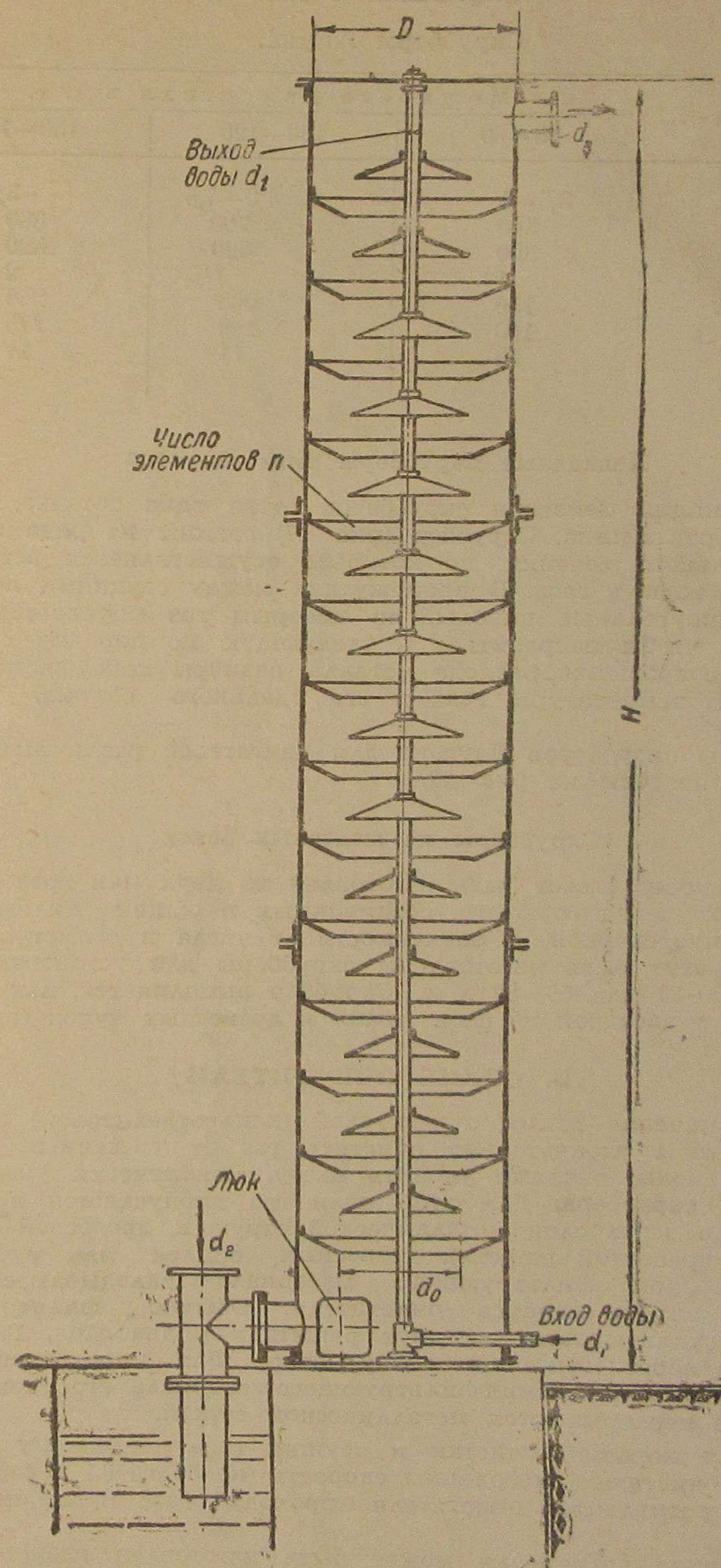


Рис. 16. Скруббер каскадный типа Лимна.

Спецификация к рис. 16.

Скрубберы Лимна.

Размеры	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
H м	3,5—4	4,0—4,5	5,0
D мм	500	700	860
d <sub>0</sub> "	300	420	520
d <sub>1</sub> дм.	1	1 1/2	2
d <sub>2</sub> мм	150	200	250
d <sub>3</sub> "	100	150	175
n шт.	18	14	14

Каскадные скрубберы типа Даусона

37. Принцип действия скрубберов этого типа тот же, что и у скрубберов Лимна. Скруббер (рис. 17) состоит из ряда секций прямоугольного сечения, по которым осуществляется встречное движение воды и газа. В промежутках между секциями помещаются прямоугольные каналы, по которым газ опускается вниз для того, чтобы направиться в следующую по порядку секцию. В целях сокращения расхода металла, размеры каналов, по мере снижения температуры газа и его удельного объема, уменьшаются.

Размеры скрубберов Даусона для двигателей различных мощностей приведены на рис. 17.

Скрубберы из железных бочек

38. Скруббер может быть изготовлен из двух или трех железных бочек из-под горючего, соединенных в общий цилиндрический корпус сваркой. В зависимости от числа и диаметра бочек из них могут быть изготовлены скрубберы для установок мощностью 25—30 или 50—60 л. с. Скруббер выполняется, как оросительный, с насадкой из слоя камня и древесных чурок (рис. 18).

В. СУХИЕ ОЧИСТИТЕЛИ

39. Назначение сухих очистителей (каплеотделителей) состоит в том, чтобы окончательно очистить газ от унесенных частиц пыли и смолы, а также уловить влагу, механически унесенную газом из скруббера. Для этой цели газ пропускается в сухом очистителе через слои металлической стружки, древесной стружки (или древесной шерсти), древесных опилок или рубленого хвороста. Слои фильтрующего материала укладываются на решетках внутри корпуса очистителя. Обычно фильтрующий материал укладывается на двух решетках в два слоя. Газ пропускается через эти слои снизу вверх. Для предотвращения чрезмерного разрыхления фильтрующего материала его слои сверху также перекрываются металлической сеткой.

40. Для хорошей очистки и осушки газа последнему дается в сухом очистителе небольшая скорость (не более 0,1 м/сек.); при этом сопротивление очистителя проходу газа будет незначительным.

41. Корпус очистителя может быть изготовлен сварным железным или бетонным; во всех случаях должно быть обращено

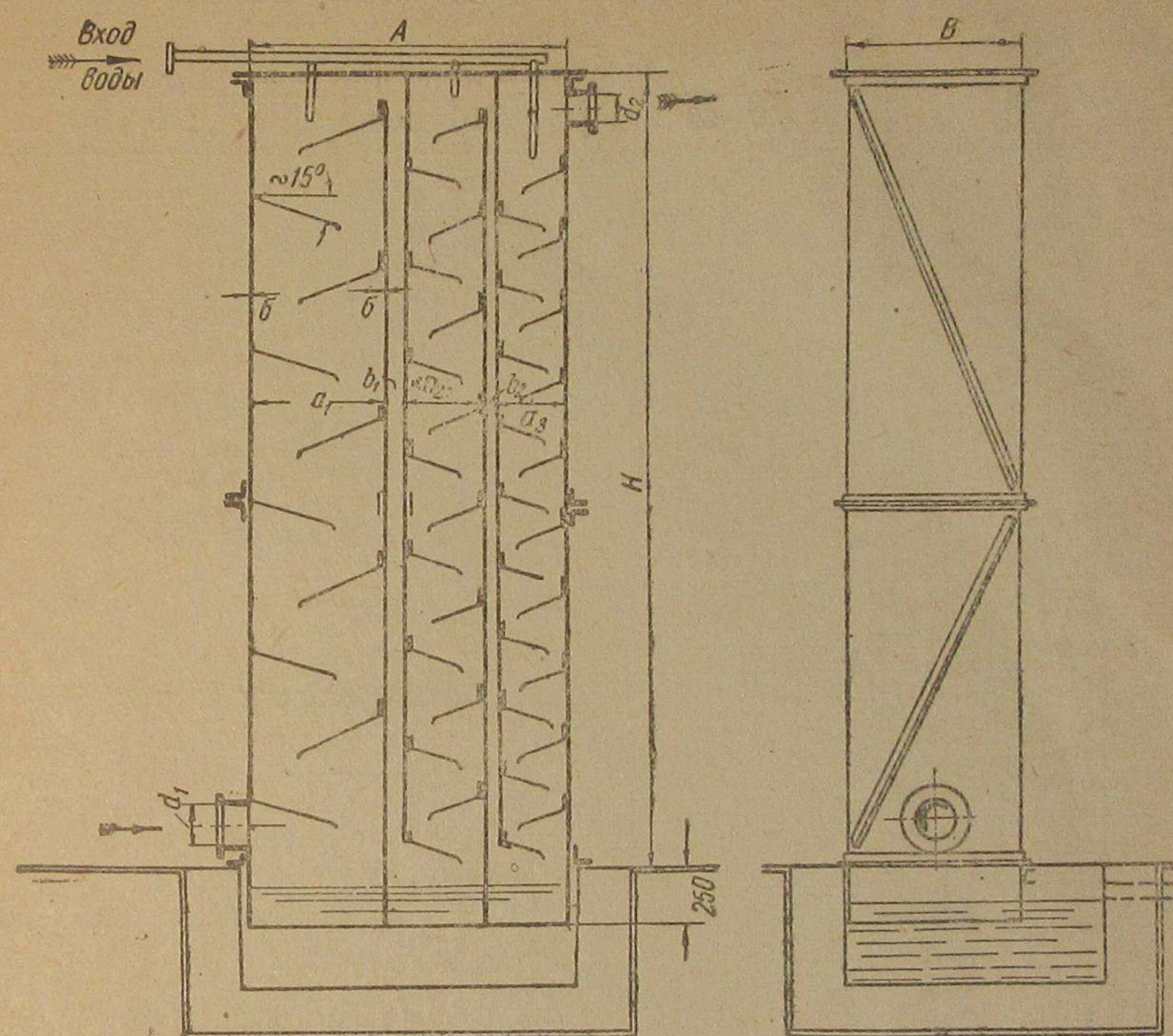


Рис. 17. Скруббер типа Даусона.

Спецификация к рис. 17

Скрубберы Даусона

Размеры	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
H м	3,0	3,75	3,75
A мм	1057	1170	1515
B "	500	700	800
a <sub>1</sub> "	350	500	655
a <sub>2</sub> "	215	290	390
a <sub>3</sub> "	180	250	325
a <sub>4</sub> "	165	—	—
b <sub>1</sub> "	45	55	65
b <sub>2</sub> "	35	45	50
b <sub>3</sub> "	35	—	—
d <sub>1</sub> "	150	200	250
d <sub>2</sub> "	100	150	175
δ <sub>1</sub> "	4	5	5

Число пар перегородок в скрубберах Дausона

№ отсека	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
1	8	6	5
2	10	10	8
3	14	14	10
4	16	—	—

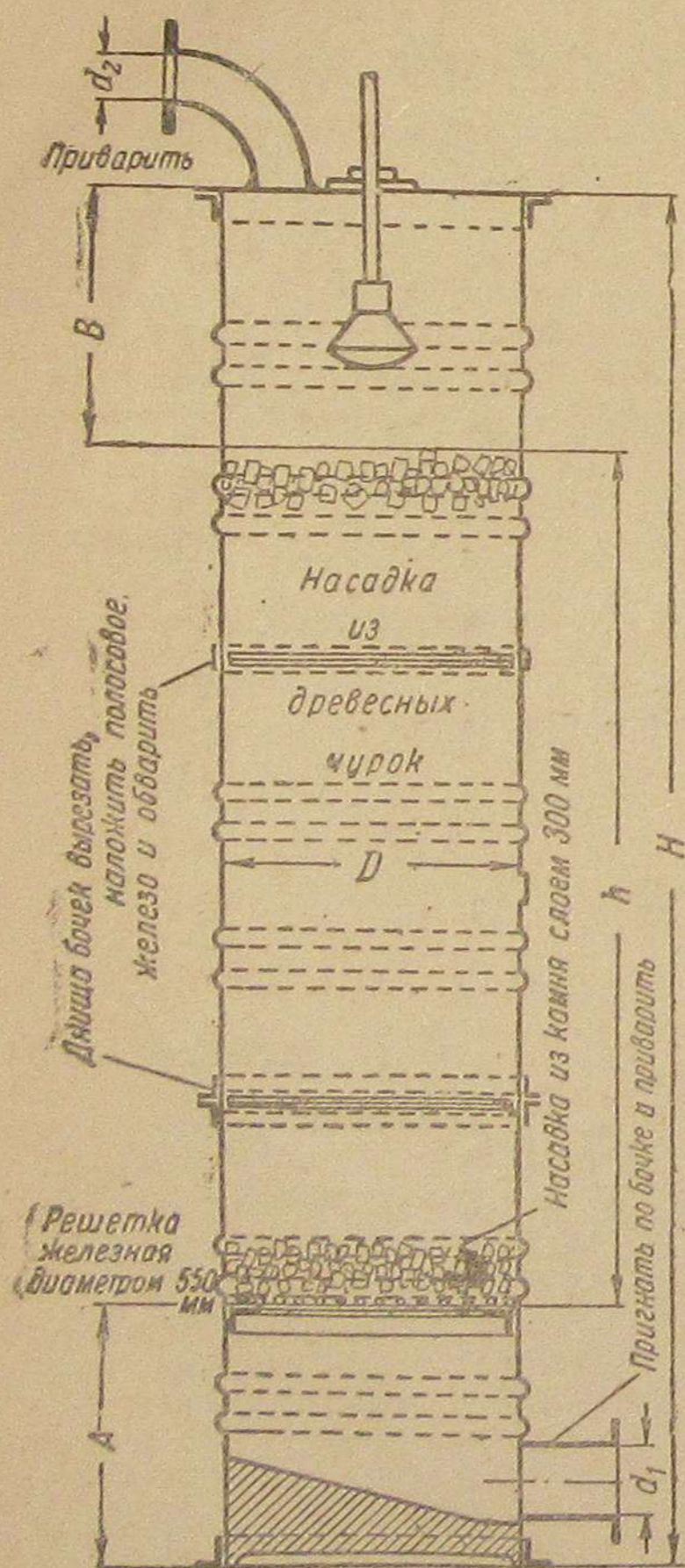


Рис. 18. Скруббер из бочек для горючего.

Спецификация к рис. 18.

Размеры в мм	Мощность двигателя в л. с.			
	15—20	25—30	25—30	50—60
H	1680	2500	1880	2820
h	930	1500	1080	1820
D	450	450	630	630
d <sub>1</sub>	75	100	100	150
d <sub>2</sub>	50	75	75	100
A	350	500	400	500
B	400	500	450	500
число бочек	2	3	2	3

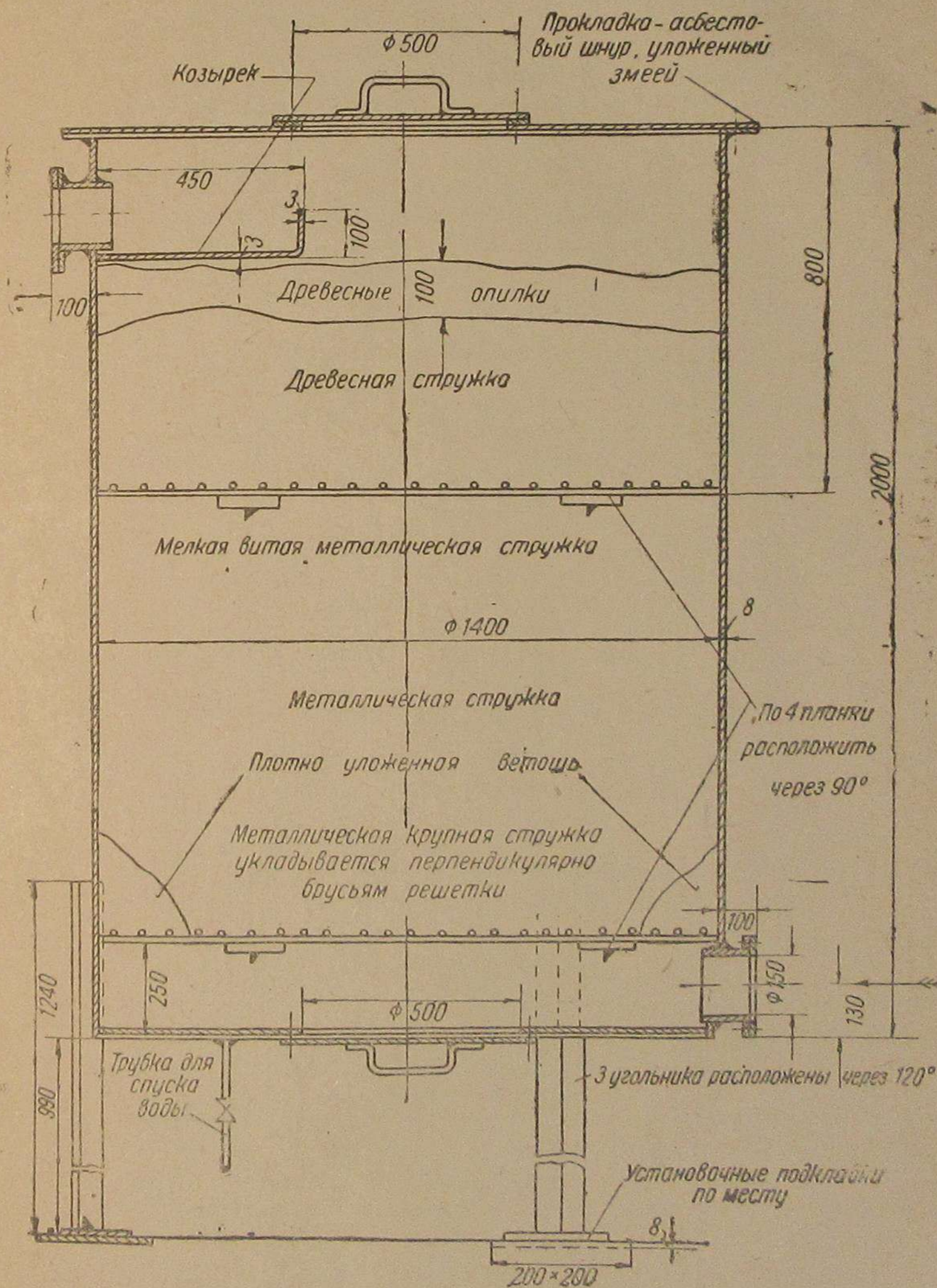


Рис. 19. Сухой очиститель завода «Двигатель революции» для газогенератора Г-2.

