

НАРКОМЛЕС СССР

Центральный научно-исследовательский институт
водного лесотранспорта и гидротехники (ЦНИИ лесосплава)

Я 39
1829

Н. Ф. Пузанов

Швырковая газогенераторная установка Ш-Ц для газохода

9 $\frac{39}{1829}$

Н. Ф. Пузанов

Швырковая газогенераторная
установка Ш-Ц для газохода



2017071024



ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение	3
1. Газогенераторная установка Ш-Ц	4
Принцип работы	4
Газогенератор	6
Скрубер	10
Тонкий очиститель	12
Топливо	12
Техническая характеристика газогенераторной установки	15
2. Подготовка газогенераторной установки	16
3. Сборка и монтаж газогенераторной установки на газоходе	18
Материалы для изготовления газогенераторной установки	19
Газогенератор	22
Скрубер	22
Тонкий очиститель	23
Газо- и водопроводы	23
Материалы для монтажа газогенераторной установки	24
4. Переоборудование двигателя СХТЗ на газ	24
5. Повышение буксировочной мощности катера	27
6. Уход за газогенераторной установкой и газовым двигателем	28
Осмотр и подготовка к работе установки и двигателя	28
Розжиг газогенератора	29
Пуск двигателя	30
Обслуживание установки	31
Особенности работы на газовом двигателе	31
7. Неисправности газового двигателя и газогенераторной установки и способы их устранения	32
8. Техника безопасности и противопожарные мероприятия	35



44-5365

Отв. редактор Н. Н. Орлов.

Д-95013 Подписано к печати 25/ХІІ 1943 г. Тираж 2000
 Объем 2,25 п. л. Уч. авт. л. 3. Знаков в печ. л. 48.000 Заказ 1839

6-я типография треста „Полиграфкнига“ ОГИЗа при СНК РСФСР.
 Москва, 1-й Самотечный, 17.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях Отечественной войны, когда требуется максимальная экономия жидкого топлива и использование местных ресурсов, перевод двигателей с жидкого на твердое топливо имеет исключительно важное значение. Сплавной флот Наркомлеса СССР имеет свыше тысячи жидкотопливных мотокатеров, перевод которых на твердое древесное топливо позволит:

экономить громадное количество жидкого горючего для военных нужд нашей родины,

использовать для работы двигателей местное дешевое топливо взамен остродефицитного и дорогостоящего жидкого топлива, освободить железнодорожный транспорт от дальних перевозок жидкого топлива к местам потребления,

обеспечить бесперебойную работу флота на лесосплаве.

Центральным научно-исследовательским институтом водного лесотранспорта и гидротехники (ЦНИИ лесосплава) Наркомлеса СССР разработан проект судовой газогенераторной установки Ш-Ц, работающей на дровах (швырке) и предназначенной для переоборудования жидкотопливных мотокатеров с двигателями СХТЗ-32 на газ. Применение в качестве топлива дров длиной 330 мм позволит снизить стоимость их заготовки в три-четыре раза по сравнению с заготовкой мелкой чурки. Качество же работы установок, как показали производственные испытания, при этом будет не хуже, чем при работе на чурке.

Швырковые газогенераторные установки Ш-Ц намечены к серийному выпуску и внедрению в производство.

Основной задачей сейчас является освоение их.

Настоящее руководство, разработанное инж. Н. Ф. Пузановым (ЦНИИ лесосплава), ставит своей задачей дать производственным работникам сплава основные понятия о принципах работы газогенераторной установки, ее изготовлении, монтаже и правилах эксплуатации на газоходах.

Оно обязательно для всех производственных организаций, переводящих жидкотопливные мотокатеры с двигателями СХТЗ на газ.

ЦУСПЛАВ НАРКОМЛЕСА СССР

1. ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА Ш-Ц

Принцип работы

Газогенераторная установка Ш-Ц предназначена для переоборудования жидкотопливных мотокатеров с двигателями СХТЗ-32 на газ.

На рис. 1 представлена схема газогенераторной установки.

Схема состоит из следующих основных частей: собственно газогенератора, скруббера и тонкого очистителя, соединенных между собой газопроводами.

Принцип работы газогенераторной установки заключается в следующем.

Образовавшийся в газогенераторе, в результате газификации твердого топлива, газ перед поступлением в двигатель охлаждается и очищается от механических примесей в скруббере и тонком очистителе.

В скруббере газ подвергается глубокому охлаждению и грубой очистке от крупных частиц золы и угольной мелочи.

В тонком очистителе происходят окончательное охлаждение газа и полная очистка его от золы и угольной мелочи. Охлажденный и очищенный газ перед подачей в двигатель смешивается в определенной пропорции с воздухом, образуя горючую смесь.

Смешивание газа с воздухом производится в смесителе, прикрепленном к всасывающему коллектору двигателя, откуда горючая смесь поступает в цилиндры.

Дрова загружаются в бункер через загрузочный люк газогенератора. По мере того, как нижележащие слои топлива сгорают, дрова в бункере под действием собственного веса опускаются.

При работе двигателя разрежение из цилиндров двигателя передается по газопроводам в газогенераторную установку; таким образом, вся система установки находится под разрежением. Под влиянием этого воздух, необходимый для газификации топлива, поступает по трубам в воздушную камеру, а оттуда через специальные отверстия (фурмы) в камеру газификации. Здесь происходит сгорание топлива, т. е. соединение кислорода, содержащегося в воздухе, с горючими частями топлива, главным образом с углеродом.

В результате горения топлива получается углекислый газ и частично окись углерода.

Температура в этой зоне, расположенной на уровне фурмы и несколько ниже, вследствие интенсивного горения топлива достигает примерно 1100—1300°C.

Расположенный над зоной горения слой топлива под действием тепла подвергается разложению без доступа воздуха. При этом выделяются смолы и другие легколетучие продукты.

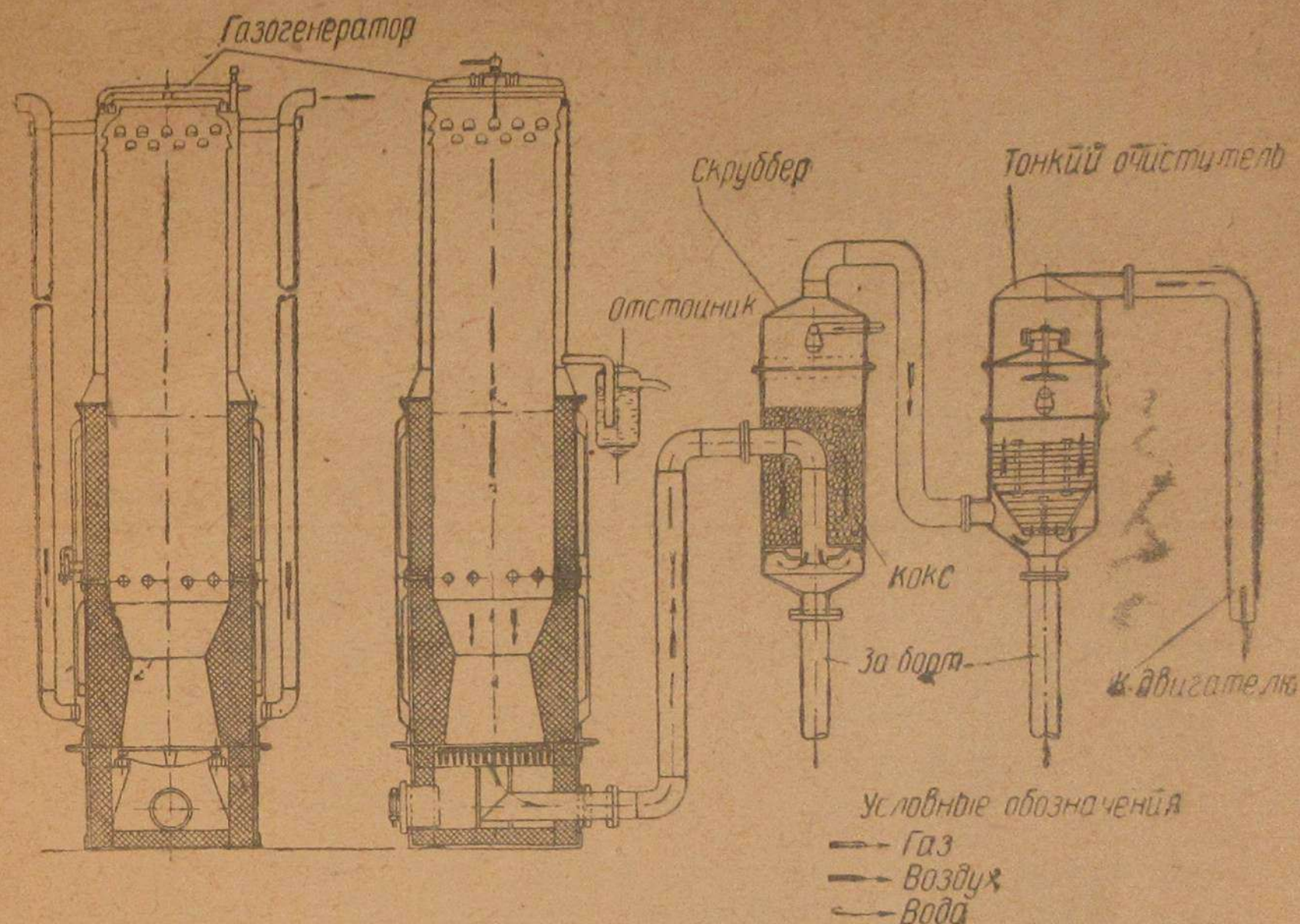


Рис. 1. Схема газогенераторной установки Ш-Ц

Выше зоны сухой перегонки расположена зона подсушки, где содержащаяся в топливе влага, при нагреве топлива примерно до 100—250°C, будет испаряться, а топливо подсушиваться.

Подсушенное и обугленное топливо постепенно опускается в зону горения.