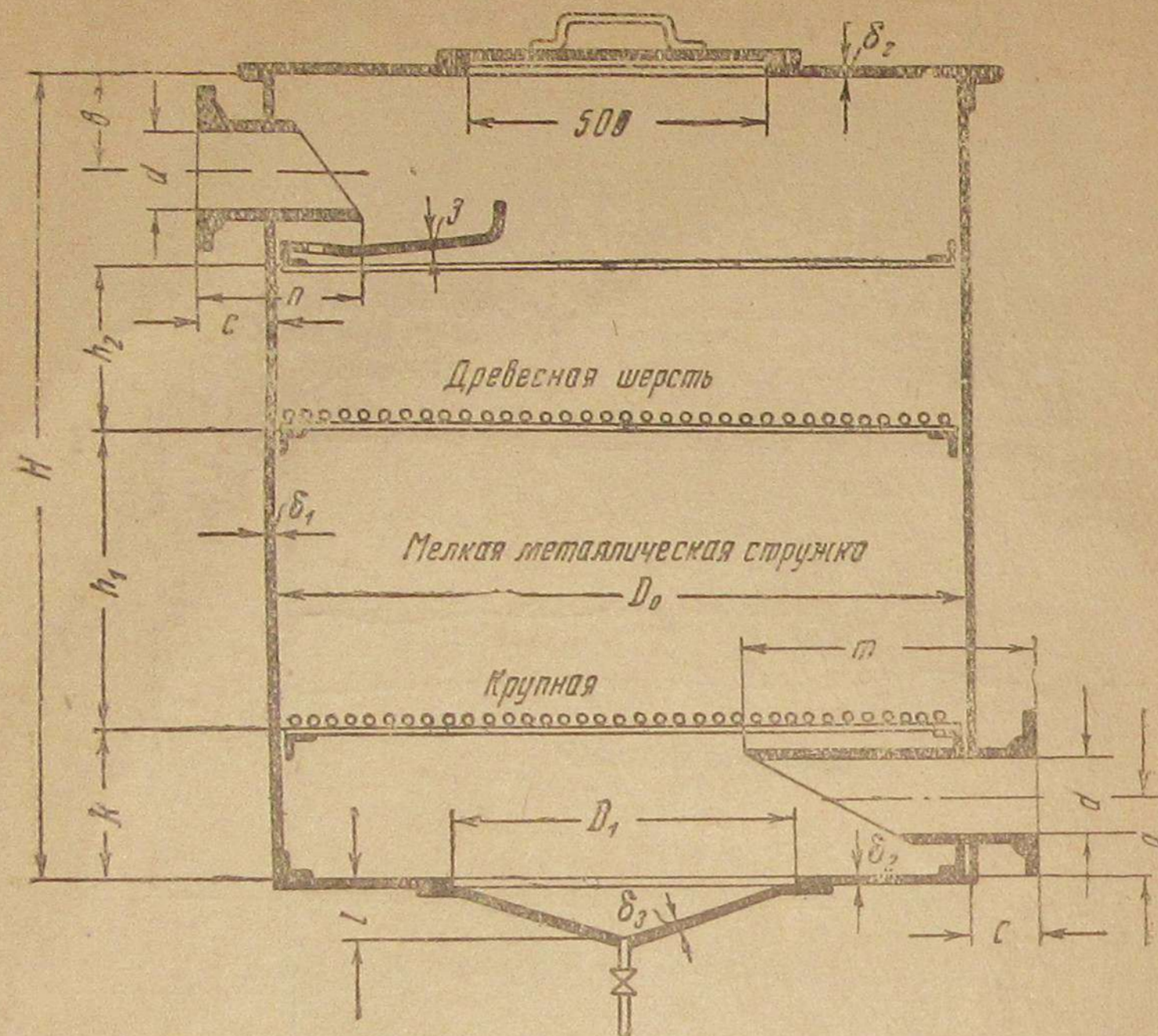


Рис. 20. Сухой очиститель Оргкоммунэнерго.

Спецификация к рис. 20.

Размеры в мм	Мощность двигателя в л. с.		
	50—60	100—120	150—180
H	1000	1400	1500
a	110	130	150
b	120	150	180
c	110	130	150
K	220	260	300
l	100	120	150
m	450	550	650
n	220	260	300
h <sub>1</sub>	300	500	500
h <sub>2</sub>	250	350	350
D <sub>0</sub>	1000	1200	1400
D <sub>1</sub>	500	600	700
d	100	150	175
σ <sub>1</sub>	4	5	5
σ <sub>2</sub>	5	6	8
σ <sub>3</sub>	3	3	3

особое внимание на плотность корпуса и отсутствие присоса воздуха внутрь корпуса.

Для загрузки фильтрующего материала и удаления его из корпуса очистителя в крышке последнего предусматриваются люки.

#### Сухой очиститель завода «Двигатель революции»

42. Завод «Двигатель революции» поставляет к своим газогенераторам типа Г-2 сухой очиститель, состоящий из сварного железного корпуса с двумя металлическими решетками. На нижней укладывается металлическая стружка (нижние слои из крупной стружки, верхние — из мелкой); на верхней решетке уложена или древесная стружка, или древесная шерсть, или древесные опилки; на этот слой сверху положена металлическая сетка. Размеры очистителя указаны на рис. 19.

#### Сухие очистители Оргкоммунэнерго

43. Конструкция очистителей на мощность двигателя 50, 100 и 150 л. с. и их размеры приведены на рис. 20. Очистители имеют круглый сварной корпус. При наличии в распоряжении электростанции готовых сосудов иной формы (квадратные или прямоугольные баки) они могут быть использованы для изготовления сухих очистителей с тем условием, чтобы площадь их фильтрующих слоев была равна таковой у цилиндрического очистителя.

44. На рис. 21 приведена конструкция сухого очистителя для установки мощностью 300 л. с. Отличие ее от только что описанных очистителей Оргкоммунэнерго состоит в том, что решетки выполнены составными из нескольких частей для удобства их сборки и разборки.

#### Сухой очиститель из железных бочек

45. Железные бочки из-под горючего могут быть использованы для изготовления сухого очистителя (рис. 22).

Сухой очиститель, изготовленный из двух железных бочек емкостью по 250 л горючего, может обеспечить установку мощностью до 50 л. с. В качестве фильтрующего материала применяется древесная стружка или древесная шерсть.

#### Г. ГАЗОВЫЕ ГОРШКИ (РЕСИВЕРЫ)

46. Назначение газового горшка — сглаживать пульсацию потока газа, питающего двигатель. Выполняется газовый горшок в виде сварного железного сосуда объемом не менее 10-кратного объема, описываемого поршнем двигателя.

При достаточно большом объеме сухого очистителя (каплеотделителя) и при небольшой длине газопровода между очистителем и двигателем пульсация потока газа воспринимается очистителем; в этом случае газовый горшок можно не устанавливать. Объем сухого очистителя в этом случае должен быть проверен на его достаточность в качестве ресивера и быть не меньше 10-кратного объема, описываемого поршнем двигателя.

На рис. 23 и 24 изображены ресивер завода «Двигатель революции» к газогенераторной установке Г-2 и ресивер, изготовленный из железной бочки и достаточный по объему для двигателя мощностью до 25—40 л. с., в зависимости от числа оборотов двигателя. Ресивер должен устанавливаться, по возможности, в непосредственной близости к двигателю.



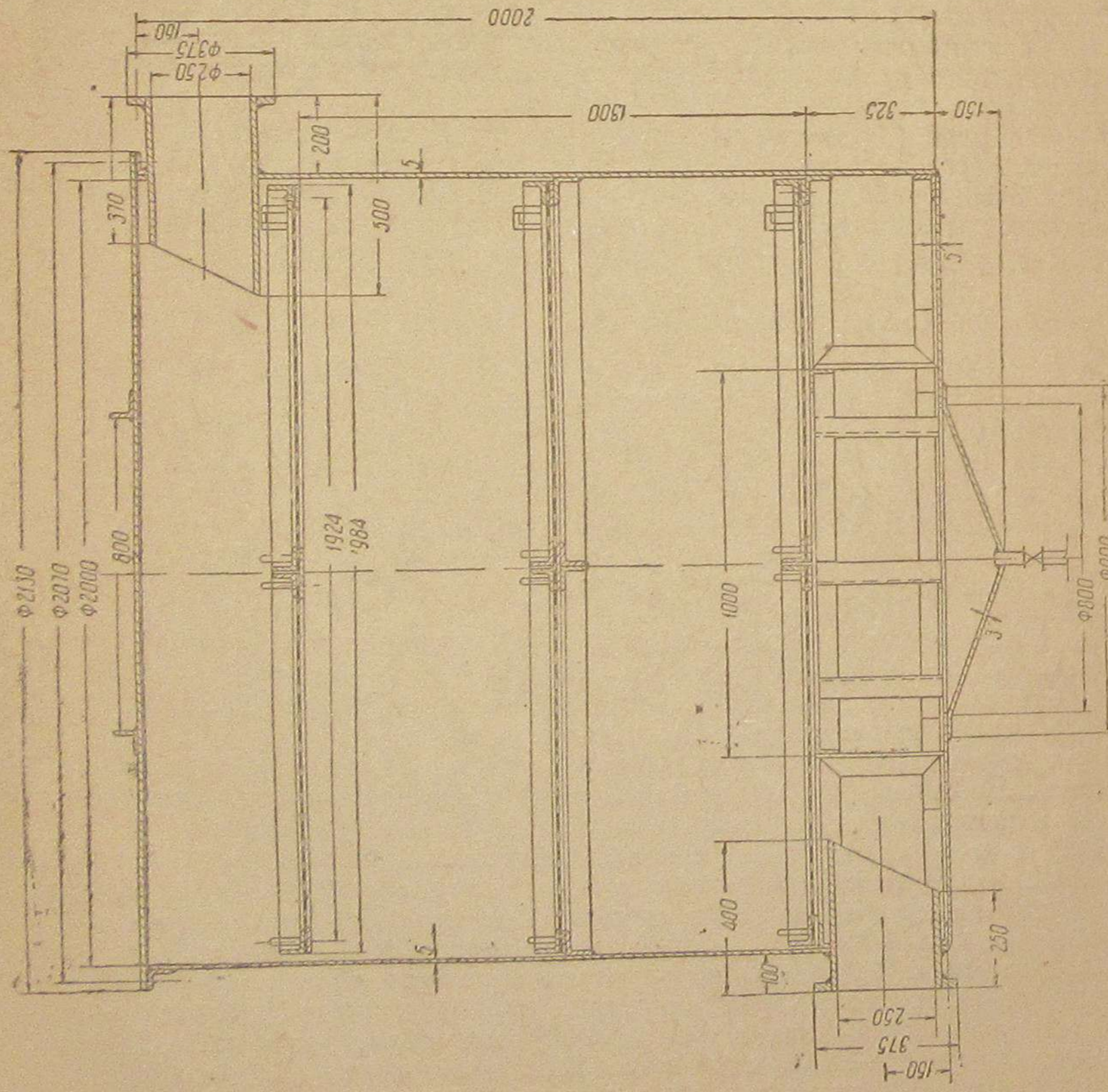


Рис. 21. Сухой очиститель Оргкоммунэнерго для двигателя мощностью 300 л. с.

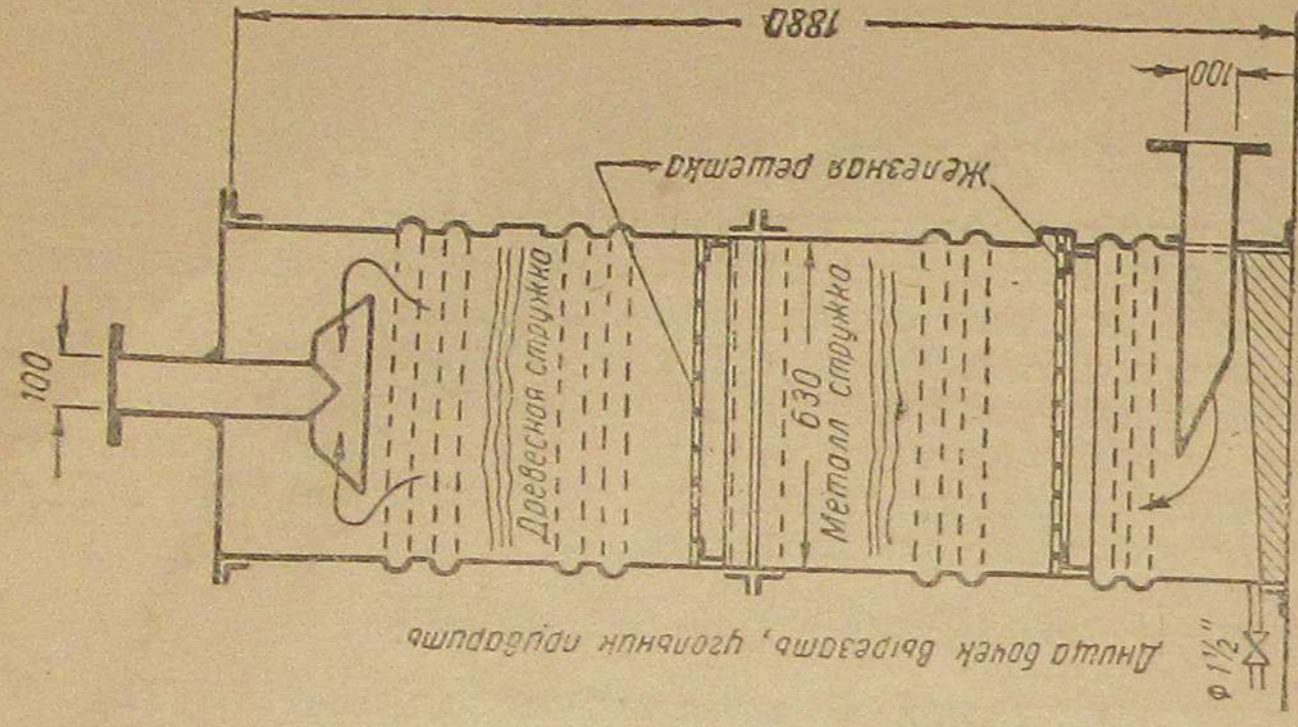


Рис. 22. Сухой очиститель из железных бочек.

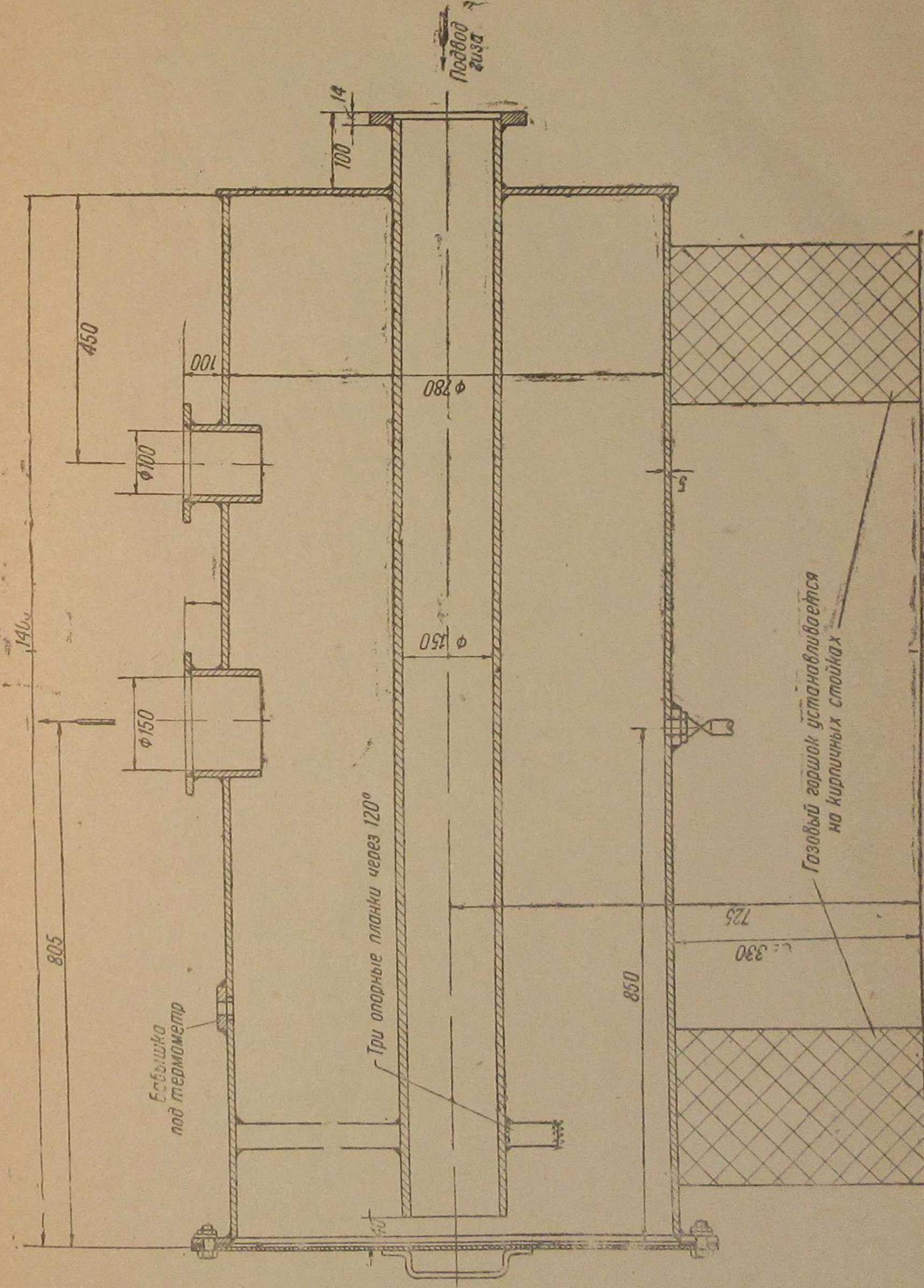


Рис. 23. Ресивер завода «Двигатель революции» для газо генератора Г-2.