Продукты сухой перегонки и подсушки топлива, состоящие из смолы и других летучих веществ и водяных паров, под действием разрежения поступают также в зону горения, где частично превращаются в горючие газы; остальная же часть их вместе с продуктами горения поступает в зону восстановления.

Зоны горения и восстановления составляют вместе активную зону.

Температура активной зоны играет основную роль при газификации топлива. При снижении температуры в ней, что возможно от применения слишком влажного топлива, смолы, находящиеся в продуктах сухой перегонки, полностью не разлагаются и, попадая вместе с газом в двигатель, засмоляют его.

В зоне восстановления при температуре 800—1100°C продукты горения, сухой перегонки и подсушки топлива вступают во взаимодействие с раскаленным углем, образуя горючие газы: окись углерода, водорода и метан.

Полученные при газификации в виде смеси горючие и негорючие газы (в основном азот воздуха) составляют генераторный газ.

Описанный процесс газификации называется обратным или опрокинутым, так как при этом генераторный газ отбирается в нижней части газогенератора (под зоной восстановления) и движение газа происходит сверху вниз.

Генераторный газ температурой 500—600°C отсасывается из газогенератора через колосниковую решетку и газоотборную трубу в скруббер.

Несгоревшие продукты—зола, угольная мелочь—уносятся потоком газа в скруббер, а неунесенная, более крупная их часть оседает под колосниковой решеткой в зольниковой камере, откуда периодически удаляется.

Газ поступает в скруббер по трубе, расположенной в центре скруббера. По выходе из трубы газ изменяет свое направление, проходит через отверстия конуса, решетки и слой кокса, смачивающийся водой, и направляется вверх.

Навстречу потоку газа через форсунку подается вода шестеренчатым или центробежным насосом производительностью 60—70 л в минуту.

В движении навстречу потоку воды газ равномерно перемешивается с водой, охлаждается и очищается.

Охлажденный до температуры 40—50°C генераторный газ поступает в тонкий очиститель.

В очистителе газ движется снизу вверх, навстречу потоку воды, равномерно распыляемой форсункой, где подвергается окончательной очистке и охлаждению. Проходя отбойник очистителя, газ осушается.

Из очистителя газ подводится к смесителю двигателя. Здесь газ смешивается с воздухом, образуя горючую смесь, которая всасывается в двигатель.

Газогенератор

Газогенератор (рис. 2) подразделяется на верхнюю часть, или бункер 1 с загрузочным люком 2 для топлива, среднюю часть, или шахту 3 и нижнюю—зольниковую камеру 4.

Бункер устраивается квадратной формы с размерами наружных сторон 430 мм × 430 мм, высотой 900 мм, и имеет двойные стенки, расположенные друг от друга на расстоянии 30 мм.

Изготавливается бункер из стали. Толщина внутренних стенок бункера 3 мм, наружных—2 мм.

На внутренних стенках бункера, в верхней его части, имеются два ряда отверстий 5, через которые в процессе работы газогенератора выходят в зарубашечное пространство 6 пары воды, смолы и уксусной кислоты.

Здесь указанные продукты конденсируются и в жидком виде стекают вниз через трубку в отстойник 7. Приспособление для отбора конденсата благоприятно отражается на работе газогенератора, особенно при применении дров повышенной влажности.

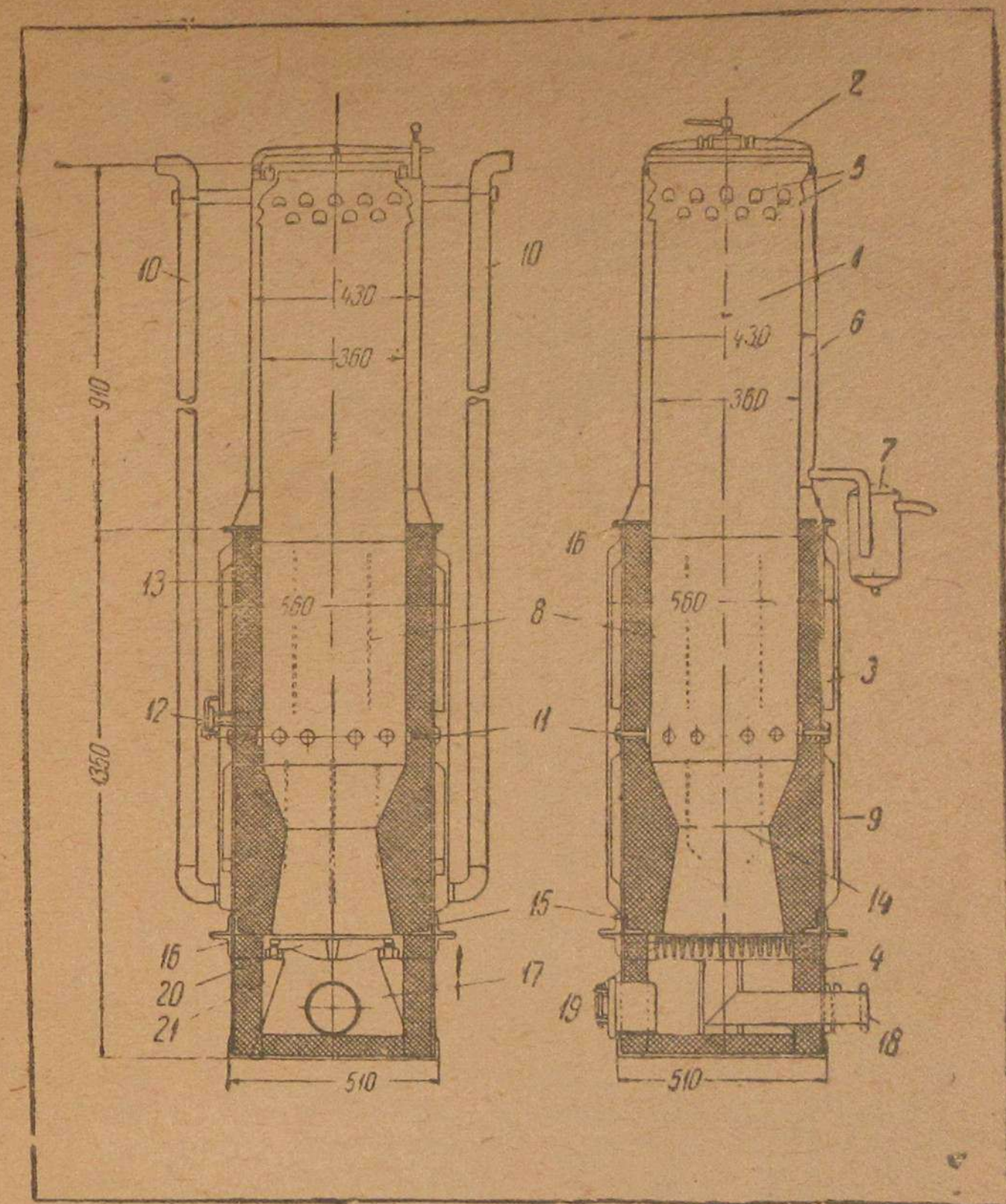


Рис. 2. Газогенератор Ш-Ц:
справа — разрез по линии отбора газа, слева — по линии труб подвода воздуха

Отстойник (рис. 3) представляет собой бачок цилиндрической формы диаметром 104 мм, высотой 210 мм, изготовленный из листовой стали толщиной 2 мм.

С бункером отстойник соединяется трубкой диаметром 3/4" (рис. 3, дет. 1). Конденсат из отстойника отводится за борт через трубку (рис. 3, дет. 2), приваренную к корпусу бачка. Для спуска скапливающейся в бачке сгустившейся смолы внизу последнего устроена пробка (рис. 3, дет. 3).

Для приема топлива в верхней части бункера находится загрузочное отверстие (рис. 4) размером 300 мм × 380 мм, закрываемое крышкой 1.

Крышка кромками входит в паз 2, который набивается асбестовым шнуром, пропитанным графитной мазью, или мокрым асбестом. Запор крышки состоит из накладной скобы 3 с винтом 4. При завинчивании винт упирается в поперечину рычага 5, шарнирно связанного с крышкой. При этом кромки крышки вдавливаются