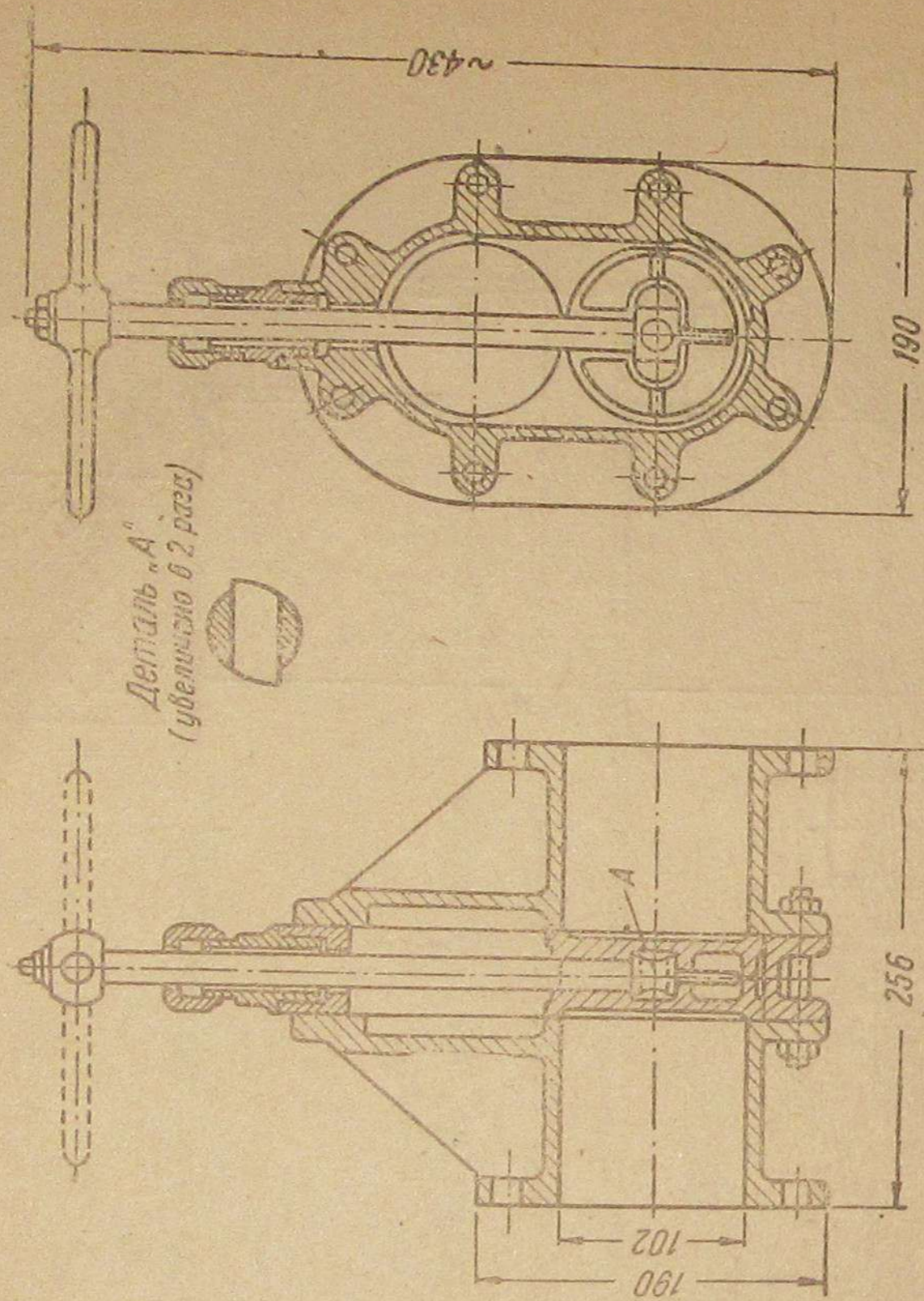


Рис. 25. Газовая быстродействующая задвижка завода «Двигатель революции».

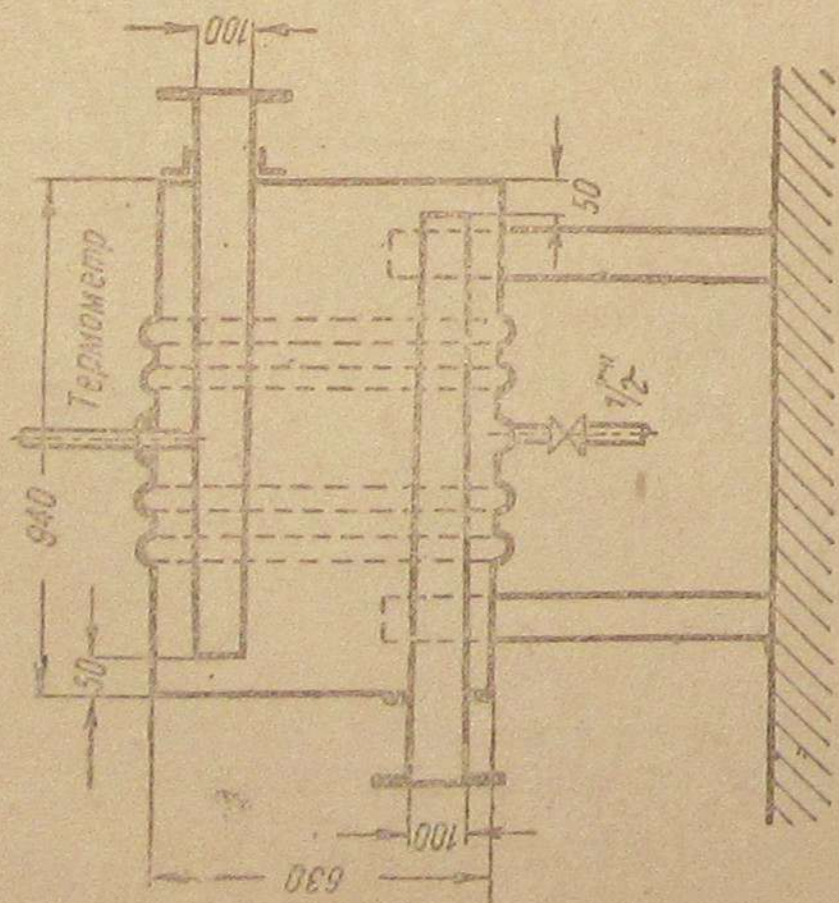


Рис. 24. Ресивер из железной бочки.

## Д. ТРУБОПРОВОДЫ И АРМАТУРА

47. Газопроводы для подачи газа от газогенератора к двигателю выполняются из тонкостенных стальных бесшовных или сварных труб, а также из обыкновенных газопроводных труб, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 391-41, 18865-39 и 18828-39 (см. приложение 2). Соединение труб должно выполняться свар-

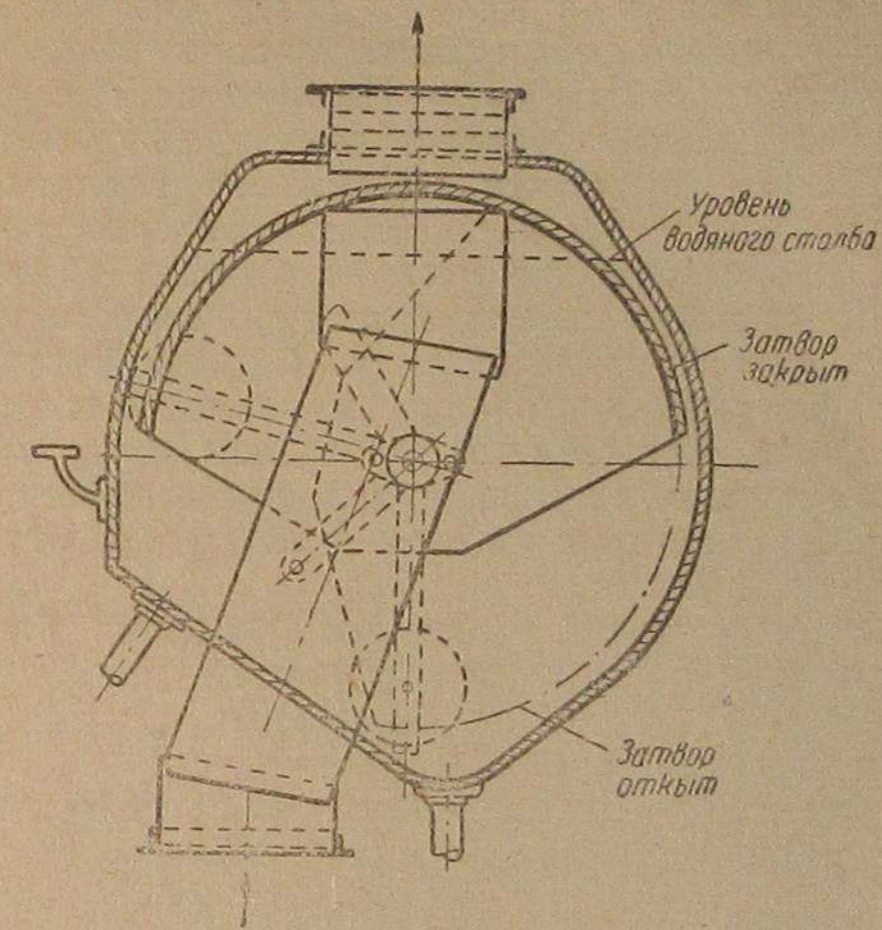


Рис. 26. Быстродействующее водяное запорное приспособление.

кой в стык; соединения труб муфтами или фланцевые соединения должны ставиться лишь в тех местах, где это необходимо для удобства монтажа. Фланцевые соединения осуществляются с прокладками из прографиченного или просмоленного асбестового шнура. Применение зарытых в землю и кирпичных газопроводов не допускается.

48. В качестве запорных приспособлений на газопроводах применяются поворотные шиберы, нормальные газовые задвижки и быстродействующие задвижки или гидравлические запорные приспособления. Быстродействующая задвижка (рис. 25) имеет устройство, аналогичное обычной задвижке Лудло; штрель этой задвижки делается гладким и снабжается кулачком, так что задвижка закрывается одним движением руки с последующим поворотом штрелья на 90°.

Гидравлическое запорное приспособление (рис. 26) имеет поворачивающийся на 90° колпак, закрывающий ход газа при его повороте.

## III. Устройство газогенераторных станций

### А. ЗДАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ СТАНЦИИ И КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

49. Устройство газогенераторных станций должно во всем удовлетворять требованиям «Правил технической эксплуатации электростанций, оборудованных двигателями внутреннего сгорания».

50. Как общее правило, газогенераторная установка должна помещаться в непосредственной близости от машинного зала и отделяться от него капитальной стеной.

Для сообщения с машинным залом должна предусматриваться железная или деревянная, обитая железом, дверь. Однако в соответствии с местными условиями, газогенераторная станция может быть расположена в отдельном здании или же на открытом воздухе. В этих случаях расстояние от газогенераторной установки до машинного зала должно быть минимальным, в целях уменьшения сопротивления газопроводов движению газа, а сечение газопроводов выбирается в соответствии с расчетом. По ОСТ 90015-39 минимальный разрыв между двумя огнестойкими или полугонестойкими зданиями машинного зала и газогенераторной составляет 19 м; если одно из зданий стораемое—22 м, и если оба здания стораемые или полустораемые—27 м.

51. Стены и перекрытия помещения газогенераторной установки должны выполняться огнестойкими. Однако разрешается располагать газогенераторные установки в деревянных зданиях при условии защиты стен, перекрытий, площадок и прочих конструктивных элементов здания от возгорания путем нанесения на них слоя штукатурки или обивки их железом по войлоку, пропитанному глиняным раствором.

52. Полы газогенераторной станции должны быть покрыты асфальтом, цементом или другим водонепроницаемым материалом. Находящиеся в полу лотки, водостоки и пр. должны быть закрыты шитами и содержаться в чистоте.

53. Отдельные элементы газогенераторной установки должны быть расположены так, чтобы были обеспечены беспрепятственное движение между ними и удобство их обслуживания и ремонта. Расстояние между газогенераторами должно быть не менее 1,3 диаметра (или ширины) газогенератора и во всяком случае не меньше 1,5 м. Расстояние от газогенератора до стены помещения должно быть не менее диаметра (или ширины) газогенератора и во всяком случае не меньше 1,5 м.

Если соседние газогенераторы имеют разные диаметры, то при определении упомянутых расстояний нужно, вместо диаметра газогенератора, принимать полусумму диаметров соседних газогенераторов.

54. В тех случаях, когда высота здания не позволяет разместить газогенератор так, чтобы выгреб золы производился на уровне земли, разрешается углублять газогенератор ниже уровня пола. Размеры образующегося при этом приямка должны быть достаточны для удобного обслуживания колосников и выгреба золы. В надлежащих случаях приямки должны быть ограждены перилами. Приямки должны хорошо вентилироваться; если температура в них может подниматься выше 40°, должен быть обеспечен необходимый воздухообмен путем осуществления искусственной вентиляции.

55. Для обеспечения свободного доступа к загрузочным люкам, шуровочным отверстиям и другим обслуживаемым точкам газогенераторов и очистной аппаратуры устраиваются площадки, переходы и лестницы. Они должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м, со сплошным щитком или сеткой в нижней части высотой не менее 18 см.

Расстояние от загрузочной площадки до затяжки стропил должно быть не менее 1,8—2,0 м. Загрузочная площадка должна сообщаться с нижней зольной частью газогенераторного отделения не менее чем двумя лестницами. Иметь одну лестницу разрешается лишь в том случае, если установка имеет один газогенератор.

56. Для транспортировки тяжелых деталей, а также для удаления золы желательное устройство в зольной части помещения станции узкоколейного вагонеточного пути. Шлак и зола должны вывозиться не менее чем на 25 м от здания станции, на предназначенное для их свалки место.

57. При расположении оборудования газогенераторной станции должны соблюдаться, кроме указанных выше, также следующие правила. Люк гидравлического затвора газогенератора, служащий для выгреба золы, может быть расположен с любой стороны газогенератора, причем должно быть обеспечено наибольшее удобство как самого выгреба золы, так и погрузки ее в вагонетки для последующего удаления из здания станции; поэтому не следует располагать люк с той стороны, где проходит трубопровод отбора газа из газогенератора.

58. Уровень воды в гидравлическом затворе должен всегда поддерживаться на высоте, предотвращающей, при нормальном режиме, проникновение воздуха в аппаратуру (или газа—в помещение). Для этого к гидравлическим затворам должен быть подведен водопровод, причем диаметр труб должен выбираться таким, чтобы заполнение затвора требовало не более 5 мин. Гидравлические затворы должны снабжаться сливными линиями, обеспечивающими постоянство уровня в затворах.

59. Если скруббер не снабжен гидравлическим затвором, то таковой делается на газопроводе, между газогенератором и скруббером, в виде вертикального патрубка, опущенного в воду; этот гидравлический затвор может быть сделан в общей ванне с затвором газогенератора.

60. В гидравлические затворы может быть отведена вода, сливающаяся из сухих очистителей, газовых горшков и из низших пунктов газопровода.

61. Слив воды, получающейся в результате конденсации испаренной влаги топлива и сливающейся по спускной трубке из растопочной (дымовой) трубы, должен быть возможен как в гидравлический затвор газогенератора, так и помимо него в специальный сосуд, ввиду того, что эта вода, во время растопки генератора, может содержать повышенное количество фенолов и смол.

62. Участок газопровода между газогенератором и скруббером подвергается действию высокой температуры газа; поэтому для компенсации температурного расширения этому участку придают особую форму или же располагают на нем специальные компенсирующие устройства (сальниковые компенсаторы).