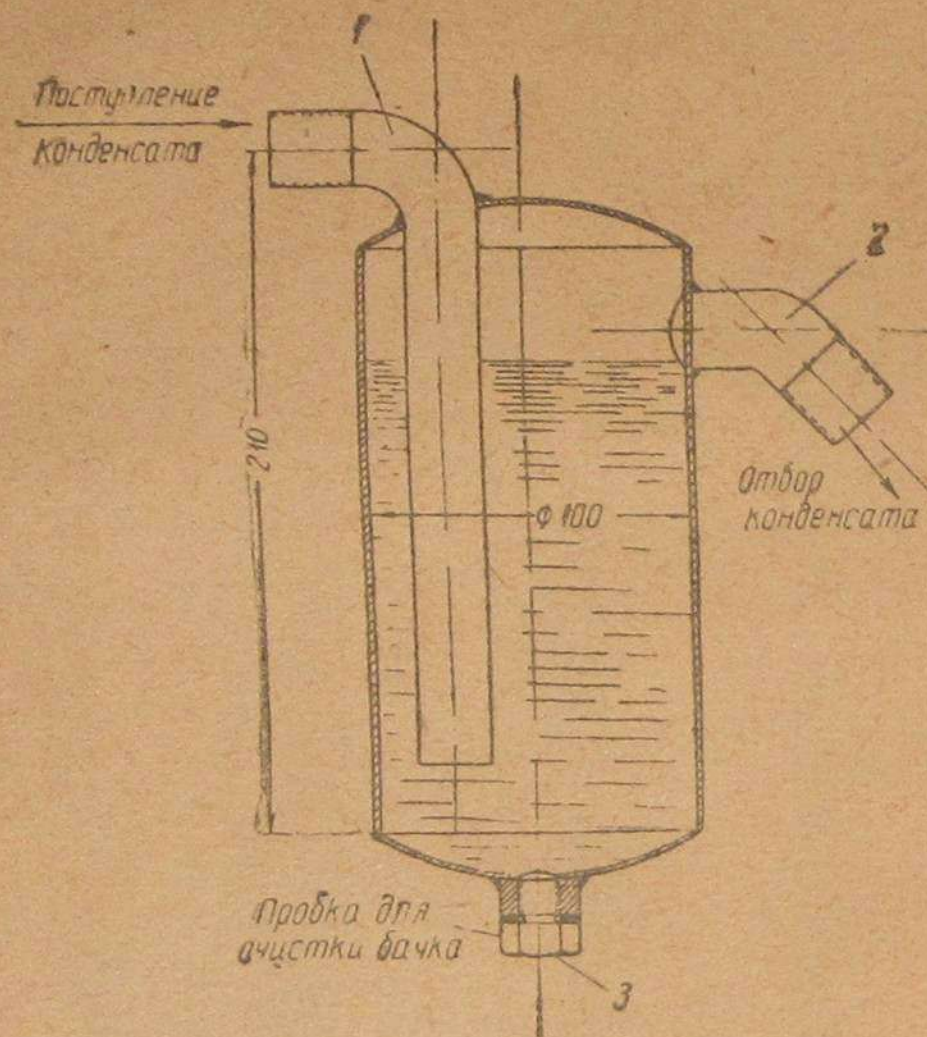


Рис. 3. Отстойник

в находящийся в пазу асбест, обеспечивая герметичность соединения. Соединение бункера с шахтой осуществляется при помощи фланца, приваренного к нижней части бункера. Между фланцами бункера и шахты помещается асбестовая прокладка толщиной 5 мм. Бункер рассчитан на обеспечение работы газогенератора, без дополнительной догрузки дров, в течение 1,5 часа (при работе двигателя на полной мощности).

Шахта. В средней части газогенератора, или шахте (рис. 2, дет. 3) образуется генераторный газ.

Шахта устраивается квадратной формы, с размерами сторон 564 мм × 564 мм и высотой 1030 мм, из листовой стали толщиной 3 мм. Во избежание возможного коробления стенок шахты к ним привариваются ребра жесткости (рис. 2, дет. 8).

Снаружи шахта имеет кожух (рис. 2, дет. 9) из листовой стали толщиной 2 мм, расположенный на расстоянии 30 мм от стенок шахты. Кожух образует так называемую воздушную камеру газогенератора, куда подводится с двух сторон через трубы диаметром 2" (рис. 2, дет. 10) необходимый для горения топлива воздух.

Из воздушной камеры воздух поступает в топливник газогенератора через фурмы (рис. 2, дет. 11). Фурмы расположены в один ряд (с каждой стороны по четыре фурмы), при диаметре отверстий 8 мм. Всего в газогенераторе Ш-Ц 16 фурм, впрессованных в приваренную к шахте полоску.

Для розжига газогенератора и наблюдения за процессом горения с одной стороны шахты имеются два лючка (рис. 2, дет. 12). Внутри шахты выложен из огнеупорного шамотного кирпича

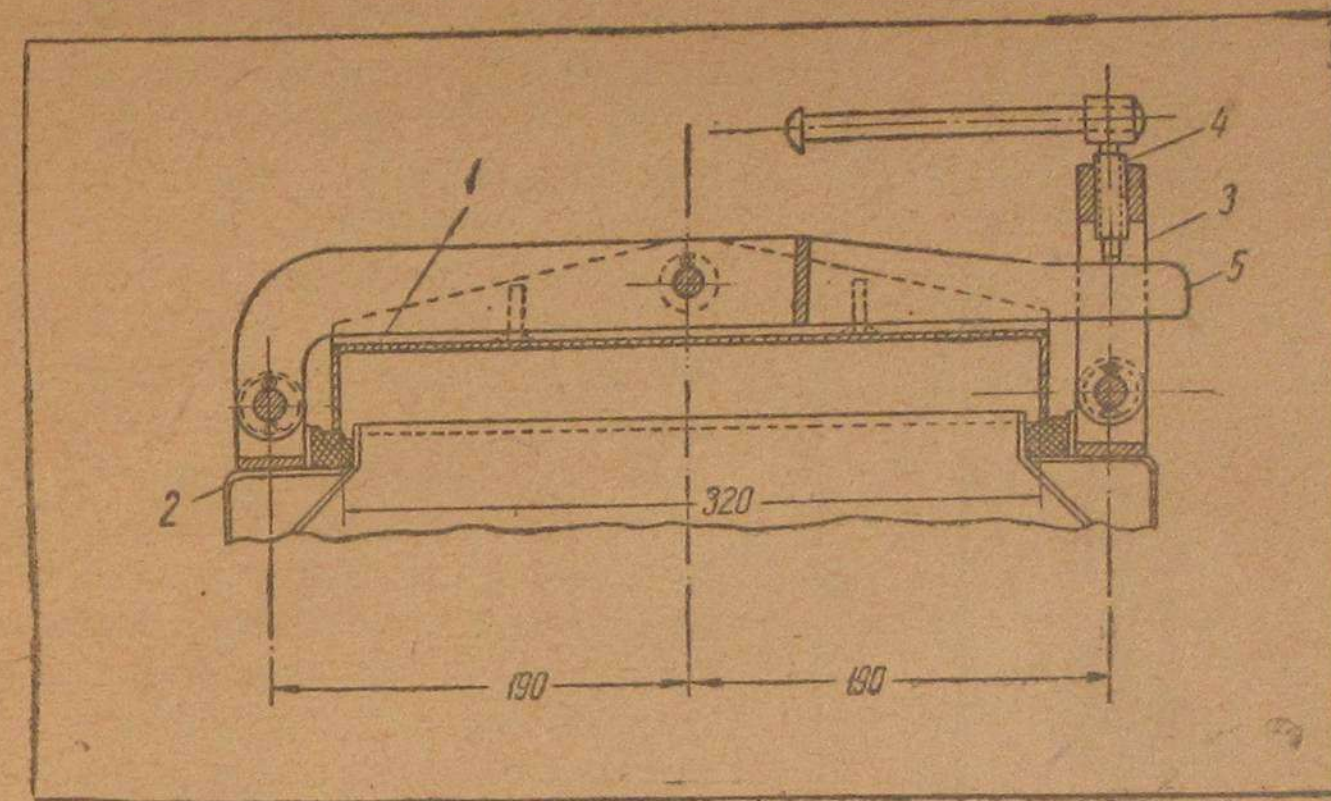


Рис. 4. Загрузочный люк бункера

топливник (рис. 2, дет. 13). В верхней части топливник имеет прямоугольную форму, нижняя же часть представляет собой как бы две усеченные пирамиды, сложенные малыми основаниями. Верхнее основание имеет 360 мм × 360 мм, среднее—215 мм × 215 мм и нижнее—300 мм × 300 мм. Устройство пояса сужения (рис. 2, дет. 14) в топливнике обеспечивает разложение смол, находящихся в газе, и нормальный режим работы двигателя при различных нагрузках. В нижней части топливник опирается на угольники (рис. 2, дет. 15), приваренные к стенкам корпуса шахты.

Для соединения шахты с бункером и зольником в верхней и нижней части ее привариваются угольники (рис. 2, дет. 16).

Зольниковая камера. Нижняя часть газогенератора образует так называемую зольниковую камеру (рис. 2, дет. 17). Зольниковая камера устраивается квадратной формы, с размерами сторон 500 мм × 500 мм и высотой 310 мм и изготавливается из листовой стали толщиной 5 мм. Камера имеет зольниковый люк (рис. 5, дет. 1) диаметром 125 мм, закрываемый крышкой (рис. 5, дет. 2). Через него из камеры удаляются зола и угольная мелочь. В пазы крышки набивается шнуровой или мокрый асбест. Крышка люка плотно закрывается при помощи специального зажимного приспособления (рис. 5, дет. 3).

С противоположной стороны зольникового люка расположен чугунный патрубок (рис. 2, дет. 18) диаметром 76 мм, через который из зольниковой камеры отбирается генераторный газ. С одного конца патрубок имеет скос, с другого — два фланца с отверстиями. Один из них служит для соединения патрубка с зольниковой камерой, другой — для соединения патрубка с трубой подвода газа к скрубберу. Скос патрубка способствует наибольшему уносу золы и угольной мелочи из зольниковой камеры вместе с генераторным газом в скруббер, позволяя тем самым производить чистку зольниковой камеры через более продолжительные промежутки времени.

В зольниковой камере установлена колосниковая решетка (рис. 2, дет. 19), представляющая собой ряд отдельных чугунных колосников, уложенных на две колосниковые опоры (рис. 2, дет. 20). Колосниковые опоры поддерживаются в концах на приваренных к стенкам зольниковой камеры бобышках. Колосниковые опоры, во избежание возможного коробления и провисания, поддерживаются каждая двумя кронштейнами (рис. 2, дет. 21), приваренными к стенкам зольника.

Для уменьшения теплоотдачи дно и стенки зольниковой камеры выложены огнеупорным шамотным кирпичом.

Скрубер

Скрубер (рис. 6) представляет собой сварной цилиндр из 2-миллиметровой стали диаметром 300 мм.

Днище 1 и крышка 2 скрубера устраиваются конусообразной формы и привариваются к цилиндрической части корпуса 3. Для удобства монтажа корпус сделан разъемным. Соединение отдельных частей производится болтами при помощи приваренных фланцев 4.

Между фланцами помещается асбестовая прокладка толщиной 3 мм. На высоте 460 мм от основания днища в скрубере установлена патрубок 5 для подвода газа из газогенератора. Через патрубок газ проходит в центральную трубу 6, направляющую его в нижнюю часть скрубера. Для лучшей очистки и охлаждения газа скруббер заполняется коксом или мелкими древес-

ными чурками. Кокс насыпается на решетку, укрепленную при помощи трех уголков 7.

Для лучшего перемешивания газа с водой под решеткой устанавливается направляющий конус 8.

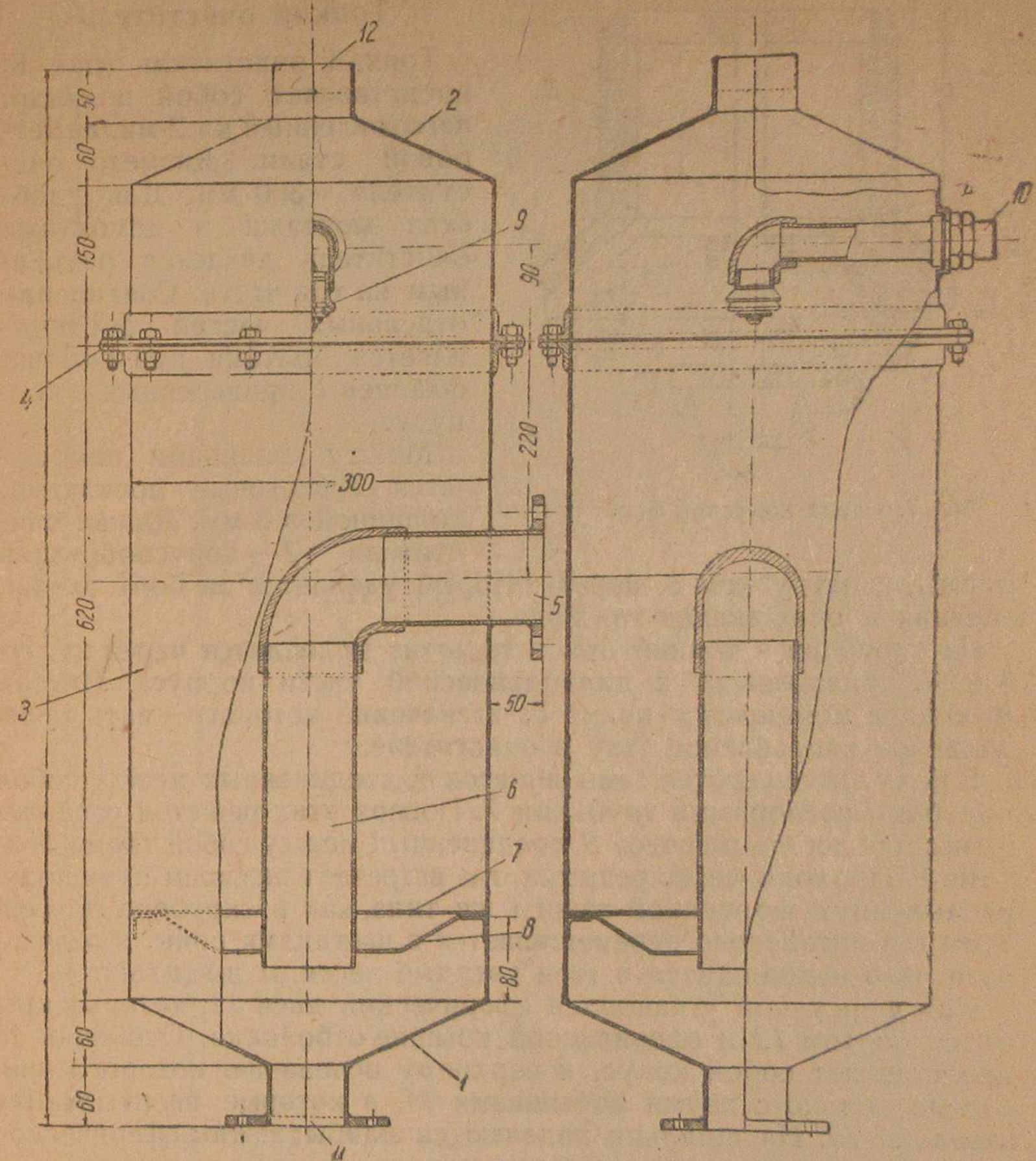


Рис. 6. Скрубер

В верхней части скрубера, в центре его, расположена форсунка 9, состоящая из четырех конусов (рис. 7, дет. 1), скрепляемых болтом (рис. 7, дет. 2). Этим же болтом регулируются зазоры между отдельными конусами. Ширина зазоров — 2,5—3 мм. Вода к форсунке подается по трубе (рис. 6, дет. 10).

Через патрубок, приваренный к днищу скрубера (рис. 6, дет. 11) отводится за борт охлаждающая газ вода. Газ из скрубера в тонкий очиститель отводится через патрубок, расположенный в крышке скрубера (рис. 6, дет. 12).

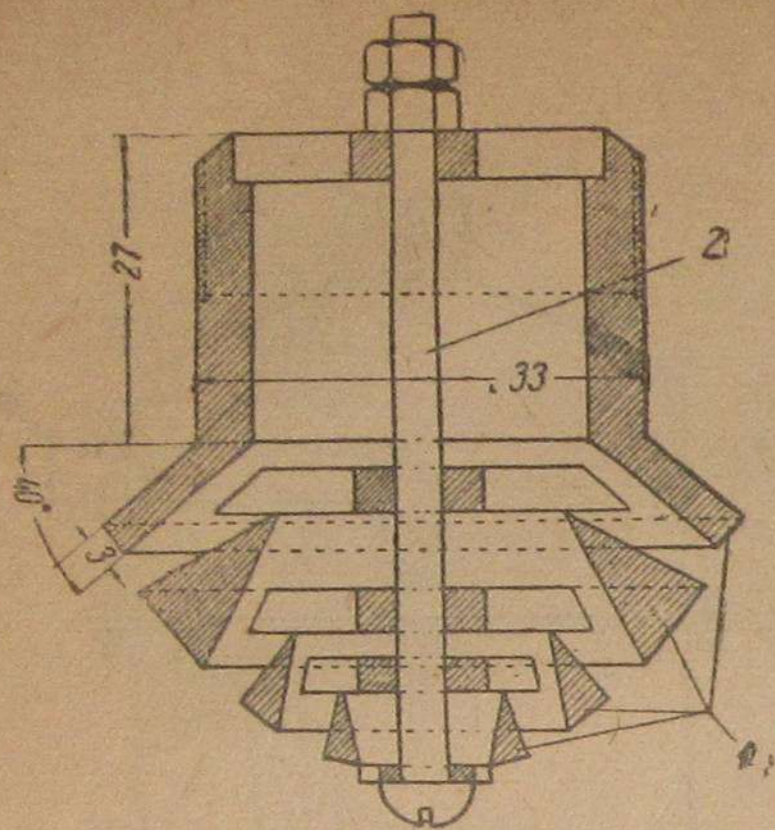


Рис. 7. Схема конусной форсунки

формы, с патрубком 3, через который удаляется за борт охлаждающая и очищающая газ вода.

Из скрубера в тонкий очиститель газ подводится через патрубок 4, приваренный к цилиндрической части корпуса. Внутри цилиндра помещается конус 5, назначение которого — дать определенное направление газу в очистителе.

В конус вставляются семь решеток 6, соединенных между собой болтом с распорными трубками 7. Поверх этих решеток расположены еще десять решеток 8, соединенных между собой тремя болтами 9. Проходя через решетки, газ встречает на своем пути воду, распыленную форсункой такого же типа, как в скрубере 10. При этом газ интенсивно перемешивается с частицами воды, в результате чего находящиеся в газе твердые частицы вымываются.

Над форсункой установлен сферический диск 11, который крепится болтом 12 к сферической крышке отбойника. Отбойник 13 представляет собой конус, к верхнему основанию которого приварено кольцо с двумя бобышками 14, в которые ввертываются шпильки 15. На шпильки надеваются шайбы; зажим сферической крышки осуществляется гайками.

Щель между кольцом и крышкой регулируется при помощи прокладок. Назначение конуса-отбойника — отделять влагу от газа.

Через патрубок 16, находящийся в верхней части очистителя, газ отводится к смесителю двигателя.

Топливо

В качестве топлива для газогенераторной установки Ш-Ц применяются дрова-швырок длиной 320—330 мм, с размерами сече-

Тонкий очиститель

Тонкий очиститель (рис. 8) представляет собой цилиндр, изготовленный из 2-миллиметровой стали. Диаметр очистителя — 300 мм. Для удобства монтажа и демонтажа очиститель делается разъемным на три части. Соединение отдельных частей осуществляется болтами при помощи фланцев 1, приваренных к корпусу.

Между фланцами помещаются асбестовые прокладки, толщиной в 3 мм. Днище очистителя 2 — конусообразной