63. Сухие очистители и газовые горшки могут располагаться выше уровня пола так, что пространство под ними используется в качестве прохода. Из нижних точек сухих очистителей и газовых горшков должен быть предусмотрен спуск воды; конец спускной трубки должен быть опущен в гидравлический затвор.

64. На ответвлении к каждому двигателю устанавливаются последовательно нормальные задвижки и быстродействующие задвижки или гидравлическое запорное устройство; назначение быстродействующих запорных органов—немедленно прекратить поступление газа в аварийных случаях. Все задвижки должны быть снабжены указателями степени их открытия.

65. Воздух, заполняющий газогенератор, аппаратуру и газопроводы, перед пуском двигателя должен быть удален, в целях предотвращения образования в них газовой смеси, способной воспламениться. Для этого перед каждым двигателем должен быть установлен вентилятор, присоединенный через задвижку к тройнику на газопроводе. Засосанная вентилятором газовоздушная смесь выбрасывается в атмосферу через выхлопную трубу (све-

чу), выведенную выше крыши здания. Такие же вентиляторы со «свечами» должны быть установлены в концах всех тупиковых газопроводов.

Для проверки степени заполнения аппаратуры и газопроводов газом, а также для определения его качества за вентиляторными устанавливаются пробные (контрольные) краны.

66. Газопроводы должны крепиться на прочных бетонных, кирпичных или железных опорах и иметь уклон не менее 0,005, причем в низших точках устанавливаются горшки для сбора стекающей к ним воды; для отвода последней горшки снабжаются дренажными трубками, концы которых должны быть опущены в гидравлический затвор. Такой горшок с отводом воды из него должен быть обязательно установлен на вводе газопровода в машинный зал электростанции. Наружные газопроводы должны быть расположены на высоте не менее 5 м, а при пересечении проездов — не менее 6 м от поверхности земли.

67. Управление высокорасположенными задвижками должно производиться с площадок и лестниц или с уровня пола при помощи механического привода или же цепи, перекинутой через штурвал задвижки.

68. Для гашения шлаков и заливания зольников газогенераторов, не имеющих гидравлического затвора под зольником, к каждому двум соседним газогенераторам должен быть подведен водопровод с ответвлениями для шлангов.

## Б. ПОДГОТОВКА И ПОДАЧА ТОПЛИВА

69. Электростанция должна располагать складами для хранения топлива в количестве, обеспечивающем ее работу в течение месяца. Если склад для такого количества топлива расположить непосредственно на территории электростанции не представляется возможным, то здесь организуется расходный склад, вмещающий запас топлива не менее пятисуточной потребности. Остальной запас топлива может храниться на базисном складе, расположение которого выбирается так, чтобы была обеспечена вполне надежная транспортная связь с расходным складом во всякое время года.

70. Склады топлива должны располагаться на сухих, не затопляемых паводками участках; территория склада должна быть спланирована с расчетом полного отвода ливневых вод.

Дрова должны храниться в поленицах высотой 2 м. Обычно рядом укладываются 2 поленицы, основания которых расходятся на земле на 15–20 см, а вершины соприкасаются. Концы полениц закрепляются врытыми в землю кольями или клетками, выложенными из поленьев.

Древесные отходы (щепа, стружка, опилки) хранятся в штабелях, причем должны приниматься меры к предотвращению развевания их по площади склада.

Между штабелями дров или древесных отходов оставляются проезды для пожарного обоза по согласованию с местными органами пожарной охраны.

71. Всегда следует иметь в виду, что уменьшение влажности дров ведет к значительному улучшению процесса газификации и к повышению экономичности работы установки. Поэтому нужно стремиться к наилучшей естественной сушке дров, отнюдь не допуская в газогенераторную установку сырые свежесрубленные дрова. Для ускорения сушки дров можно применять сушилки, использующие тепло выхлопных газов двигателей или же работающие за счет сжигания в топках сушилок топлива. Разумеется, что последняя система сушилок должна применяться лишь в самых крайних случаях.

72. Как было указано ранее, дрова, до их загрузки в газогенератор, должны быть распилены до размера, принятого для данного газогенератора, и расколоты. Эта подготовка топлива должна быть механизирована, для чего применяются циркульные пилы и механические колуны. Подача топлива на уровень загрузочной площадки может производиться помощью блоков, кранов-укосин, шахтных подъемников или специальных транспортеров для дров.

## В. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

73. Потребность воды для электростанции, оборудованной газогенераторными двигателями, определяется в основном расходом на охлаждение двигателей и на очистку газа в скрубберах.

Средняя удельная норма расхода воды в литрах на 1 л. с. час для этих целей составляет:

	зимой	летом
для охлаждения двигателей . . . . .	30	35
для скрубберов . . . . .	15–20	20–25
Итого . . . . .	45–50	55–60

В зависимости от местных условий — мощности источника водоснабжения, удаленности его от электростанции и пр., на основе сравнительных подсчетов для каждого из упомянутых циклов водоснабжения может быть выбрана система: или разомкнутая проточная, со сбросом отработавшей воды, или же замкнутая циркуляционная, с обратным охлаждением воды в градирнях, брызгальных бассейнах или охлаждающих прудах.

74. Газификация смолистого топлива сопровождается выделением продуктов сухой перегонки: смол, фенола и проч. Хотя в газогенераторах, работающих по обращенному процессу, эти продукты, проходя через зоны горения и восстановления, в большей своей части разлагаются, однако не исключена возможность увлечения некоторого их количества с газом в скруббер, откуда они в значительной своей части выносятся с охлаждающей водой.

Содержание указанных примесей в скрубберной воде в значительной степени зависит от совершенства конструкции газогенератора и правильности ведения процесса газификации. В качестве примера приводятся результаты анализов воды из скруббера установки типа Г-2 завода «Двигатель революции»:

цвет и внешний вид — мутная, грязного цвета,  
осадок — незначительный черного цвета,  
запах — специфический,  
содержание аммиака минерального — 3,0–13,4 мг/л,  
содержание аммиака белкового — 0,9–2,5 мг/л,  
содержание азотистой кислоты — 0,0–0,75 мг/л,  
содержание азотной кислоты — 0,0–0,35 мг/л,  
содержание хлора (по Фольгарту) — 7,5–27,0 мг/л,  
содержание сероводорода — нет,  
содержание фенола — 0,0–15,7 мг/л,  
содержание летучих кислот, (в пересчете на уксусную) — 0,0–14,1 мг/л,  
содержание смолы — 0,0–3,3 мг/л,  
сухой остаток нефилтрованной воды — 424,0–689,0 мг/л,  
взвешанные вещества — 6,0–64,0 мг/л,  
прозрачность — 3,5–12,0 см,  
реакция Р — 5,5–7,3 см,  
окисляемость фильтрованной воды 24,0–240,0 мг O<sub>2</sub> на литр,  
щелочность титральная — 2,4–240,0 мг/л,  
стабильность — не больше 75% (6 суток).

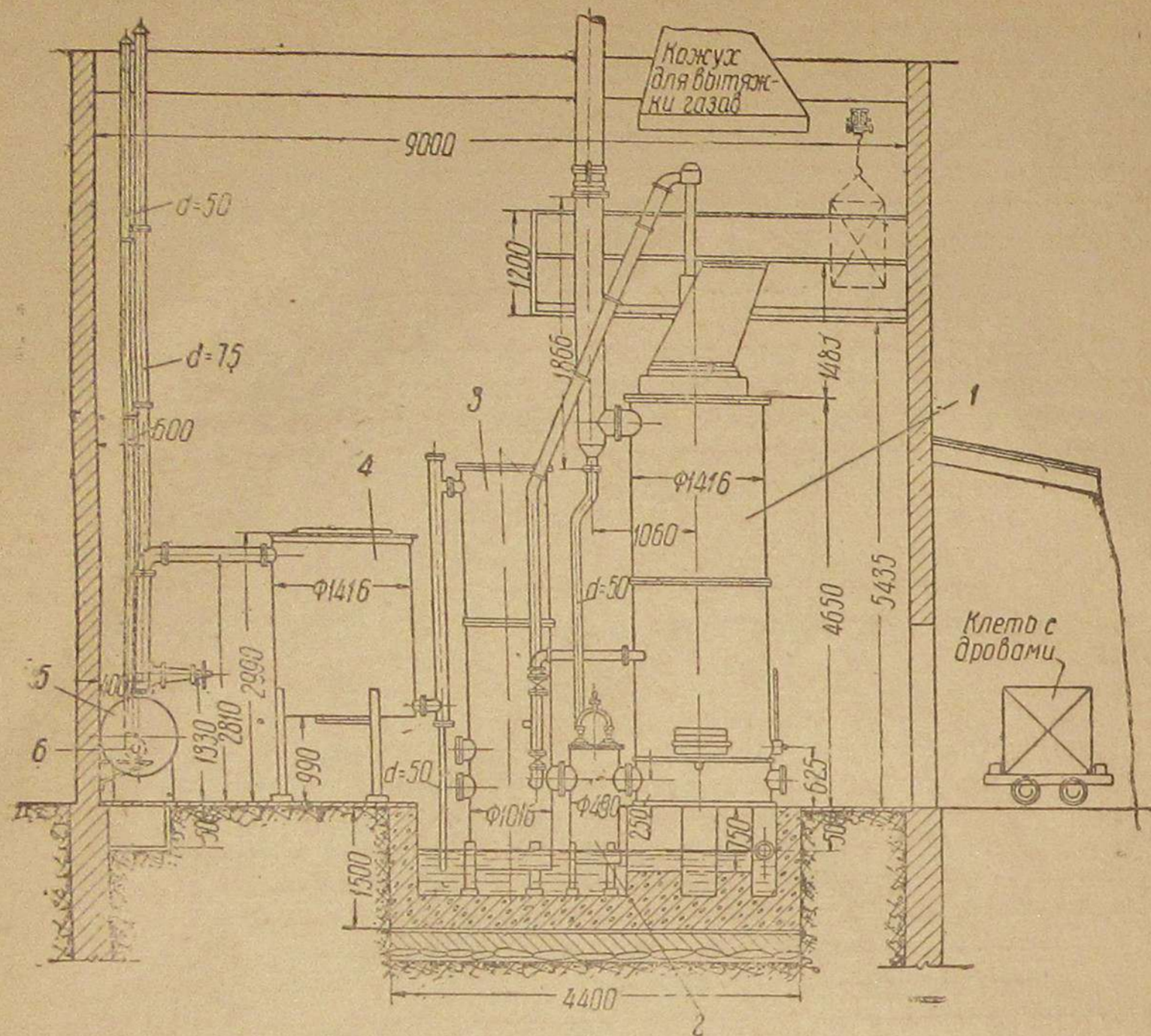


Рис. 27. Установка газогенератора Г-2 с аппаратурой:  
1—газогенератор Г-2, 2—грубый очиститель, 3—скруббер,  
4—сухой очиститель, 5—газовой ресивер, 6—вентилятор.

75. Ввиду того, что некоторые из перечисленных примесей сообщают воде резкий неприятный запах, вопрос о сбросе и обратном охлаждении отработавшей скрубберной воды имеет свои специфические особенности.

Сброс скрубберной воды при проточной системе водоснабжения возможен через канализацию или водостоки в большой водоем, причем место выпуска воды должно быть расположено так, чтобы была исключена возможность попадания загрязненной воды в приемные устройства питьевых водопроводов или в места забора воды населением. Можно спускать скрубберную воду в поглощающие колодцы, если она не будет влиять на воду колодцев, которыми пользуется население.

Возможно также применение замкнутой циркуляционной системы (градирни, охлаждающие пруды), с обязательным отстоем воды от смолы и твердых механических примесей. При этом часть загрязненной воды должна, по мере увеличения концентрации примесей, периодически сбрасываться, а система — пополняться свежей водой. Количество сбрасываемой из газоохлаждающего цикла воды и периодичность сброса устанавливаются в соответствии с местными условиями — качеством воды и скоростью увеличения концентрации примесей.

76. Сброшенная из системы вода может собираться и храниться до момента ее удаления с электростанции. Хранилища для сброшенной воды должны иметь гидроизоляцию стен и дна и закрываться крышкой. Отстойники и хранилища скрубберной

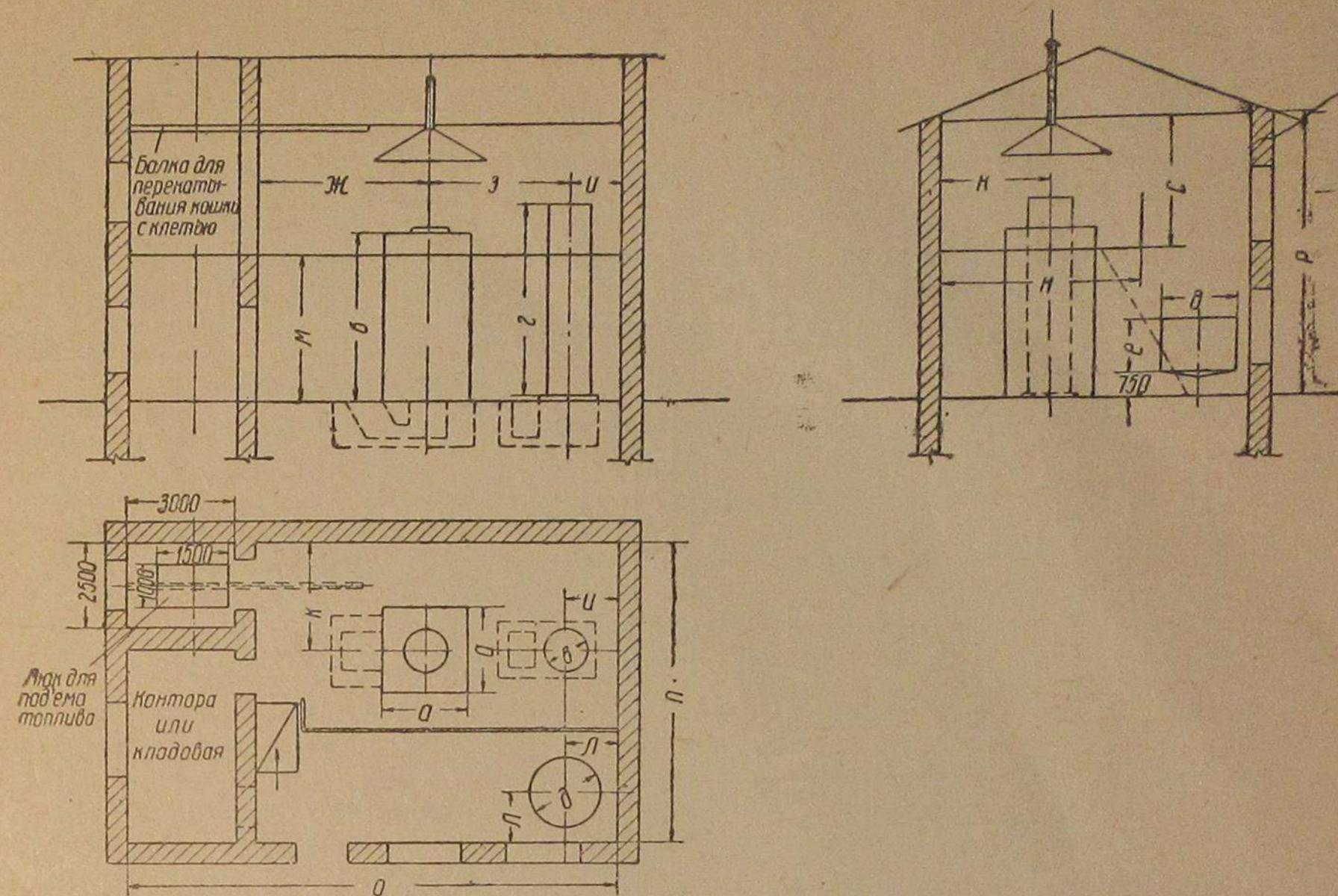


Рис. 28. Габариты газогенераторного помещения и размещение оборудования Оргкоммуэнерго (одного комплекта).

Спецификация к рис. 28

Размеры в мм	Мощность двигателя в л. с.		
	50	100	150
а	1560	1560	1800
б	3600	4000	4000
в	600	840	1030
г	3100	3650	4250
д	1000	1200	1400
е	100	1400	1500
ж	3750	3750	3900
з	2650	2750	3200
и	1000	1100	1200
к	2350	2350	2700
л	1000	1100	1200
м	3300	3650	3650
н	4150	4150	4600
о	10650	10850	11350
п	6000	6000	6500
р	6000	6400	6400
с	2700	2750	2750

воды должны быть расположены не ближе 30 м от рабочих и жилых помещений. Канавы и желоба для стока скрубберных вод, а также отстойники, должны быть закрытыми и иметь ограждения.