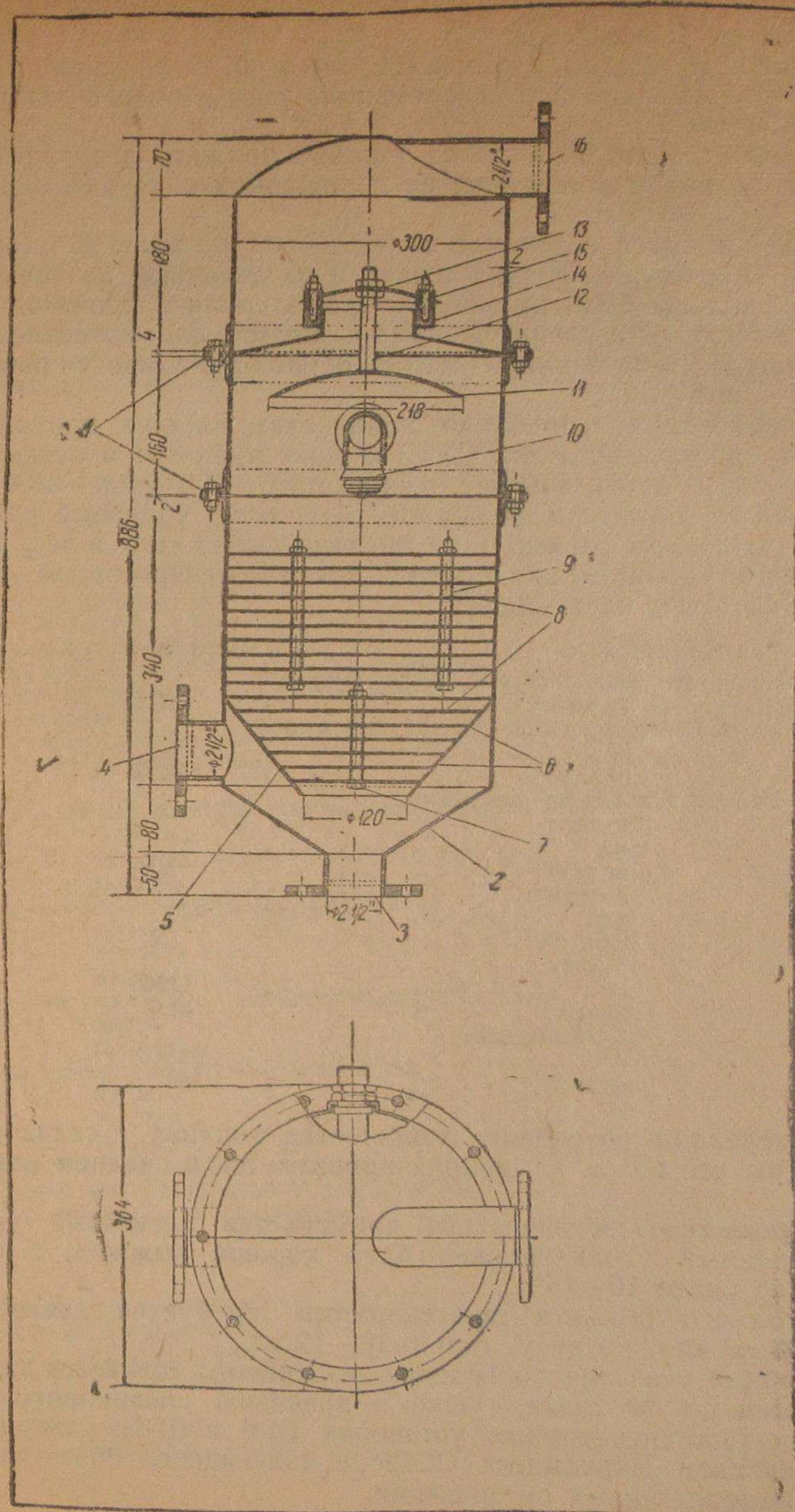


Рис. 8. Тонкий очиститель

ния 40—50 мм. Топливом могут служить твердые лиственные и мягкие хвойные породы. Первые (береза, дуб, бук, ясень) дают при газификации наиболее качественный уголь, а следовательно, и генераторный газ.

Как правило, газогенераторное топливо должно заготавливаться только из здоровой древесины, не пораженной никакими видами гнили.

Содержание влаги в топливе должно быть не выше 25% (абсолютной). Поэтому свежесрубленная и разделанная на швырок древесина должна быть высушена. Сушка топлива производится исключительно естественным путем. Время для естественной сушки топлива в весенний и летний период принимается равным не менее 4 мес.

Для определения потребного количества топлива продолжительность работы двигателя СХТЗ можно принять: в сутки—16 час., в месяц—30 суток—480 час., в навигацию—150 суток—2400 час.

При работе двигателя на полной мощности удельный расход швырка принимается равным 1 кг на лошадиную силу в час.

Потребное количество топлива для газогенераторной установки Ш-Ц будет следующим:

Тип двигателя	СХТЗ 32 л. с.
Мощность двигателя в л. с. при работе на газе	27
Удельный расход топлива на 1 л. с. в час:	
кг	1
скл. м ³	0,003
Расход топлива на двигатель в час:	
кг	27
скл. м ³	0,08
в сутки:	
кг	432
скл. м ³	1,2
в месяц:	
кг	12960
скл. м ³	36,0
в навигацию:	
кг	64 800
скл. м ³	180

При переводе потребного количества топлива в складочные кубометры вес 1 скл. м³ швырка принимается в среднем равным 350 кг.

Для розжига газогенератора применяется древесный уголь. Заготавливаемый уголь должен быть хорошо выжжен, с влажностью не более 10—15%.

Для одного розжига газогенератора требуется древесного угля 0,08 м³ или, по весу, около 10—12 кг.

Подробные указания по ведению топливного хозяйства даны в инструкции по заготовке, сушке и хранению швыркового топлива для газогенераторных установок Ш-6 и Ш-Ц, утвержденной Цусплавом Наркомлеса СССР и являющейся обязательной для производственных организаций.

Техническая характеристика газогенераторной установки

Газогенератор

1. Тип газогенератора	Дровяной с периферийно-фурменной подачей воздуха
2. Процесс газификации	Обратный
3. Топливо для газогенератора	Дрова (швырок) различных пород с абсолютной влажностью до 25%
4. Размер швырка мм:	
длина	320—330
сечение	40—50
5. Расход топлива в час кг	27 (0,08 скл. м ³)
6. Периодичность загрузки топлива	1—1,5 часа
7. Материал топливника	Огнеупорный шамотный кирпич
8. Площадь сечения топливника на уровне фурм м ²	0,13
9. Напряженность горения топлива на уровне фурм кг/м ² в час	230
10. Количество фурм шт.	16
11. Диаметр фурм мм	8
12. Скорость воздуха в фурмах м/сек.	34
13. Объем бункера м ³	0,12
14. Количество и диаметр труб, подводящих воздух в газогенератор шт.	2 диам. 2"
15. Диаметр газоотборной трубы в дюймах	3
16. Производительность газогенератора м ³ /час	82
17. Колосниковая решетка	Чугунная, разборная
18. Количество колосников шт.	15
19. Розжиг газогенератора	Естественной тягой или вентилятором
20. Габаритные размеры газогенератора мм:	
длина	564
ширина	564
высота	2 260
21. Внутренние размеры бункера мм:	
длина	360
ширина	360
высота	910
22. Размер наименьшего сечения топливника мм:	
длина	215
ширина	215
23. Внутренние размеры зольника мм:	
длина	360
ширина	360
высота	280
24. Вес газогенератора кг	600
25. Общий вес огнеупорного кирпича топливника кг	280

Скрубер

26. Принцип охлаждения газа	Водяное, противоточное
27. Система охлаждения	Оросительная
28. Тип водяного распылителя	Конусная форсунка
29. Напор воды в водяной системе (перед форсункой) кг/см ²	2—2,5
30. Расход воды л/мин.	25—30
31. Насадка скрубера	Коке или мелкие древесные чурки

32. Габаритные размеры скрубера мм:	
диаметр	300
высота	1 000
33. Диаметр труб в дюймах:	
подвода газа	3
отвода	2,5
подвода воды	1,0
34. Вес скрубера с коксом кг	45
35. Периодичность чистки насадки	Один раз в навигацию

Тонкий очиститель

36. Принцип очистки газа	Водяная, противоточная
37. Тип водяного распылителя	Конусная форсунка
38. Напор воды в водяной системе кг/см ²	2—2,5
39. Расход воды л/мин.	15—20
40. Тип осушителя газа	Конус-отбойник
41. Габаритные размеры очистителя мм:	
диаметр	300
высота	886
42. Диаметр труб в дюймах:	
подвода газа	2,5
отвода	2,5
подвода воды	1
43. Вес очистителя кг	35
44. Периодичность чистки	Один раз в навигацию

2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Газогенераторная установка Ш-Ц изготавливается сварной конструкции из листовой стали толщиной 2—3 мм. Установка проста и может быть легко освоена на местах, так как для изготовления ее при наличии электросварки требуется весьма несложное оборудование.

Деталей чугунного литья, кроме крышки зольника, колосников и патрубка газоотбора, в конструкции не имеется. Если чугунного литья нет, указанные детали могут быть заменены материалами из железа.

Цветные металлы в конструкции не применяются.

Изготовление установки начинается с разметки листового материала согласно размерам, приведенным на рабочих чертежах.

Раскрой листов производится обычными (котельными) ножницами.

Заготовленные детали правят (рихтуют) на плите, после чего им придают соответствующую форму путем гнутья в холодном состоянии на вальцах или вручную. Горячей обработке подвергаются лишь некоторые детали газогенераторной установки, например крышка загрузочного люка бункера, ушки вилки крышки и др.

Для придания деталям цилиндрической формы в Молотовских механических мастерских треста Камлесосплав сконструированы специальные вальцы. При их применении облегчается труд и ускоряется изготовление газогенераторных установок (особенно чурочных, цилиндрической формы).

Одновременно с корпусными работами выполняются токарные и слесарные.

Заготовив все необходимые детали, приступают к сборке газогенераторной установки путем электросварки.

При этом кромки листов и привариваемые детали должны быть предварительно очищены от ржавчины до металлического блеска.

Зазор между свариваемыми деталями не должен превышать 1 мм.

Основные виды швов в конструкции—стыковые и угловые. Стыковые швы производятся без скоса кромок. Угловые швы выполняются также без скоса кромок, но с усилением их путем проварки снаружи и изнутри, как показано на рис. 9.