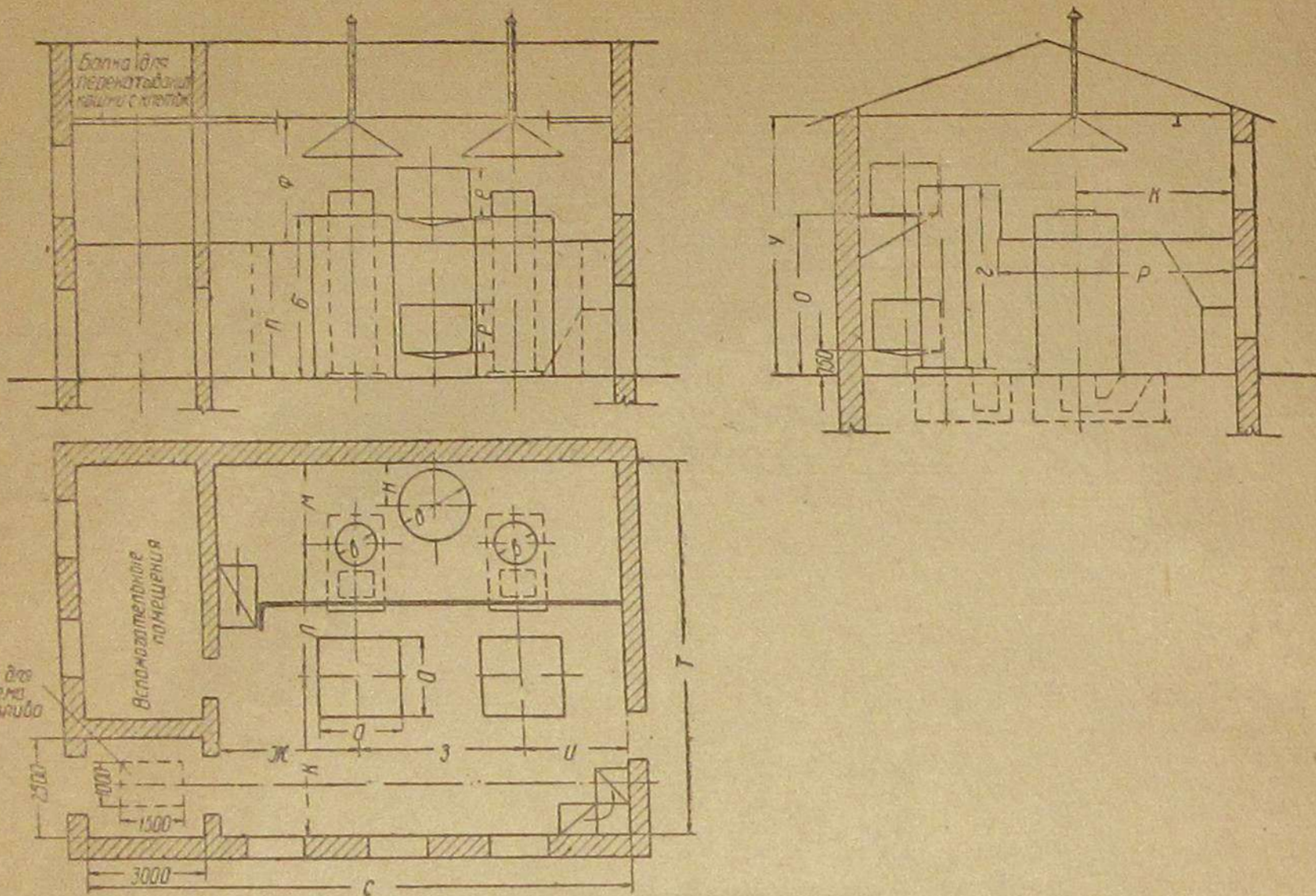


Рис. 29. Габариты газогенераторного помещения и размещение в нем оборудования Оргкоммунэнерго (двух комплектов).

Спецификация к рис. 29

Размеры в мм	Мощность двигателя в л. с.		
	2×50	2×100	2×150
а	1560	1560	1800
б	3600	4000	4000
в	600	840	1030
г	3100	3650	4250
д	1000	1200	1400
е	1000	1400	1500
ж	3600	3600	4000
з	3600	3600	4150
и	2350	2350	2700
к	3750	3750	3900
л	2650	2750	3200
м	1300	1400	1500
н	1000	1100	1200
о	3100	3300	3500
п	3300	3650	3650
р	5500	5500	5800
с	12800	12800	14100
т	7700	7900	8600
у	6000	6400	6400
ф	2700	2750	2750

77. Выбор цикла водоснабжения для скрубберов, способа и места сброса отработавшей воды должен производиться с учетом санитарной характеристики района, качества скрубберной воды и не иначе, как с разрешения органов Государственной санитарной инспекции.

78. В тех случаях, когда отсутствует посторонний источник водоснабжения, независимый от работы электростанции, для орошения скрубберов во время пуска газогенераторной установки должен иметься водяной бак емкостью не менее 30-минутной потребности скрубберов в воде. Во время работы электростанции опорожненный бак должен снова наполняться и быть всегда заполнен водой.

Принципиальная схема газогенераторной установки приведена на рис. 1, а типовая компоновка газогенераторов Г-2 и Оргкоммунэнерго с их аппаратурой на рис. 27–29.

## VI. Эксплуатация газогенераторных установок

### А. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

79. Эксплуатация газогенераторных установок должна производиться в полном соответствии с «Правилами технической эксплуатации электростанций, оборудованных двигателями внутреннего сгорания» и правилами техники безопасности.

80. Руководство работой газогенераторного отделения и ответственность за его состояние и эксплуатацию должно быть возложено на одного из инженерно-технических работников электростанции. На электростанциях небольшой мощности руководство эксплуатацией газогенераторного отделения может совмещаться с другими обязанностями.

81. При приемке газогенераторной установки в эксплуатацию после монтажа или капитального ремонта, помимо осмотра всех ее элементов, они должны быть подвергнуты испытаниям:

а) газогенераторы, скрубберы, сухие очистители, ресиверы, смолоулавливатели, газопроводы, газовые задвижки—на плотность путем опрессовки воздухом на давление, равное двойному рабочему разряжению, и приниматься «на мыло»;

б) вентиляторы и насосы—на производительность и напор;

в) топливоподача, устройства обратного охлаждения, водяные форсунки, предохранительные клапаны, гидравлические затворы и проч.—на исправность их действия.

82. Во время эксплуатации все элементы установки должны подвергаться периодическим осмотрам, а также профилактическим, текущим и капитальным ремонтам.

Периодичность осмотра и ремонтов устанавливается в зависимости от условий эксплуатации и других местных условий и должна соответствовать разработанному для этой цели графику, утвержденному директором или главным инженером (технорук) электростанции.

Во всяком случае периоды между профилактическими осмотрами и ремонтами не должны превышать следующих сроков:

а) наружный осмотр установки «на ходу» сменным эксплуатационным персоналом—при каждой сдаче-приемке смены;

б) наружный и внутренний осмотр газогенератора, насадки скрубберов, сухих очистителей, смолоулавливателей и проверка исправности действия арматуры—заведующим газогенераторным отделением с участием эксплуатационного персонала не реже одного раза в месяц;

в) текущий профилактический ремонт: газогенераторов, газовой арматуры и вентиляции—не реже одного раза в квартал (2000 часов работы); скрубберов, сухих очистителей, газовых горшков, газопроводов, водоснабжения и пр.—не реже одного раза в год; насосов, контрольно-измерительной аппаратуры—не реже одного раза в месяц;

г) капитальный ремонт элементов установки производится по мере надобности в сроки, заранее установленные на основании осмотров установки и наблюдения за ее работой.

После каждого капитального ремонта, но не реже одного раза в три года, должна производиться окраска оборудования.

83. Результаты осмотра установки и содержание произведенных ремонтов должны записываться в специальный «Журнал осмотров и ремонта».

84. Замеченные при осмотрах установки дефекты и повреждения устраняются или тотчас при осмотре или при ближайшем текущем или капитальном ремонте. Постоянное наблюдение за работой установки в эксплуатации, вместе со всей системой профилактических осмотров и ремонтов, должны обеспечивать постоянную и полную исправность всех элементов установки и бесперебойность их работы.

85. При эксплуатации установки следует в частности обращать особое внимание на исправность элементов газогенераторных установок, указанных ниже:

а) футеровка и обмуровка газогенераторов, а также кожухи газогенераторов, скрубберов, сухих очистителей, ресиверов и прочей аппаратуры не должны иметь трещин и крупных изъянов;

б) воздушные фурмы, смотровые и шуровочные лючки должны быть плотно заделаны в обмуровку и легко открываться и плотно закрываться;

в) загрузочное устройство должно быть плотным и исключать возможность просачивания воздуха в шахту газогенератора или газов в помещение; уплотняющие поверхности этих устройств должны систематически подвергаться проверке и зачистке, а уплотняющий материал (шнур, песок) — своевременно меняться;

г) у каждого газогенератора должно иметься не менее двух-трех исправных шуровочных штанг, приспособление для их извлечения в виде легкого троса, перекинутого через блок, и открыто с водой для охлаждения штанг;

д) скрубберы, сухие очистители и стояки должны быть установлены по отвесу;

е) люки и лазы газогенераторов, скрубберов, сухих очистителей, стояков и пр. должны легко открываться и плотно закрываться. Доступ к ним не должен загромождаться посторонними предметами. На уровне люков, предназначенных для залезания внутрь аппаратуры или для выгрузки насадки, должны быть устроены площадки с лестницами к ним;

ж) все гидравлические затворы должны систематически очищаться от золы, уноса и фусов. Сливные трубы гидравлических затворов, а равно дренажные трубки сухих очистителей, газовых горшков, газопроводов и прочей аппаратуры должны поддерживаться в чистоте. Насадка скрубберов, сухих очистителей, смолоулавливателей, шламотстойников и проч. должна быть равномерно распределена по их сечению и по мере загрязнения заменяться;

з) газопроводы и их соединения должны быть плотными; арматура должна легко открываться и закрываться; штоки задвижек и вентиляей следует периодически смазывать;

и) предохранительные клапаны, расположенные на аппаратуре, газопроводах и других частях установки, должны находиться в исправном состоянии и под постоянным наблюдением, а при каждой очистке аппаратуры и газопроводов — проверяться на плотность;

к) зола, шлаки и фусы должны систематически удаляться из помещения газогенераторной установки в плотных, исключаяющих просачивание жидкости, вагонетках, тачках или носилках, а все помещение должно поддерживаться в чистоте.

## Б. ПОДГОТОВКА К ПУСКУ УСТАНОВКИ

86. К розжигу газогенератора и пуску установки разрешается приступать лишь после осмотра всей установки и проверки исправности действия ее частей.

Перед осмотром газогенератор и очистная аппаратура должны быть тщательно провентилированы, для чего следует пустить вентилятор и прососать при его помощи воздух через шахту газогенератора, скруббер и сухой очиститель. Вентиляцию шахты газогенератора можно осуществить также открытием задвижки на вытяжной (дымовой) трубе газогенератора при открытой растопочной или зольниковой дверце.

87. Наружным осмотром газогенератора должны быть установлены:

а) плотность и исправность загрузочного устройства;

б) плотность всех соединений и швов кожуха газогенератора, если таковой имеется;

в) у газогенераторов без кожуха — отсутствие трещин и неплотностей в кладке газогенератора и в наружной штукатурке, в частности в местах заделки фурм, смотровых и шуровочных отверстий (замеченные неплотности должны быть немедленно замазаны).

88. Внутренним осмотром шахты газогенератора устанавливается:

а) отсутствие трещин и повреждений футеровки и сводов, выпавших кирпичей и пр.;

б) исправность и чистота колосниковой решетки, отсутствие обгоревших колосников, исправность действия подвижных колосников при повороте рукоятки;

в) чистота выходных сечений фурм, смотровых и шуровочных отверстий и отсутствие неплотностей в местах их заделки в кладку;

г) чистота газоотборного канала (кольца) и отсутствие загрязненности его уносом и золой.

89. Зольник и ванна гидравлического затвора должны быть очищены, причем должно быть обращено внимание на отсутствие в них выпавших кирпичей, колосников и посторонних предметов и на чистоту и исправность действия сливной трубы гидравлического затвора.

90. Скруббер, сухой очиститель и ресивер должны быть осмотрены; подача воды на скруббер и исправность всех дренажных устройств должны быть проверены путем опробования.

Если нет полной уверенности в чистоте насадки скрубберов и сухих очистителей, то таковая должна быть проверена внутренним осмотром.

91. Газопроводы и водопроводы должны быть осмотрены; арматура — проверена на исправность действия. В случае сомнения в чистоте внутренней поверхности трубопроводов произвести внутренний осмотр их.

92. Все прочие части установки — топливоподача, вентиляция должны быть осмотрены и опробованы.

93. После осмотра установки она должна быть проверена на плотность. Для этого следует закрыть все люки, лазы, фурмы и прочие отверстия, заполнить чистой водой все гидравлические затворы и пустить отсасывающий вентилятор, осматривая и проверяя по отклонению пламени свечи все места возможных подсосов воздуха. Проверку следует производить под разрежением 550—600 мм водяного столба, равным двойному рабочему разрежению.

Проверку на плотность можно произвести также следующим способом: на колосниковой решетке разводятся костер из влажных ветвей, хвоя и т. п. Воздух вдувается через одну из фурм

переносным вентилятором; все остальные фурмы, гляделки и прочие отверстия должны быть плотно закрыты. После заполнения всей аппаратуры дымом выбивание его укажет на места неплотностей.

Величину давления определяют по водному манометру; она должна быть равна двойному рабочему разрежению. Сомнительные места следует, в случае надобности, проверить также «на мыло».

Одновременно с опробованием установки на плотность производится проверка работы вентилятора и правильности направления вращения его рабочего колеса.

94. Все неисправности, обнаруженные при осмотре установки и могущие повлиять на ее работу, должны быть устранены до пуска установки в эксплуатацию.

95. Если газогенераторная установка пускается в работу впервые, то футеровка газогенератора должна быть медленно просушена на слабом огне. После просушки газогенератор останавливается и охлаждается, а футеровка осматривается вторично.

## В. РОЗЖИГ ГАЗОГЕНЕРАТОРА И ПУСК В РАБОТУ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

96. После осмотра и опробования всех частей газогенераторной установки и заполнения всех гидравлических затворов свежей водой можно приступить к розжигу газогенератора.

Розжиг газогенераторов обращенного процесса ведется описанным ниже порядком:

а) на колосниковую решетку накладывается слой хорошо выжженного сухого, просеянного березового угля в кусках размером 50–60 мм, без мелочи и пыли. Чтобы уголь при загрузке не измельчался, его опускают в шахту газогенератора на веревке в мешках или корзинах; после опускания мешка или корзины, действуя за вторую веревку, привязанную к дну, их опрокидывают. Толщина слоя загруженного таким образом угля должна равняться диаметру (поперечному размеру) шахты;

б) поверх слоя древесного угля делают, также осторожно, наброску из сухой щепы, стружек и мелко нарубленных (50×50×200 мм) сухих дров. Наброска смачивается нефтью или керосином. Слой наброски доводится до уровня второго ряда (снизу) фурм.

Если применить для растопки древесный уголь не представляется возможным, то слой древесной мелочи набрасывается непосредственно на колосниковую решетку;

в) сверх слоя древесной мелочи загружают мелкие сухие дрова, чурки или швырок, в зависимости от размера шахты газогенератора, до половины высоты шахты. Дрова загружаются осторожно, правильными слоями (желательно спускать их на веревке, чтобы не разрушать футеровку газогенератора);

г) открывают полностью шибер на вытяжной (дымовой) трубе газогенератора, нижнюю зольниковую или растопочную дверцу, если таковая имеется, а также нижний ряд фурм;

д) зажигают слой древесной мелочи, забрасывая на него через смотровые или шуровочные отверстия пропитанные нефтью или керосином и зажженные тряпки или паклю, или пользуясь факелом через растопочную или зольниковую дверцу; при этом, горение идет на естественной тяге вытяжной трубы;

е) когда дрова у нижнего ряда фурм хорошо разгорятся, закрывают растопочную или зольниковую дверцу, оставляя открытыми нижние фурмы и смотровые отверстия. Продолжают розжиг газогенератора, следя за тем, чтобы горение установилось на уровне рабочего ряда фурм, а в нижней части газогенератора

накапливался бы слой раскаленного угля. Для этого, по мере образования из горящих дров слоя угля, закрывают фурмы на уровне этого слоя и открывают расположенный выше ряд фурм для подвода воздуха к верхним слоям топлива;

ж) открывают воду на скруббер;

з) когда горение установится у верхнего ряда фурм, пускают вентилятор, закрывают шибер на вытяжной трубе газогенератора и, просасывая продукты горения, заполняют ими очистную аппаратуру. Одновременно также осторожно догружают сухие дрова до верха шахты;

и) останавливают вентилятор, закрывают его задвижку, открывают шибер вытяжной трубы и продолжают растопку газогенератора. Когда дрова при их уплотнении шуровкой хорошо разгорятся на уровне верхнего ряда фурм, а нижняя часть шахты заполнится раскаленным углем, розжиг газогенератора можно считать законченным;

к) вновь закрывают шибер вытяжной трубы, пускают вентилятор, открывают его задвижку и просасывают газ через газопровод и очистную аппаратуру до тех пор, пока проба газа не укажет на его надлежащее качество.

97. Для пробы газа открывают контрольный краник за вентилятором и поджигают выходящую струю газа. Если выходящий из краника газ будет гореть факелом фиолетового цвета с оранжевым оттенком, качество его можно считать удовлетворительным, а газогенератор готовым к пуску. Желтый цвет пламени указывает на недостаточный разогрев угля в нижней части шахты. Тем более нельзя приступать к пуску установки при сильно коптящем желтом пламени или при горящем неустойчиво и гаснущем факеле.

В этих случаях надлежит перевести газогенератор вновь на естественную тягу для предотвращения загрязнения смолой газопроводов и аппаратуры.

98. Нормально при сухих дровах розжиг газогенератора продолжается от 3 до 5 час.

99. С начала растопки спускной вентиль от вытяжной трубы должен быть открыт. Конденсирующуюся влагу следует собирать в отдельный сосуд (ведро), так как при работе газогенератора по прямому процессу во время растопки содержание в парах воды, смол, фенолов и других примесей может быть весьма значительным.

После перехода на рабочий обращенный процесс конденсирующаяся вода сможет спускаться в ванну гидравлического затвора газогенератора.

100. При розжиге газогенератора после кратковременного перерыва в работе (до 8 час.) бывает обычно достаточно разжечь топливо факелом через отверстия фурм и смотровых лючков. Розжиг ведется при открытом шибере вытяжной трубы на естественной тяге так же, как описано выше, но продолжительность его сокращается до 1–1,5 часа.

101. После того как газогенератор начнет давать устойчиво газ удовлетворительного качества, об этом сообщается в машинный зал. Слой топлива в газогенераторе уплотняется шуровкой, фурмы и смотровые люки прикрываются.

По получении извещения о готовности двигателя к пуску задвижку на патрубке вентилятора закрывают, вентилятор останавливают и открывают задвижку перед двигателем, после чего приступают к пуску последнего.

102. Никогда не следует оставлять без орошения скрубберы, если через них проходит газ. Особенно это относится к скрубберам с насадкой из чурок, дробленого хвороста или реек, кото-



рые под действием высокой температуры газа могут воспламениться. Для предотвращения такой возможности необходимо нижний слой насадки выполнять из огнестойкого материала.

103. Пуск в работу газогенераторов и газовых двигателей должен производиться обязательно в присутствии лица, заведующего газогенераторной установкой, или механика электростанции или дежурного инженера (техника), при наличии последних в штате электростанций.

#### Г. ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

104. Во время эксплуатации за работой газогенераторной установки должно вестись постоянное наблюдение со стороны специального дежурного персонала.

105. На рабочих местах персонала должны быть вывешены инструкции по обслуживанию оборудования и правила техники безопасности.

106. Дежурный при газогенераторе обязан не реже, чем через каждые 30 мин. наблюдать через смотровые люки и фурмы за ходом процесса в газогенераторе, обращая внимание:

а) на отсутствие застревания топлива и равномерное его сползание вниз; при обнаружении застревания и образования пустот топливо нужно протолкнуть шуровкой через шуровочные отверстия;

б) на хорошее и равномерное горение топлива по всему поясу рабочих фурм и по всему поперечному сечению шахты; для проверки последнего можно пропустить длинный ломик поперек шахты; подержать его в течение 2—3 мин., вынуть и по накалу судить о температуре в различных точках поперечного сечения шахты;

в) на наличие в нижней части шахты (в зоне восстановления) слоя хорошо раскаленного плотного угля и отсутствие в этой зоне несгоревших или плохо обуглившихся дров.

107. При плохом и неравномерном горении дров следует регулировать подачу воздуха, меняя величину открытия фурм, и улучшать ход газогенератора шуровкой и потряхиванием решетки.

108. При сильно влажном топливе следует приоткрыть шибер вытяжной (дымовой) трубы газогенератора (работать «с подготовкой»). Степень открытия шибера изменяется в зависимости от влажности дров (следует иметь в виду, что работа с «подготовкой» увеличивает расход топлива за счет испарения влаги и сгорания части газа).

109. Дежурный при газогенераторах, кроме того, обязан:

а) следить за температурой газа, выходящего из газогенератора; при нормальной нагрузке после 2—3 час. работы газогенератора эта температура находится обычно в пределах 420—600°С; более тесные пределы этой температуры устанавливаются для каждой конструкции газогенератора, в соответствии с родом и влажностью топлива, путем эксплуатационных наблюдений или специальных испытаний и должны быть известны дежурному эксплуатационному персоналу;

б) следить за нормальной подачей воды на скруббер и температурой газа за скруббером и сухим очистителем; температура газа за последним должна находиться в пределах от 15 до 35°С при температуре воды, подаваемой на скруббер, не выше 25°С;

в) следить за величиной разрежения в следующих точках газового тракта: за газогенератором, за скруббером, за сухим очистителем и перед двигателем. Нормальная величина разрежения в указанных точках зависит от конструкции частей установки;

она должна быть определена для каждой конкретной установки путем эксплуатационных наблюдений или специальных испытаний и должна быть известна дежурному эксплуатационному персоналу.

110. Дежурный обязан записывать в суточный журнал все наблюдаемые величины через установленные для этого промежутки времени. При отклонении от нормы наблюдаемых величин температур или разрежений или при обнаружении ухудшения качества газа дежурный обязан принять меры к устранению замеченных ненормальностей. При безуспешности принятых им мер дежурный обязан известить старшего по смене или заведующего газогенераторной установкой.

111. Загрузка топлива в газогенератор должна производиться периодически не реже, чем через каждые 30 мин так, что шахта всегда должна заполняться до верха. Загрузку топлива следует производить правильными плотными рядами и осторожно, чтобы не разрушить футеровку шахты. При двойном загрузочном затворе загрузочная воронка должна быть всегда заполнена топливом. Для загрузки шахты открывается нижний затвор, вследствие чего топливо поступает в шахту. После этого нижний затвор закрывается, верхний — открывается, и загрузочная воронка вновь наполняется топливом. При использовании в качестве топлива древесных чурок или мелочи (а также торфа) разравнивание их слоя в шахте производится длинным ломиком через отверстия, имеющиеся для этой цели в затворе. Открывать загрузочный люк следует на самое короткое время.

112. Шуровку топлива через загрузочный люк производить не следует, так как в случае внезапного провала застрявшего топлива газ, вытесненный из шахты, может дать взрыв, в результате которого пострадает человек, производящий шуровку.

113. Спуск золы и мелочи с колосниковой решетки производится периодически, по мере возрастания сопротивления слоя золы и разрежения за газогенератором.

Без надобности встряхивание решетки производиться не должно.

Резкое и слишком длительное встряхивание решетки может сказаться на устойчивости работы установки и увеличивает потери с провалом.

Выгреб золы из гидравлического затвора газогенератора должен производиться в зависимости от нагрузки газогенератора, но не реже одного раза в сутки в периоды наименьших нагрузок. У газогенераторов обращенного процесса с сухим зольником без гидравлического затвора очистка зольника может производиться лишь при отключенном газогенераторе, так как открытие зольных дверей во время работы газогенератора недопустимо. При каждом газогенераторе должны иметься инструменты, необходимые для его обслуживания: шуровки, скребки, лопаты, ложные колосники и проч.

114. Нормальные величины разницы разрежения (перепад) за скруббером и до него, а также за сухим очистителем и до него и на участке от сухого очистителя до двигателя должны быть определены эксплуатационными наблюдениями или специальными испытаниями и должны быть известны дежурному эксплуатационному персоналу.

По возрастанию этих перепадов, указывающему на загрязнение или ненормальное уплотнение насадки скруббера или соответственно сухого очистителя, или на загрязнение смолой газопровода за сухим очистителем определяется необходимость очистки или замены насадки аппаратуры.

115. Если установка имеет несколько параллельно работающих

газогенераторов, то на обязанности дежурного персонала, помимо указанного выше, лежит распределение нагрузки между газогенераторами в соответствии с их мощностью и указаниями заведующего газогенераторным отделением. Нагрузка регулируется степенью открытия фурм и периодичностью очистки решетки, а контролируется по показаниям величины разрежения и температуры газов за газогенератором.

#### Д. ОСТАНОВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРА

116. При получении извещения из машинного зала о необходимости кратковременной остановки газогенератора следует:

- а) открыть полностью шибер на вытяжной (дымовой) трубе газогенератора и закрыть задвижку на газопроводе к двигателю;
- б) закрыть все фурмы, смотровые и шуровочные отверстия;
- в) прекратить подачу воды на скруббер;
- г) закрывать постепенно шибер на вытяжной трубе, наблюдая по водяному манометру за давлением в газогенераторе, которое может подняться вследствие продолжающегося выделения газа и водяных паров;
- д) при повышении давления приоткрыть шибер вытяжной трубы, спустить давление и вновь закрыть шибер; делать так до тех пор, пока давление не перестанет подниматься.

117. В случае необходимости полной остановки газогенератора (например, для ремонта) следует, проделав все описанные выше операции, ожидать остывания газогенератора и возможности выгрузки топлива, или же открыть шибер вытяжной трубы и зольниковую дверцу и пустить газогенератор «на прогар» прямым процессом на естественной тяге, выпуская газ в атмосферу.

#### Е. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

118. Задача теплотехнического контроля работы газогенераторной установки состоит в обеспечении высокой калорийности газа и повышении производительности, экономичности и бесперебойности работы установки.

119. Необходимым и достаточным на газогенераторных станциях небольшой мощности является контроль следующих величин:

- а) количества и влажности топлива;
- б) содержания в газе углекислоты, окиси углерода и кислорода после газогенератора и перед двигателем;
- в) температуры газа за газогенератором и за сухим очистителем;
- г) разрежения за газогенератором, за скруббером, за сухим очистителем и перед двигателем;
- д) температуры воды до и после скруббера;
- е) состава скрубберной воды после скруббера.

120. Учет количества поступающих в газогенераторное отделение дров должен производиться по каждой смене и по каждому газогенератору. Учет ведется по объему, путем подсчета поданных к газогенератору клетей или вагонеток с дровами, имеющих заранее подсчитанный объем.

121. Контроль влажности топлива производится путем отбора проб, производимого в соответствии с «Инструкцией по отбору и разделке проб твердого топлива для электростанций, оборудованных газогенераторными установками» приложенной к «Правилам технической эксплуатации электростанций, оборудованных двигателями внутреннего сгорания». Анализ проб топлива должен производиться в химической лаборатории электростанции или какой-либо другой организации.

122. Определение качества газа производится через каждые 2 часа прибором ОРСА-Фишер, если установка не имеет автоматического газоанализатора. Среди персонала электростанции должны иметься работники, обученные пользованию этим прибором.

Обычно в генераторном газе, полученном из дров, содержание углекислоты колеблется в пределах от 8 до 12%, а окиси углерода — от 16 до 22%. Увеличение содержания углекислоты показывает на ухудшение качества газа — снижение его калорийности ввиду образования прогаров или других нарушений хода газогенератора.

Содержание кислорода нормально не превышает долей процента (0,2—0,5%).

Увеличение содержания кислорода указывает на наличие присосов воздуха через неплотности в аппаратуре или газопроводах. Ввиду опасности этих присосов, в результате которых в аппаратуре и газопроводах образуется газоздушная смесь, способная воспламениться и взорваться, при обнаружении их установка должна быть остановлена и должны быть приняты меры к отысканию и ликвидации присосов.

123. Для измерения температуры газа за газогенератором необходима хромельальюмелевая, нихромконстантановая или железо-константановая термопара с гальванометром и соединительными проводами. Термопара вставляется в металлическую гильзу, ввернутую в стенку газопровода.

Измерение температуры газа после сухого очистителя и температуры скрубберной воды производится ртутными термометрами со шкалой до 100° С, вставляемыми в металлические гильзы и снабженными металлическими кожухами.

124. Разрежение измеряется водяными манометрами, изготовляемыми в виде V-образных стеклянных трубок с длиной каждой ветви 350—400 мм. Все манометры монтируются на общем деревянном щитке шириной 500—600 мм и высотой 600—700 мм и соединяются с местом измерения при помощи металлических трубок диаметром 6—8 мм.

Соединительные трубки монтируются с уклоном так, чтобы в них не образовались водяные пробки и чтобы они могли быть продуты.

На щитке с водяными манометрами устанавливается также гальванометр термопары.

Щиток устанавливается вблизи рабочего места дежурного и должен быть хорошо освещен; шкалы приборов должны быть четкими и хорошо читаться с рабочего места дежурного.

125. Дежурный при газогенераторе должен вести запись температур и давлений в суточном журнале установки через установленные для этого промежутки времени.

126. Анализ качества скрубберных вод производится химической лабораторией в сроки и объеме, согласованные с местными органами Государственной санитарной инспекции.

#### V. Неисправности в работе газогенераторной установки и их устранение

127. Основным условием для получения хорошей производительности газогенератора и надлежащего качества газа (по составу и калорийности) является правильное ведение процесса газификации при высоких температурах в зонах горения и восстановления (хорошем разогреве газогенератора) и при равномерном распределении горения по поперечному сечению шахты газогенератора. При этом через смотровые отверстия, расположенные против зоны горения, а также через фурмы, должно быть

видно белое или соломенно-желтое пламя, без отдельных черных или дымных пятен и прогаров. Через смотровые отверстия зоны восстановления должен быть виден добела раскаленный уголь без вкрапления в него отдельных, хотя бы и догорающих, кусков древесины.

До такого состояния хорошего разогрева газогенератор должен быть доведен к концу розжига с тем, чтобы процесс продолжался с хорошей интенсивностью и после пуска двигателя.

Одной из причин понижения температуры в зонах горения и восстановления может быть применение топлива с чрезмерно высокой влажностью и работа без подготовки топлива.

Второй причиной ухудшения качества газа может служить подсос воздуха через неплотности кладки, например, в местах заделки в нее фурм.

При этом воздух, попадающий в зону восстановления, будет вызывать сгорание окиси углерода (СО) в углекислоту (СО<sub>2</sub>), т.е. будет «обеднять» газ, что может быть обнаружено по результатам анализа газа.

Указанные ненормальности в работе газогенератора вызывают следующие перебои в работе силовой установки:

а) двигатель не пускается на газе, а при запуске на нефти останавливается после прекращения ее подачи;

б) двигатель снижает обороты, не принимает нагрузки или через несколько минут после пуска останавливается;

в) на насадке мокрого и сухого очистителей, на стенках трубопроводов и на частях двигателя образуется значительный слой смолы, разложение которой в зоне восстановления происходит неполностью;

г) в газогенераторе, а иногда в скруббере и газопроводах, происходят взрывы (хлопки), сопровождаемые выбрасыванием воды из гидравлических затворов, а иногда открытием загрузочного люка и даже разрушением аппаратуры. Иногда подобные хлопки получают после остановки газогенератора. Во всех случаях хлопки являются следствием присоса воздуха в газогенератор или аппаратуру.

Установить причину наблюдающихся перебоев в работе установки можно следующими способами:

а) наблюдением за ходом процесса через смотровые отверстия и фурмы;

б) проверкой влажности газа, выходящего из пробного краника (на руке, поднесенной к кранику, остается влага);

в) проверкой качества газа или по виду горящего факела у контрольного краника, или путем производства анализа газа прибором Орса-Фишер.

Для устранения причин ухудшения качества газа следует:

а) интенсивно вести процесс газификации, пустив вентилятор и ожидая появления из контрольного краника газа, вполне удовлетворительного по качеству, а также применяя, в случае необходимости, шуровку;

б) вести работу с подготовкой топлива, т.е. с открытой вытяжной трубой, изменяя ее открытие в зависимости от влажности топлива;

в) устранить все неплотности в установке и подсосы газа;

г) при пуске газа ожидать хорошего разогрева газогенератора, используя пусковой вентилятор, после чего только включить газогенератор в работу.

В случае ухудшения качества газа достичь некоторого повышения мощности двигателя можно, применяя более «богатую» газозоодушную смесь.

128. При слишком редкой загрузке топлива или беспорядоч-

ном забрасывании дров-швырка в загрузочный люк, недостатке наблюдения за работой газогенератора и несвоевременной шуровке дрова могут застревать в шахте газогенератора, причем образуются зависание топлива и пустоты (прогары) в нижележащих его слоях. При обгорании застрявших дров весь лежащий выше места застревания слой топлива рушится. В результате ход газогенератора становится неровным, а выдаваемый им газ меняется по своему составу. При обрушении застрявшего топлива из фурм, смотровых и шуровочных отверстий, а иногда также и через неплотности загрузочного люка выбиваются газы и даже пламя.

Вследствие изменения качества газа работа двигателя протекает неровно, число оборотов временами снижается. Иногда двигатель может стать совсем. Ненормальный ход газогенератора устанавливается путем наблюдения за зоной горения и восстановления, а также по колебаниям показаний водяного манометра, включенного за газогенератором.

Устраняется ненормальность шуровкой слоя топлива и последующей (наладкой) процесса газификации и наблюдением за ним.

129. Ухудшение качества газа и занос смолы в аппаратуру и газопроводы может иметь место также при продолжительной работе газогенератора со значительной недогрузкой.

Для предотвращения подобных явлений следует отключить излишние из параллельно работающих газогенераторов.

130. Слишком частое или резкое встряхивание подвижных колосников решетки вызывает значительный провал угля из зоны восстановления в гидравлический затвор или зольник. При этом качество газа может резко ухудшиться и может начаться отложение смолы на стенках аппаратуры и трубопроводов, подобно описанному выше.

Так как при этом зола с решетки будет (вся сброшена и раскаленный уголь будет лежать непосредственно на колосниках, последние могут раскалиться и может начаться обгорание их. Особенно резко эти явления могут наблюдаться при отборе газа из-под решетки, когда горячий газ проходит через нее, а также при наличии сухого зольника, в котором может развиваться высокая температура.