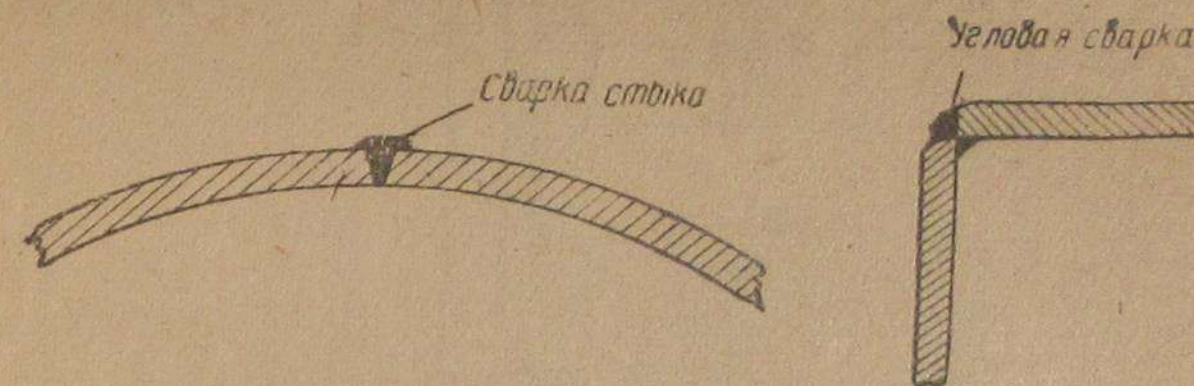


Рис. 9. Основные виды швов

Электросварка швов должна обеспечивать полную их газонепроницаемость. При сварке необходимо следить, чтобы не было коробления свариваемых деталей.

Особо ответственными в установке являются швы зольника, шахты и газоотборного патрубка. При неплотности этих швов возможен подсос воздуха, вызывающий горение генераторного газа, накал металлических частей, а следовательно и быстрый выход их из строя.

Сваренные швы проверяют путем тщательного наружного осмотра и испытания керосином или водой.

Если имеются какие-либо дефекты, швы проверяют, легко ударяя по ним молотком; сила удара должна быть соразмерна сечению шва.

При проверке швов на газонепроницаемость керосином или водой по испытываемому шву сначала ударяют несколько раз молотком, после чего вводят внутрь агрегата жидкость.

Шов при просачивании через него жидкости должен быть дополнительно проварен. После сборки и проверки всех свариваемых швов выкладывают футеровку топливника. Топливник выкладывается огнеупорным стандартным шамотным кирпичом. Размеры и форма топливника приведены на рис. 10.

Перед выкладкой кирпичи вытесывают по шаблону и плотно подгоняют друг к другу. Отесанная поверхность должна быть гладкой и ровной, без выпуклостей и впадин.

При выкладке кирпичей также не должно быть выступов и впадин. Особенно тщательной должна быть выкладка футеровки в поясе фурм.

Необходимо стремиться, чтобы поверхность футеровки была заподлицо с поверхностью внутренних стенок бункера. Для этого

Материалы для изготовления газогенераторной установки

в верхнем ряду кирпичей вытесывается небольшой уступ по всему периметру топливника. Посадка кирпичей производится на огнеупорной глине, смешиваемой с мелким порошкообразным

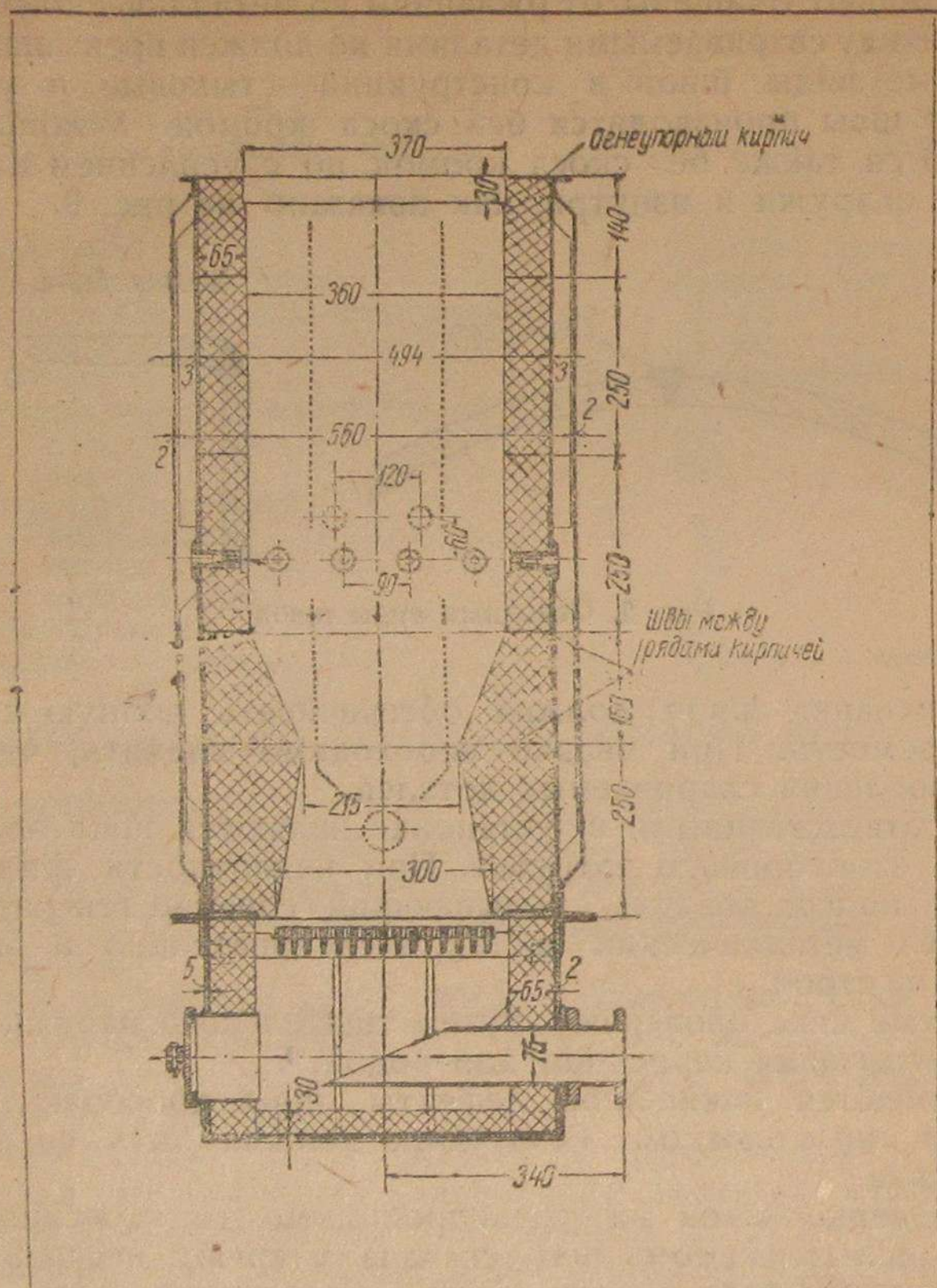


Рис. 10. Внутренние очертания футеровки топливника и зольниковой камеры

шамотом. Изготовленная футеровка должна быть до эксплуатации тщательно просушена.

Основные материалы для изготовления газогенераторной установки Ш-Ц приводятся в табл. 1.

3. СБОРКА И МОНТАЖ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НА ГАЗОХОДЕ

На рис. 11, а и б, приводится типовая схема размещения газогенераторной установки Ш-Ц на мотокатере буксирного типа с двигателем СХТЗ 32 л. с.

№ п/п	Наименование	Материал	Размер в чистом виде	Количество	Общий вес в кг (чистый)	Примечание
I						
Для газогенератора						
1	Листовая сталь $\delta = 2$ мм . . .	ст. 0	3,65 м ²	—	56,4	Толщину материала можно уменьшить на 1 мм
2	" " $\delta = 3$ " . . .	"	3,63 "	—	86,46	
3	" " $\delta = 4$ " . . .	"	0,08 "	—	2,57	
4	" " $\delta = 5$ " . . .	"	1,00 "	—	38,8	
5	" " $\delta = 6$ " . . .	"	0,05 "	—	2,4	
6	" " $\delta = 10$ " . . .	"	0,16 "	—	12,2	
7	Сталь угловая 75×75×8 . . .	ст. 3	2,00 "	—	18,0	
8	" " 50×50×5 . . .	"	6,84 "	—	25,8	
9	" " 25×25×4 . . .	"	2,2 "	—	3,2	
10	Трубы диам. 3/4"	"	0,43 "	—	—	
11	" " 1"	"	0,15 "	—	—	
12	" " 2"	"	3,25 "	—	—	
13	Фланцы D нар.=155 мм . . .	"	—	1	—	
14	Муфта диам. 3/4"	"	—	1	—	
15	Болты с гайками диам. 1/2" . . .	"	—	36	—	
16	" " 3/8"	"	—	44	—	
17	Огнеупорный кирпич (шамот) . . .	"	250×125 65 мм	80	280	При отсутствии асбеста можно применять асбестит с глиной и жидким стеклом
18	Асбест $\delta = 2-4$ мм	"	3,0 м ²	—	—	
II						
Для скрубера						
19	Листовая сталь $\delta = 2$ мм . . .	ст. 0	1,07 м ²	—	16,8	
20	" " $\delta = 3$ " . . .	"	0,17 "	—	4,0	
21	Сталь угловая 30×30×5 . . .	ст. 3	2,4 "	—	5,3	
22	Трубы диам. 4"	"	0,2 "	—	—	
23	" " 2 1/2"	"	0,12 "	—	—	
24	" " 3"	"	0,47 "	—	—	
25	Угольники диам. 1"	"	—	1	—	
26	" " 3"	"	—	1	—	
27	Фланцы D нар.=155 мм . . .	"	—	2	—	
28	Болты с гайками диам. 3/8" . . .	"	—	10	—	
29	Асбест $\delta = 2$ мм	"	0,13 м ²	—	—	
III						
Для гидравлического очистителя						
30	Листовая сталь $\delta = 2$ мм . . .	ст. 0	2,9 м ²	—	45,3	
31	Сталь угловая 30×30×5 . . .	ст. 3	4,2 м	—	—	
32	Трубы диам. 1"	"	0,2 "	—	—	
33	" " 2 1/2"	"	0,3 "	—	—	
34	" " 4"	"	0,03 "	—	—	
35	Угольники диам. 1"	"	—	1	—	
36	Фланцы D нар.=155 мм . . .	"	—	3	—	
37	Болты с гайками диам. 3/8" . . .	"	—	20	—	
38	Асбест $\delta = 2$ мм	"	0,5 м ²	—	—	