Для предотвращения подобных явлений следует всегда работать с наличием на решетке слоя золы, применяя встряхивание решетки лишь при повышении разрежения за газогенератором выше обычно наблюдаемых величин.

131. Слишком редкое встряхивание решетки вызывает увеличение слоя золы и угольной мелочи и возрастание сопротивления прохождению газа, что обнаруживается по росту показаний водяного манометра, установленного за решеткой, сверх нормальной для газогенератора при данной нагрузке величины. Нормальная величина разрежения за газогенератором зависит от конструкции газогенератора и устанавливается путем наблюдения в эксплуатации или специальными испытаниями газогенератора. Обычно она находится в пределах 30—50 мм водяного столба при полной нагрузке газогенератора. Повышение этого разрежения свыше 60—80 мм водяного столба допускаться не должно, иначе двигатель может терять мощность (снижать обороты), за счет «обеднения» подводимой к нему газозоодушной смеси.

132. Такое же «обеднение» рабочей газозоодушной смеси будет иметь место в случаях возрастания сопротивления газового тракта, из-за загрязнения насадки скруббера или сухого очистителя осаждающейся на них пылью и смолой. Загрязнение легко обнаруживается по увеличению разницы показаний водяных манометров, установленных до и после скруббера или сухого очистителя. Нормальная величина этой разницы (перепада) зависит от

конструкций скруббера и сухого очистителя и устанавливается эксплуатационными наблюдениями или специальными испытаниями. Обычно величина перепада составляет: в скруббере 100—140 мм водяного столба, в сухом очистителе 60—80 мм водяного столба. При обнаружении заметного увеличения этих перепадов насадка скруббера или сухого очистителя должна быть извлечена и очищена или заменена.

133. Если насадка окажется чистой, то причиной наблюдавшегося увеличения сопротивления ее слоя следует считать образование большого количества мелочи (в скрубберах с коксовой насадкой), заполняющей промежутки между кусками насадки, или чрезмерное уплотнение насадки (в сухих очистителях).

В этих случаях следует просеять насадку скруббера через сито или, соответственно, переложить заново насадку сухого очистителя.

134. При чрезмерном разрыхлении фильтрующего слоя в сухом очистителе и образовании в нем каналов очистка газа в нем значительно ухудшится.

Обнаружить такого рода нарушение свойств фильтрующего слоя легко по уменьшению его сопротивления (разности показаний водяных манометров). В этом случае слой насадки должен быть переложен заново с тщательным разравниванием его.

135. В скрубберах, имеющих насадку из деревянной рейки или чурок, в случае перерыва в подаче воды, может начаться тление или даже горение насадки. В результате этого может быть загорание и взрыв газа, особенно при наличии подсоса воздуха через неплотности.

Для предохранения необходимо в нижней части скруббера, со стороны входа газа, закладывать слой насадки из негорючего материала, например камня, предохраняющего вышележащие слои деревянной насадки от воздействия высокой температуры газов.

136. Загрязнение газопроводов смолой обычно не бывает столь значительным, чтобы отразиться на показаниях водяных манометров, однако обнаруженные при осмотре отложения смолы должны быть удалены.

137. При некоторых неудачных конструкциях соединительного газопровода между газогенератором и скруббером в него попадала скрубберная вода, создававшая своего рода пробки в газопроводе.

При этом равномерность подачи газа нарушается, что служит признаком описываемого дефекта установки. Вместе с тем наблюдаются характерные звуки «булькания» газа через воду. При этом часть воды может даже попадать в зольник газогенератора.

Для устранения этого дефекта следует перекрыть входной конец газопровода внутри скруббера козырьком, а на участке его, соединяющем газогенератор со скруббером, сделать отвод, опустив его в воду, т. е. сделав гидравлический затвор. Последний будет предохранять скруббер от действия хлопка газа в нем.

138. Слишком высокая температура газа за газогенератором (свыше 600° С) указывает на ненормальную работу зоны восстановления, в которой происходит, в этом случае, горение топлива, или же — на горение провалившегося через решетку в зольник топлива, или на горение газа под решеткой вследствие присоса воздуха.

Мерами борьбы с этим дефектом являются:

- а) наладка работы зоны восстановления путем разравнивания слоя угля шуровкой;
- б) более редкое и плавное встряхивание решетки;
- в) отыскание и устранение мест присоса воздуха в зоне восстановления и в зольнике.

139. Нормально скруббер должен охлаждать газ до 30—40° С при расходе воды на 1 л. с. час 20—25 л летом и 15—20 л зимой. Если такого охлаждающего эффекта не наблюдается, причину этого надлежит искать в следующем:

- а) в загрязнении насадки скруббера смолой и пылью;
- б) в загрязнении разбрызгивающих воду приспособлений (форсунок, дождевика);
- в) в недостатке количества подаваемой на скруббер воды;
- г) в недостатке напора воды перед скруббером;
- д) в высокой температуре входящей воды.

Если при нормальном напоре и увеличении подаваемого количества воды должного эффекта получить не удастся, следует осмотреть и при надобности очистить разбрызгивающие устройства и насадку скруббера.

Снижения температуры входящей в скруббер воды можно добиться путем наладки работы устройств обратного охлаждения (градирни, пруда и т. п.).

140. Наличие на частях двигателя хотя бы следов смолы или значительного слоя сажи указывает на неудовлетворительную работу газогенератора, причины и способы наладки которой указаны выше.

Однако эти явления указывают также на недостаточную очистку газа в скруббере и сухом очистителе, на состояние и эксплуатацию которых также должно быть обращено серьезное внимание.

Легкий налет сажи на всасывающих клапанах, в коллекторе, смесителе и дросселе представляет обычное явление и должен удаляться периодически чисткой и промывкой их.

## VI. Организация ремонта газогенераторной установки

141. Система планово-предупредительного ремонта оборудования имеет целью обеспечить бесперебойную и экономичную работу агрегатов, исключив всякие остановки из-за аварий.

Различаются два вида ремонта оборудования:

а) текущий ремонт, при котором производится осмотр оборудования, чистка его, исправление дефектов и смена отдельных изношенных деталей.

б) капитальный ремонт, связанный с восстановлением нормальной работоспособности агрегата и отдельных крупных частей его.

Основой системы планово-предупредительных ремонтов являются периодические осмотры оборудования и график ремонтов, заранее разработанный на основе осмотра оборудования и практики эксплуатации его.

Нормальная периодичность осмотров и планово-предупредительных ремонтов оборудования указана ранее в разделе IV (п. 82).

142. План и график ремонтов должен намечаться перед началом года, причем к проведению ремонта должна быть сделана следующая подготовка:

а) на основе записей в «Журнале осмотра и ремонта оборудования», а также актов приемки его после предыдущего ремонта, должны быть составлены на каждый агрегат «Ведомости дефектов», содержащие перечень предстоящих работ и потребных для них сменных деталей и материалов;

б) намечены расстановка рабочей силы и способы укомплектования ремонтных бригад;

в) приняты меры к заготовке необходимых сменных деталей и материалов;

г) проверено наличие и исправность потребного инструмента,

приспособлений, такелажного оборудования и подъемных механизмов;

д) составлены сметы или сметно-финансовые расчеты и обеспечено финансирование работ.

143. Годовой график ремонта оборудования должен быть составлен, исходя из продолжительности его работы со времени предыдущего ремонта и с учетом условий нагрузки электростанций и электросети с тем, чтобы вывод на ремонт оборудования электростанции в наименьшей степени отражался на подаче электроэнергии потребителям.

График должен предусматривать согласованную по времени остановку связанных технологически агрегатов (например, остановка на ремонт двигателя должна совпадать с остановкой питающих этот двигатель газогенераторов).

План и график ремонтов должен быть утвержден установленным порядком.

144. Перед наступлением времени ремонта агрегата должна быть заблаговременно произведена следующая подготовка:

а) уточнены ведомость дефектов и перечни потребных сменных деталей, материалов и инструмента;

б) заготовлены и приведены в полную исправность все потребные для предстоящего ремонта инструменты, сменные детали и материалы; подъемные механизмы предъявлены инспекции котлонадзора;

в) разработаны календарные графики проведения ремонтов, с указанием расстановки рабочей силы, руководителей каждого участка работы и сроков проведения ее;

г) сформирована ремонтная бригада, разбита на звенья и ознакомлена с объемом и графиком предстоящих работ;

д) подготовлены и выданы на руки сделные наряды на производство работ, с подробным описанием работ и указанием норм выработки и расценок.

145. Для проведения ремонтов на электростанции должна иметься постоянная ремонтная бригада. Для ее пополнения в период наибольшего развертывания работ привлекаются временные работники из числа эксплуатационного персонала, в первую очередь, работающего на ремонтируемом агрегате. Возможно также временное привлечение некоторой части рабочей силы с промышленных предприятий.

Ремонтные работы должны быть переведены на сделную оплату по заранее разработанным нормам времени и расценкам. Рекомендуется введение и других форм оплаты труда, стимулирующих повышение его производительности, например, премирование за досрочное окончание ремонта при его высоком качестве.

Ежедневно перед началом работы следует проводить с ремонтной бригадой совещания-«пятиминутки», на которых разъяснять дневное задание бригады и подводить итоги предыдущего дня.

На рабочем месте бригады следует вывесить график ремонта, на котором ежедневно отмечать его фактическое выполнение.

Основой успеха работы должно быть широко развернутое социалистическое соревнование между бригадами, звеньями и отдельными работниками с конкретной оценкой его результатов.

146. Руководство ремонтом оборудования лежит на заведующем газогенераторным отделением.

Какие-либо изменения в конструкции оборудования или в схемах трубопроводов могут производиться лишь с разрешения главного инженера (технорука) электростанции.

Приемка оборудования после капитального ремонта производится комиссией под руководством директора или главного инженера (технорука) электростанции, с участием представителя

вышестоящей организации и заведующего газогенераторным отделением.

Приемка основных агрегатов из текущего ремонта производится главным инженером (техноруком) электростанции, с участием заведующего газогенераторным отделением; мелкий же текущий ремонт может приниматься только заведующим газогенераторным отделением.

О результатах приемки должны составляться акты, с указанием полноты и качества ремонта, перечня произведенных работ и соответствия их объема ведомости дефектов.

147. Газогенераторное отделение должно быть всегда обеспечено наличием комплекта запасных наиболее изнашиваемых деталей оборудования.

В комплект запасных деталей должны обязательно входить: колосниковая решетка или отдельные наиболее изнашиваемые колосники; детали привода решетки, фурмы, гляделки и трубки для шуровки, газовые задвижки и водяные вентили всех размеров, имеющиеся на наиболее ответственных местах установки, а также прочие детали, которые по условиям их работы наиболее подвержены износу.

148. Газогенераторная установка должна располагать комплектом рабочих чертежей всех изнашиваемых деталей ее оборудования для возможности своевременного их заказа.

## VII. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации газогенераторной установки

### Общие положения

149. При обслуживании газогенераторной установки, помимо общих правил техники безопасности и охраны труда, должны соблюдаться специальные требования, обусловленные наличием газа, могущего вызвать отравления обслуживающего персонала, а при воспламенении и взрыве газа, — ожоги и травматические повреждения.

Инструкция по технике безопасности при обслуживании данной установки, утвержденная директором или главным инженером (техноруком) электростанции, должна быть вывешена на всех рабочих местах.

В инструкции должен быть приведен список газоопасных работ и даны указания по первой помощи при отравлении газом и по противопожарным мероприятиям.

150. Знание правил и инструкций по технике безопасности обязательно для всего персонала электростанции. Проверка этих знаний должна производиться у всего персонала не реже одного раза в год комиссией в составе главного инженера (технорука) электростанции, начальника технического отдела (где последний имеется) и заведующего газогенераторной станцией.

### Охрана труда

151. Помещения газогенераторного отделения должны хорошо вентилироваться так, чтобы содержание окиси углерода в воздухе помещения не превышало 0,03 мг/л. Вентиляция должна осуществляться путем естественной аэрации (проветривания); при невозможности обеспечить хорошую естественную вентиляцию должна быть устроена искусственная приточно-вытяжная вентиляция.

Особое внимание следует обращать на вентиляцию рабочих мест у загрузочных люков и вентиляцию приямков во время пребывания в них людей.

Для отвода газов при открывании загрузочного люка над верхом газогенератора устраивается зонт с хорошей вытяжкой из него.

152. Температура в помещении не должна быть ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ ; при установке оборудования на открытом воздухе должно иметься помещение для обогрева персонала.

153. Помещение газогенераторного отделения должно иметь хорошее естественное освещение; в частности должны быть хорошо освещены щитки с измерительными приборами, приямки во время работы людей в них, все гидравлические затворы и места отвода конденсата.

154. В газогенераторном отделении должна иметься раковина с подведенной к ней водой; уборные, душевые и гардеробные устраиваются общие для всей электростанции.

#### Техника безопасности при эксплуатации и ремонтах

155. Ввиду того, что смесь генераторного газа с воздухом способна гореть и взрываться, необходимо особо тщательно следить за предотвращением возможности попадания воздуха в аппаратуру и газопроводы.

Для этой цели следует:

а) наблюдать за отсутствием щелей и других неплотностей в кладке газогенератора, корпусах мокрого и сухого очистителей и газового горшка;

б) следить за плотностью фланцевых соединений и арматуры;

в) ни в коем случае не допускать открытия зольных дверей и чистки зольника во время работы газогенератора (кроме гидравлических затворов, очистка которых может производиться без останова газогенератора);

г) не допускать открытия вентиля или пробных (контрольных) кранов на «свече» при не работающем вентиляторе;

д) следить за тем, чтобы концы спускных трубок скруббера, сухого очистителя и ресивера всегда были ниже уровня воды гидравлических затворов;

е) следить, чтобы вода в ванне гидравлических затворов газогенератора и скруббера всегда стояла на уровне, обеспечивающем невозможность попадания воздуха в эти аппараты; этот уровень следует отметить на стене ванны красной чертой;

ж) периодически проверять содержание кислорода в газе и при увеличении его немедленно принимать меры к отысканию мест присоса воздуха.

156. При загрузке топлива в загрузочный люк необходимо соблюдать осторожность, так как в случае внезапного обрушения топлива в пустотах, образовавшихся в газогенераторе, из загрузочного люка возможно выбивание пламени.

При наличии двойного затвора топливо следует загружать через верхний затвор, имея нижний затвор плотно закрытым, открывать нижний затвор для спуска топлива в шахту газогенератора только после закрытия верхнего затвора.

157. При шуровке топлива и при наблюдении за ходом горения через смотровые отверстия (гляделки) соблюдать осторожность, так как возможно выбрасывание пламени через эти отверстия.

Поэтому при шуровке следует находиться не против шуровочного отверстия, а сбоку от него; в смотровые отверстия желательно вставлять слюду или же наблюдать за ходом горения, находясь на некотором расстоянии от гляделки.

Для охлаждения шуровок на рабочем месте должно иметься корыто с водой.

158. При ремонтах газогенератора и аппаратуры персонал допускается к работам лишь после того, как ремонтируемая аппаратура будет надежно отъединена от прочих частей установки и хорошо провентилирована.

Перекрытие задвижек для отъединения аппаратуры от остальных частей установки недостаточно; необходимо, кроме того, в местах отъединения ставить заглушки.

Во время ремонта газогенератора вытяжная труба его должна быть открыта.

159. Ремонт аппаратуры должен производиться не менее чем двумя рабочими для возможности оказания друг другу помощи при отравлении газом.

Рабочие должны быть снабжены рукавицами, очками и специальными противогазами.

160. Как при обслуживании установки, так и при ремонтах иметь открытый огонь не разрешается; курение в помещении газогенераторной установки запрещается.

161. Производство газоопасных работ допускается лишь в присутствии заведующего газогенераторным отделением или лица, ответственного за технику безопасности.

#### Оказание помощи при несчастных случаях

162. Для оказания первой помощи при несчастных случаях в газогенераторном отделении должна иметься аптечка со всеми необходимыми медикаментами и перевязочными материалами (индивидуальные пакеты без бинта и с бинтом, бинты, жгуты для остановки кровотечения, поильник или небольшой чайник, иодная настойка, раствор борной кислоты, нашатырный спирт, сода, спирт, мыло); кроме того, должны иметься заполненная кислородом подушка и носилки, а также специальные противогазы и кислородная аппаратура для проникновения в места, отравленные газом.

Спасательная аппаратура должна систематически проверяться; результаты проверки должны записываться в специальный журнал.

163. Среди персонала каждой смены должны быть работники, обученные спасательному делу на случай отравления газом или травматических повреждений.

164. В случае отравления газом пострадавшего нужно немедленно вывести или вынести на свежий воздух, растегнуть одежду, мешающую свободному дыханию, положить на спину и давать вдыхать кислород.

165. Если пострадавший не подает признаков жизни, то следует, вызвав врача, немедленно приступить к производству искусственного дыхания.

До начала искусственного дыхания нужно освободить рот пострадавшего от посторонних предметов; если челюсти судорожно сжаты, раскрыть рот, выдвинув нижнюю челюсть так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних. В крайнем случае разжать зубы, вставив между ними осторожно дощечку, ручку ложки и т. д.