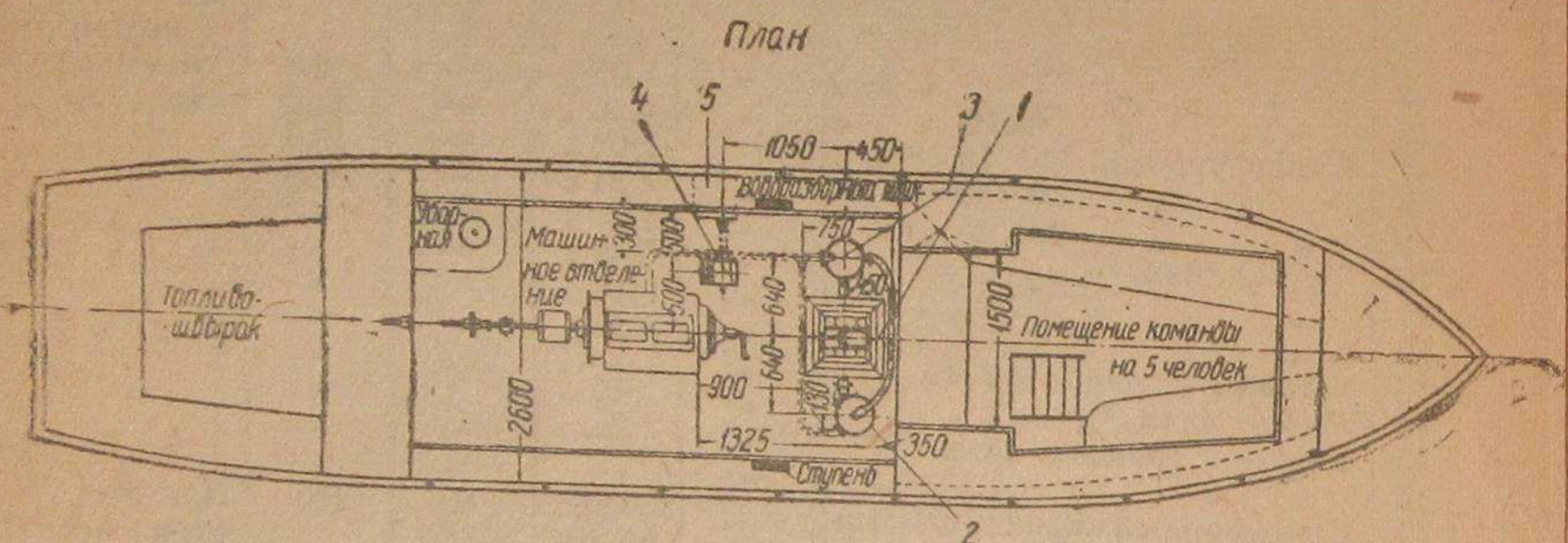
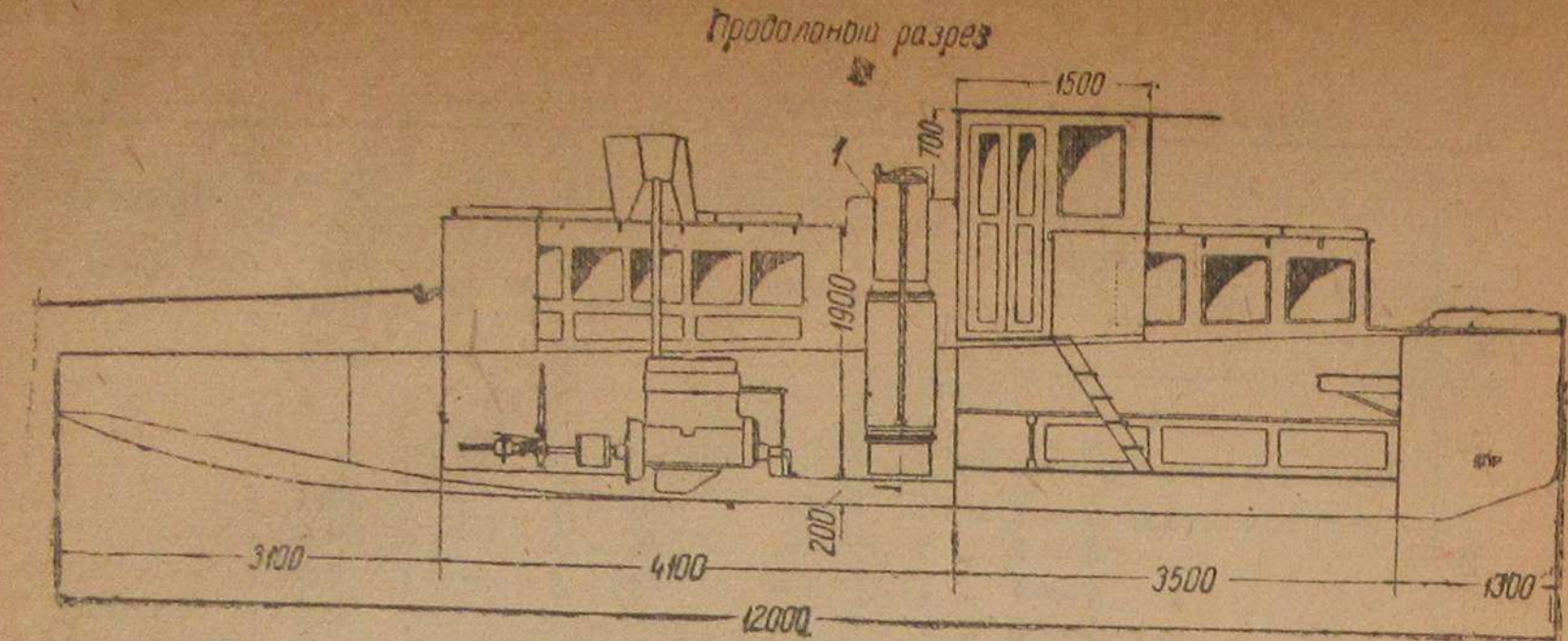


Рис. 11а. Схема газохода (план и продольный разрез)

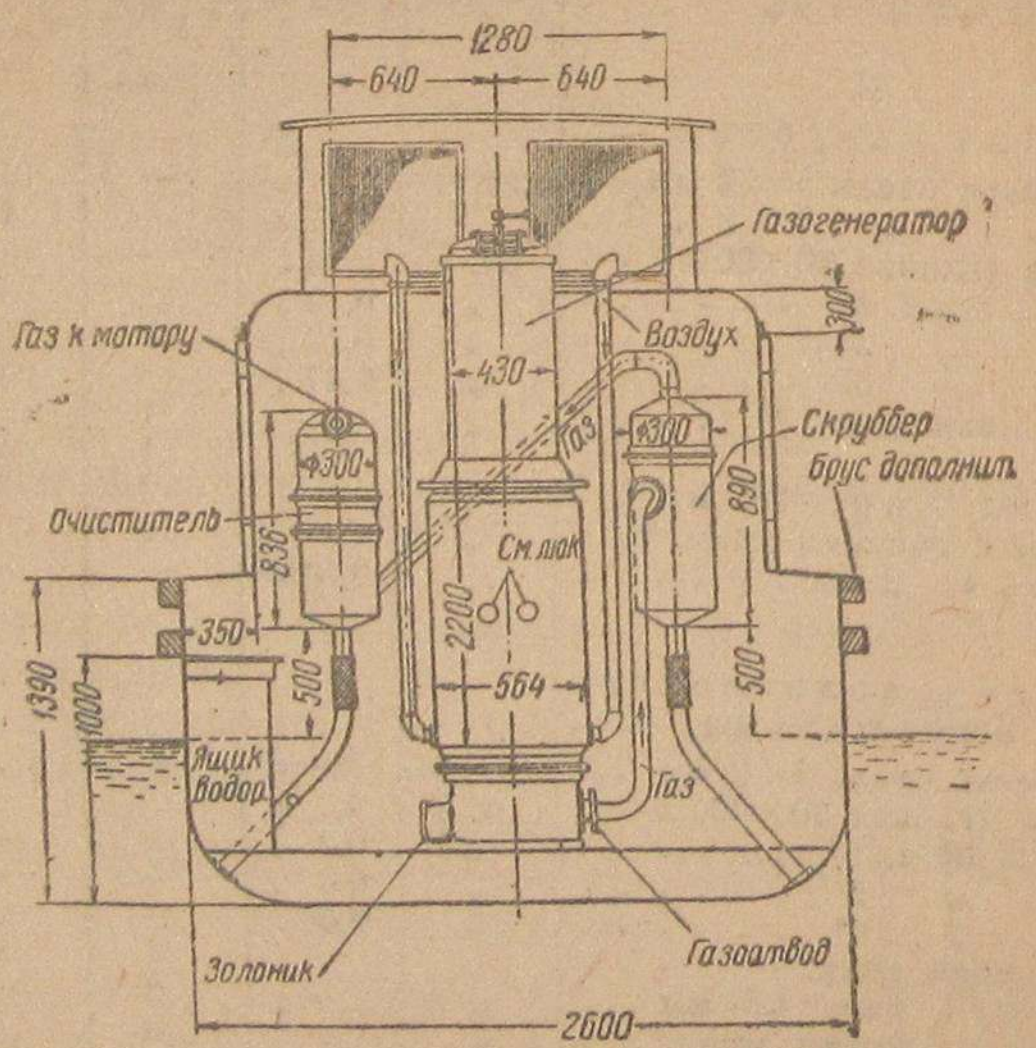


Рис. 11б. Схема газохода (поперечный разрез)

Корпус катера металлический, клепаной конструкции, с деревянной надстройкой.

Общие габариты катера: длина по ватерлинии—12 м, ширина по миделю—2,6 м, осадка грузовая (средняя)—0,6 м, водоизмещение катера—11,5 т.