Для производства искусственного дыхания следует положить пострадавшего на спину, подложив под лопатки сверток одежды. Вытянуть и удерживать язык, пользуясь чистым платком. Захватить руки у локтя и прижать к боковым сторонам груди. Затем, считая «раз, два, три», поднять руки пострадавшего вверх и закинуть за голову; считая «четыре, пять, шесть», вновь прижать руки к груди; так продолжать далее.

Искусственное дыхание по этому способу (Сильвестра) следует делать вдвоем или даже втроем, чередуясь, ввиду его утомительности.

Если приходится делать искусственное дыхание одному без помощников, то следует положить пострадавшего спиной вверх, голову положить на одну руку лицом в сторону, вторую руку вытянуть вдоль головы. Язык вытянуть, как сказано ранее.

Встать на колени над пострадавшим лицом к его голове, чтобы бедра пострадавшего были между коленями оказывающего помощь. Положить свои ладони на спину пострадавшего на нижние ребра, охватив их с боков сложенными пальцами.

Считая «раз, два, три», наклонить свое тело вперед, чтобы его весом нажать на нижние ребра пострадавшего (выдох). Затем быстро откинуться назад, не убирая совсем рук (вдох), и сосчитать «четыре, пять, шесть» и вновь делать выдох (способ Шефера).

166. Во всех случаях тяжелых травматических повреждений, ранения, перелома, вывиха, растяжения связок, ушиба следует немедленно вызвать врача или отправить больного к врачу, если состояние пострадавшего это позволяет.

При ранении и кровотечении нужно принять меры к остановке кровотечения еще до прибытия врача. Для этого нужно вымыть руки или смазать пальцы йодной настойкой, вскрыть индивидуальный пакет, наложить на рану имеющийся в нем стерильный материал, не касаясь его руками, и завязать бинтом.

Нельзя промывать рану водой, высасывать кровь, заматывать рану случайно попавшимися под руку тряпками, накладывать паутину.

Нельзя удалять сгустков крови из раны или стирать с раны песок, землю, так как при этом можно только втереть грязь в рану; очистить рану, как следует, может лишь врач.

При сильном продолжающемся кровотечении нужно стянуть кровеносные сосуды, питающие кровью раненую область, жгутом, закруткой или пальцами. Следует помнить, что надлежащая помощь может быть оказана лишь врачом, которого следует как можно скорее вызвать.

#### Обязанности персонала по технике безопасности

167. Руководящие работники, главный инженер (технорук) электростанции, заведующий газогенераторным отделением несут полную ответственность за состояние техники безопасности, за несчастные случаи и профотравления, если они своими распоряжениями или действиями нарушили действующие правила и не приняли должных мер для предотвращения несчастных случаев и профотравлений.

168. Старший по смене (мастер, старший машинист) обязан наблюдать, чтобы все устройства и предохранительные средства были в полном порядке, чтобы на электростанции не было утечек газа и чтобы весь сменный персонал выполнял требования инструкций и правил по технике безопасности.

О всех недостатках, независимо от принятия надлежащих мер по их ликвидации, старший по смене обязан довести до сведения заведующего газогенераторным отделением.

169. Дежурные по установке (дежурный аппаратчик или газовщик) обязаны соблюдать все правила и инструкции по технике безопасности, требовать того же от подсобного персонала и немедленно сообщать о всех замеченных ненормальностях или дефектах старшему по смене.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГЛАВНЕЙШИЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Внешние признаки неисправной работы установки	Причина неисправности	Способ определения причины неисправности	Способ устранения неисправности
1 Двигатель не пускается, снижает обороты или останавливается после пуска	Недостаточная производительность газогенератора или низкая калорийность газа вследствие: плохого разогрева газогенератора перед пуском; чрезмерной влажности топлива; подсоса воздуха через неплотности; чрезмерного уплотнения насадки сухого очистителя или скруббера	Наблюдение за ходом процесса через смотровые отверстия и фурмы Проверка влажности газа на руку Проверка качества газа зажиганием факела у контрольного крана Анализ газа за газогенератором прибором Орса-Фишер Проверка насадки скруббера и сухого очистителя	Интенсификация процесса увеличением количества газа, просасываемого вентилятором, и шуровкой Работа с подготовкой топлива — открываем шибера вытяжной трубы Устранение подсосов через неплотности Перекладка, в случае необходимости, насадки скруббера и сухого очистителя
2 Работающий двигатель дает перебои, снижает обороты и даже останавливается	Низкое качество газа вследствие: недостатка наблюдения за работой газогенератора; образования зависаний топлива и прогаров; беспорядочной или редкой загрузки топлива; чрезмерно влажного топлива; несвоевременной шуровки;	Наблюдение за ходом процесса через смотровые отверстия и фурмы Анализ газа прибором Орса-Фишера	Наладка процесса регуляторной фурмы и шуровкой Переход на работу с подготовкой топлива — открываем шибера вытяжной трубы Выключение излишних газогенераторов из числа параллельно работающих с целью повышения загрузки остающихся в работе

Внешние признаки неисправной работы установки	Причина неисправности	Способ определения причины неисправности	Способ устранения неисправности	
3	Взрывы (хлопки) в газогенераторе или зольнике во время работы и после остановки	слишком частого и резкого встряхивания решетки; недогрузка газогенератора	Внешний осмотр и опробование на плотность (на пламя «свечи»)	Устранение неплотностей путем обмазки глиной, графитовой пастой или другими непроницаемыми замазками
4	Отложение смолы на насадке скруббера	Плохой разогрев генератора перед пуском Беспорядочная и редкая загрузка топлива Образование зависаний топлива и прогаров Несвоевременная шуровка Высокая влажность топлива Работа без подтопки Слишком частое и резкое встряхивание решетки Подсосы воздуха через неплотности Недогрузка газогенератора	Наблюдение за процессом работы газогенератора через смотровые отверстия и фурмы Анализ газа прибором ОРСА-Фишер Проверка влажности газа на руку и качества его факелом через контрольный кран при пусках	Наладка эксплуатации и процесса горения регуляторной фурмы и шуровкой Переход на работу с подготовкой топлива при его высокой влажности Устранение подсосов воздуха Увеличение нагрузки газогенератора путем выключения излишних из числа параллельно работающих

Внешние признаки неисправной работы установки	Причина неисправности	Способ определения причины неисправности	Способ устранения неисправности	
5	Отложение смолы на насадке скруббера, сухого очистителя и в газопроводе	То же, что в п. 4, а кроме того, недостаток воды или недовлестворительное состояние насадки скруббера	То же, что в п. 4; кроме того, проверка состояния насадки скруббера, напора и количества подаваемой на него воды	То же, что в п. 4; кроме того, могут потребоваться: а) увеличение количества подаваемой на скруббер воды, б) проверка и перекладка насадки скруббера
6	Отложение смолы на насадке скруббера и сухого очистителя, на газопроводе и на частях двигателя	То же, что в п. 5; кроме того, недовлестворительное состояние насадки сухого очистителя (разрыхление)	То же, что в п. 5; кроме того, проверка состояния насадки сухого очистителя	То же, что в п. 5; кроме того, может потребоваться перекладка насадки скруббера
7	Взрывы (хлопки) в скруббере	Подсос воздуха в газогенераторе или скруббере при наличии в скруббере незащищенной от возгорания деревянной насадки	Внешний осмотр и опробование газогенератора и скруббера на плотность (на «свечу» или на «мыло»)	Устранить подсосы воздуха Защитить деревянную насадку скруббера от действия высокой температуры слоем огнестойкой насадки
8	Увеличение разрежения за газогенератором до 60-80 мм водяного столба, вследствие чего может быть потеря мощности двигателя	Засорение газогенератора угольной мелочью Слишком толстый слой золы на колосниковой решетке	По показаниям водяного манометра, установленного за газогенератором	Встряхивая решетку, спустить золу и угольную мелочь в зольник



Внешние признаки неисправной работы установки	Причина неисправности	Способ определения причины неисправности	Способ устранения неисправности
9 Увеличение сопротивления скруббера свыше 100—140 мм водяного столба	Засорение насадки скруббера мелочью или смолой	По разнице показаний водяных манометров, установленных до и после скруббера	Осмотреть и очистить или заменить насадку
10 Увеличение сопротивления сухого очистителя до 60—80 мм водяного столба	Загрязнение или чрезмерное уплотнение насадки	По разности показаний водяных манометров до и после сухого очистителя	Осмотреть и очистить насадку сухого очистителя; в случае надобности — сменить насадку
11 Ненормально высокая температура газа за газогенератором (свыше 600° С)	Присосы воздуха в зону восстановления или в зольник и горение газа в зольнике Большой провал раскатыленного угля через решетку	По показаниям термопары, установленной за газогенератором	Проверить плотность установки на свечу, устранить присосы воздуха Наладить работу решетки с целью уменьшения провала
12 Ненормально высокая температура газа после скруббера и сухого очистителя (свыше 40° С)	Ненормально высокая температура газа за газогенератором (п. 11) Загрязнение разбрызгивающих форсунок или дождевика Недостаток воды, подаваемой на скруббер	По показаниям термопары за газогенератором и термометра за скруббером или сухим очистителем	Устранить причины ненормальной температуры газа за газогенератором (п. 11) Увеличить подачу воды

Внешние признаки неисправной работы установки	Причина неисправности	Способ определения причины неисправности	Способ устранения неисправности
13 Сильный нагрев колосниковой решетки, выгорание колосников и нарушение работы механизма движения колосников	Недостаточный напор воды Загрязнение насадки скруббера	Осмотр при очередных остановках газогенератора	на скруббер Принять меры к увеличению напора воды Осмотреть и прочистить разбрызгивающие форсунки (дождевик) Осмотреть и очистить насадку скруббера
14 Перебои в подаче газа к двигателю, сопровождающиеся «бульканием» газа через воду	Частое встряхивание решетки и работа без слоя золы на ней Большой провал угольной мелочи в сухой зольник Присосы воздуха в зону восстановления или зольник и горение газа в зольнике	Осмотр и проверка состояния газопроводов и стен зольника Проверкой возможности попадания воды (при оставленном газогенераторе)	Наладить правильную эксплуатацию решетки, встряхивая ее лишь при возрастании сопротивления (п. 8) Спустить угольную мелочь в зольник Устранить причины горения газа в зольнике Изменить форму участка газопровода между газогенератором и скруббером Врезать на этом участке спускную трубу, спустив конец в гидравлический затвор

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБЩЕСОЮЗНЫХ СТАНДАРТОВ НА СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ

А. Трубы стальные водогазопроводные (газовые) по ГОСТ 18828-39

Обозначение труб в дм.	Наружный диаметр труб в мм	Трубы обыкновенные		Трубы усиленные		Резьба		Примечание
		толщина стенки в мм	вес 1 пог. м без муфт в кг	толщина стенки в мм	вес 1 пог. м без муфт в кг	наружный диаметр в мм	число ниток на 1 дм	
1/4	13,5	2,25	0,62	2,75	0,73	—	—	Изготавливаются без резьбы
3/8	17,0	2,25	0,82	2,75	0,97	—	—	
1/2	21,25	2,75	1,25	3,25	1,44	20,956	14	Нормально изготавливаются с резьбой; по требованию потребителя могут поставляться без резьбы
3/4	26,75	2,75	1,63	3,5	2,01	26,442	14	
1	33,5	3,25	2,42	4,0	2,91	33,25	11	
1 1/4	42,25	3,25	3,13	4,0	3,77	41,912	11	
1 1/2	48,0	3,5	3,84	4,25	4,58	47,805	11	
2	60,0	3,5	4,88	4,5	6,16	59,616	11	
2 1/2	75,5	3,75	6,64	4,5	7,88	75,187	11	
3	88,5	4,0	8,34	4,75	9,81	87,887	11	
4	114,0	4,0	10,85	5,0	13,44	113,034	11	
5	140,0	4,5	15,04	5,5	18,24	138,435	11	
6	165,0	4,5	17,81	5,5	21,63	163,836	11	

Б. Трубы стальные сварные разного назначения по ГОСТ 18865-39

Наружный диаметр в мм	Толщина стенки в мм	Вес 1 пог. м трубы в кг	Наружный диаметр в мм	Толщина стенки в мм	Вес 1 пог. м труб в кг
76	3,0	5,4	127	4,0	12,13
89	3,25	6,87	133	4,0	12,7
102	3,75	9,09	140	5,0	16,63
114	3,75	10,1			

В. Трубы стальные бесшовные по ГОСТ 391-41

Наружный диаметр в мм	Толщина стенки в мм									
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Вес погонного метра трубы в килограммах										
6	0,123	0,166	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0,173	0,4	0,296	—	—	—	—	—	—	—
10	0,22	0,314	0,395	—	—	—	—	—	—	—
12	0,271	0,388	0,493	0,586	0,666	—	—	—	—	—
14	0,321	0,462	0,592	0,709	0,814	—	—	—	—	—
16	0,37	0,536	0,691	0,832	0,962	—	—	—	—	—
20	0,469	0,684	0,888	1,08	1,26	—	—	—	—	—
25	0,592	0,869	1,13	1,39	1,63	1,86	2,07	—	—	—
32	0,764	1,13	1,48	1,82	2,15	2,46	2,76	—	3,33	3,85
38	0,912	1,35	1,78	2,19	2,59	2,98	3,35	—	4,07	4,73
44,5	1,07	1,59	2,1	2,59	3,07	3,54	4,0	—	4,87	6,7
51	—	—	—	2,99	3,55	4,1	4,64	5,16	5,67	6,66
57	—	2,05	2,71	3,36	4,0	4,62	5,23	5,83	6,41	7,55
63,5	—	2,29	3,13	3,76	4,48	5,18	5,87	6,55	7,21	8,51
70	—	2,53	3,35	4,16	4,96	5,74	6,51	7,27	8,01	9,47
76	—	—	3,65	4,53	5,4	6,26	7,1	7,93	8,75	10,36
83	—	—	—	—	—	6,85	7,79	8,71	9,62	11,39
89	—	—	4,78	5,33	6,36	7,38	8,38	9,38	10,36	12,28
102	—	—	—	6,13	7,32	—	9,67	10,82	11,96	14,21
114	—	—	—	—	—	—	10,35	12,15	13,44	15,98
127	—	—	—	—	—	—	—	13,59	15,04	17,9
133	—	—	—	—	—	11,16	12,73	14,26	15,78	18,7
140	—	—	—	—	—	—	—	15,04	—	—
152	—	—	—	—	—	—	14,6	16,37	18,13	21,60
168	—	—	—	—	—	—	—	18,14	20,2	23,97
219	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,52

Примечание. Трубы, толщина стенок которых находится влево от ломаной линии, именуются тонкостенными.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Процесс газификации твердого топлива в газогенераторе . . . . .	1
Топливо для газогенераторов . . . . .	5
Состав генераторного газа . . . . .	6
Основные данные для расчета установки . . . . .	7
Паспортизация оборудования газогенераторного отделения . . . . .	8

II. ОБОРУДОВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

А. Газогенераторы

Газогенератор типа Г-2 . . . . .	8
Газогенераторы треста Оргкоммунэнерго на мощность 50, 100 и 150 л. с. . . . .	11
Газогенератор СибАДИ . . . . .	15

8963

**Б. Скрубберы**

Мокрый очиститель завода «Двигатель революции» для газогенератора Г-2 . . . . .	17
Скрубберы (мокрые очистители) для газогенераторов Оргкоммунэнерго . . . . .	20
Скрубберы с кольцами Рашига . . . . .	24
Каскадные скрубберы типа Лимна . . . . .	24
Каскадные скрубберы типа Даусона . . . . .	26
Скрубберы из железных бочек . . . . .	26

**В. Сухие очистители**

Сухой очиститель завода «Двигатель революции» . . . . .	31
Сухие очистители Оргкоммунэнерго . . . . .	31
Сухой очиститель из железных бочек . . . . .	31

Г. Газовые горшки (ресиверы) . . . . .	31
Д. Трубопроводы и арматура . . . . .	35

**III. УСТРОЙСТВО ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ СТАНЦИЙ**

А. Здание газогенераторной станции и компоновка оборудования . . . . .	35
Б. Подготовка и подача топлива . . . . .	38
В. Водоснабжение . . . . .	39

**IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК**

А. Общие положения . . . . .	43
Б. Подготовка к пуску установки . . . . .	45
В. Розжиг газогенератора и пуск в работу газогенераторной установки . . . . .	46
Г. Обслуживание газогенераторной установки в эксплуатации . . . . .	48
Д. Остановка газогенератора . . . . .	50
Е. Теплотехнический контроль работы газогенераторной установки . . . . .	50

**V. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ . . . . . 51**

**VI. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ . . . . . 55**

**VII. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ**

Общие положения . . . . .	57
Охрана труда . . . . .	57
Техника безопасности при эксплуатации и ремонтах . . . . .	58
Оказание помощи при несчастных случаях . . . . .	59
Обязанности персонала по технике безопасности . . . . .	60

**Приложения:**

1. Главнейшие неисправности в работе газогенераторных установок и их устранение . . . . .	61
2. Выписка из ГОСТ на стальные трубы . . . . .	66

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР

Подписано к печати 29/VI 1943 г. Тираж 1000. Зак. 450  
 Л42769. Печ. л. 4,25. Печ. ав. в 1 п. л. 60440. Уч.-изд. л. 6,4

Типография изд-ва НККХ РСФСР, г. Перово, ул. Плещеева, 14.