При переоборудовании жидкотопливного катера в газоход основное—это определить возможность размещения на нем газогенераторной установки, с учетом создания удобств при обслуживании ее, а также сохранения навигационных качеств катера, соблюдения требований речного регистра и пожарной инспекции.

Приведенная схема отвечает всем упомянутым требованиям. Как видно из схемы, газогенератор 1 устанавливается в передней части машинного отделения, в диаметральной плоскости корпуса, на расстоянии 450 мм от переборки до центральной оси газогенератора.

Габарит машинного отделения увеличен до 4,1 м за счет переноса передней переборки на два шпангоута в нос; соответственно с этим несколько уменьшена капитанская рубка.

Газогенератор устанавливается так, чтобы смотровые лючки шахты были обращены в сторону двигателя, зольниковый люк к левому борту, а патрубок отбора газа из газогенератора—к правому борту. Загрузочный люк бункера открывается в сторону штурвальной рубки замком, обращенным к корме.

Скрубер 2 устанавливается с правой стороны газогенератора (по ходу катера). Расстояние от переборки до центральной оси скрубера—350 мм.

Тонкий очиститель 3 устанавливается с левой стороны газогенератора, на расстоянии 450 мм от переборки до его центральной оси. Приведенное на схеме расстояние скрубера и очистителя по отношению к газогенератору в поперечной плоскости может быть несколько изменено в зависимости от ширины машинного отделения. Насос 4 и водоразборный ящик 5 располагаются с левой стороны катера.

Для хранения топлива-швырка в кормовой части взамен жидкотопливных баков устанавливаются ящики.

Расположение газогенератора может быть и иное. Так, газогенератор может быть установлен в кормовой части у переборки машинного отделения, а скруббер и очиститель—в машинном отделении. В этом случае потребуется, однако, перенести так, что не всегда возможно, так как его перемещение может ухудшить навигационные качества катера. Поэтому, прежде чем размещать газогенераторную установку, необходимо в каждом отдельном случае произвести предварительный расчет. Для указанных целей следует пользоваться „Инструктивными указаниями по переоборудованию жидкотопливных мотокатеров в газоходы”¹.

Наметив расположение газогенераторной установки, приступают к ее сборке и монтажу в описанном ниже порядке.

¹ Облнитолес, г. Молотов, 1942 г.

Газогенератор

Сборке и монтажу газогенераторной установки предшествуют изготовление фундамента под газогенератор и его крепление.

Фундамент делается сварной уголковой конструкции (размер уголка 75 мм × 50 мм × 6 мм и 30 мм × 30 мм × 5 мм) и крепится к кильсонам болтами или при помощи электросварки.

Газогенератор во избежание качаний или сдвигов удерживается ребордами.

По укреплении фундамента устанавливается зольник.

Сначала на специальные кронштейны и две балки зольниковой камеры укладывают отдельные колосники. Затем на фланец зольника кладут асбестовую прокладку толщиной 5 мм. Для более плотного соединения прокладку немного увлажняют. После этого на зольник устанавливают шахту, соединяемую с ним болтами. Соединению шахты с бункером предшествует прочистка с внутренней стороны металлическим прутом фурменных отверстий, которые могут быть засорены глиной при выкладке футеровки. После прочистки на фланец шахты накладывают листовую асбест толщиной 3 мм. Бункер устанавливают на фланец топливника и соединяют с ним болтами.

Бункер следует устанавливать на шахту осторожно, чтобы не повредить кромками стенок бункера верхнюю часть футеровки.

После сборки газогенератора необходимо для герметичности набить в пазы зольникового, смотрового и загрузочного люков прографиченный шнуровой или мокрый тестообразный асбест.

В верхней части газогенератор должен быть укреплен стяжным разъемным хомутом с кронштейном, приваренным к переборке машинного отделения.

Скрубер

Сборка скрубера производится следующим образом. Сначала в нижнюю часть его устанавливают на приваренные уголки направляющий конус и решетку. На решетку насыпают слой крупного (45-50 мм), а затем мелкого (25-30 мм) кокса с таким расчетом, чтобы кокс перекрывал верхнюю кромку газоподводящей трубы не менее чем на 30 мм. Если кокса нет, его можно заменить древесной чуркой указанных выше размеров. Затем в верхнюю часть скрубера ввертывают водоподводящую трубу, для уплотнения резьбового соединения которой применяются льняное волокно и сурик.

Между упорной шайбой и втулкой ставится резиновая прокладка, в уголок трубы ввертывается форсунка, и труба зажимается плотно при помощи гайки.

После этого по фланцу вырубают асбестовую прокладку, увлажняют ее и обе части соединяют болтами.

Собранный скрубер устанавливают на кронштейны, прикрепленные к переборке машинного отделения, на высоте не меньше чем 500 мм от его днища до ватерлинии.

В нижней части скрубер поддерживается конусом, присоединенным к кронштейну, а в средней—крепится бандажом. Водоподводящий патрубок соединяется трубой, прикрепленной при помощи болтов или электросварки к днищу корпуса катера.

Выводить трубу следует не в самую нижнюю часть корпуса, а несколько смещая ее к борту, во избежание забивки отверстия илом при работе газохода у берегов или на мелких местах. При несоблюдении этого условия возможны такие последствия: вынос отработанной воды из скрубера прекратится; вода заполнит скрубер, перекроет газоподводящую трубу, и доступ газа в двигатель также прекратится. Поэтому выводить трубу в корпус, учитывая качку газохода во время волны, нужно так, чтобы отверстие трубы было постоянно перекрыто водой.

Тонкий очиститель

Сборка тонкого очистителя заключается в следующем. Сначала в нижний его цилиндр вставляют две секции решеток, соединенных между собой болтами, а в средний цилиндр ввертывают водоподводящую трубу с форсункой, укрепляемой аналогично скрубелу. Затем нижний и средний цилиндры соединяют при помощи фланцев 10 болтами. Между фланцами укладывают асбестовую прокладку толщиной 3 мм. Перед соединением среднего цилиндра с верхним устанавливают конус-отбойник со сферическим отражателем, отрегулировав предварительно величину щели с таким расчетом, чтобы для прохода газа между крышкой и кольцом было не менее 10—12 мм.

После установки конуса-отбойника соединяют верхний цилиндр с расположенными ниже цилиндрами очистителя.

Собранный очиститель монтируют на катер аналогично скрубелу.

Газо- и водопроводы

После сборки и крепления газогенератора, скрубера и очистителя приступают к монтажу газо- и водопроводов, обращая особенное внимание на тщательность их изготовления и качество труб.

Монтируемые трубы не должны иметь перегибов, изломов и неплотностей, должны быть расположены с учетом удобств в обслуживании двигателя и установки и обеспечивать быстрый монтаж и демонтаж их.

Трубы изготовляют следующим образом. Сначала для труб, подлежащих гнущю, заготавливают шаблоны из проволоки диаметром 3-4 мм. Гнутье труб производится в горячем состоянии.

Перед гнутьем трубы плотно набивают речным песком, предварительно просушенным и просеянным через сито с ячейками не более 2 мм; отверстия труб забивают деревянными пробками. После этого приступают к нагреву труб и их гнутью.

Для предотвращения разрыва трубы шов ее при гнутье должен быть расположен сбоку изгиба (в нейтральном положении). Выгнутые таким способом трубы подгоняют к фланцам.

Перед приваркой фланцев к трубам предварительно намечают место приварки, чтобы отверстия совпадали.

Между фланцами помещают асбестовые прокладки, которые плотно зажимают болтами.

Водопроводные трубы соединяют муфтами и тройниками, с посадкой их на сурик с льняным волокном. Главную магистраль водопровода присоединяют к насосу, который подает воду для очистки и охлаждения газа и охлаждения двигателя.

Перечень материалов, потребных для монтажа газогенераторной установки Ш-Ц, приводится в табл. 2.

Таблица 2

Материалы для монтажа газогенераторной установки

№ п/п.	Материал	Количество	Примечание
1	Угловое железо 75×50×6	3,0 м	
2	" " 30×30×5	2,2 "	
3	Труба диам. 3"	2,5 "	
4	" " 2 1/2"	10,0 "	
5	" " 2"	4,0 "	
6	" водопроводная диам. 1"	10,0 "	
7	Угольник диам. 2 1/2"	1 шт.	
8	" " 2"	4 "	
9	" " 1"	8 "	
10	Тройник " 1"	3 "	
11	Муфта переходная с 1 1/4" на 1"	2 "	
12	Муфта диам. 1"	8 "	
13	Вентиль чугунный диам. 1"	4 "	
14	Резиновый шланг диам. 1"	0,5 м	
15	" " спир. диам. 2 1/2"	0,5 "	
16	Асбестовый шнур плетеный	1,5 кг	
17	Асбест листовой толщиной 1—3 мм	30,0 "	
18	Фланец для труб диам. 3"	2 шт.	Если асбеста нет, его частично можно заменить смесью асбестита с глиной и жидким стеклом.
19	" " " 2 1/2"	4 "	
20	Болт с гайкой " 1 1/2"	6 "	
21	" " " 3/8"	110 "	
22	Кокс	16 кг	Если кокса нет, его можно заменить древесной чуркой.

4. ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СХТЗ НА ГАЗ

Двигатель СХТЗ предназначен для работы на жидком топливе — керосине.

Для работы на генераторном газе он должен быть переоборудован. На рис. 12 представлена схема переоборудованного на газ двигателя СХТЗ.

Переделка необходима для того, чтобы избежать значительного падения мощности двигателя. Как показала практика, без изменений в двигателе снижение мощности его при работе на гене-

раторном газе составляет до 40—50%. Объясняется это в основном следующими причинами.

1. Теплотворная способность газо-воздушной смеси значительно ниже керосино-воздушной. Следовательно, газо-воздушная смесь приносит в цилиндр двигателя меньше тепла, чем смесь керосина с воздухом.

2. Газо-воздушная смесь в цилиндрах сгорает медленнее, чем смесь керосина с воздухом, в результате чего происходит неполное ее сгорание.

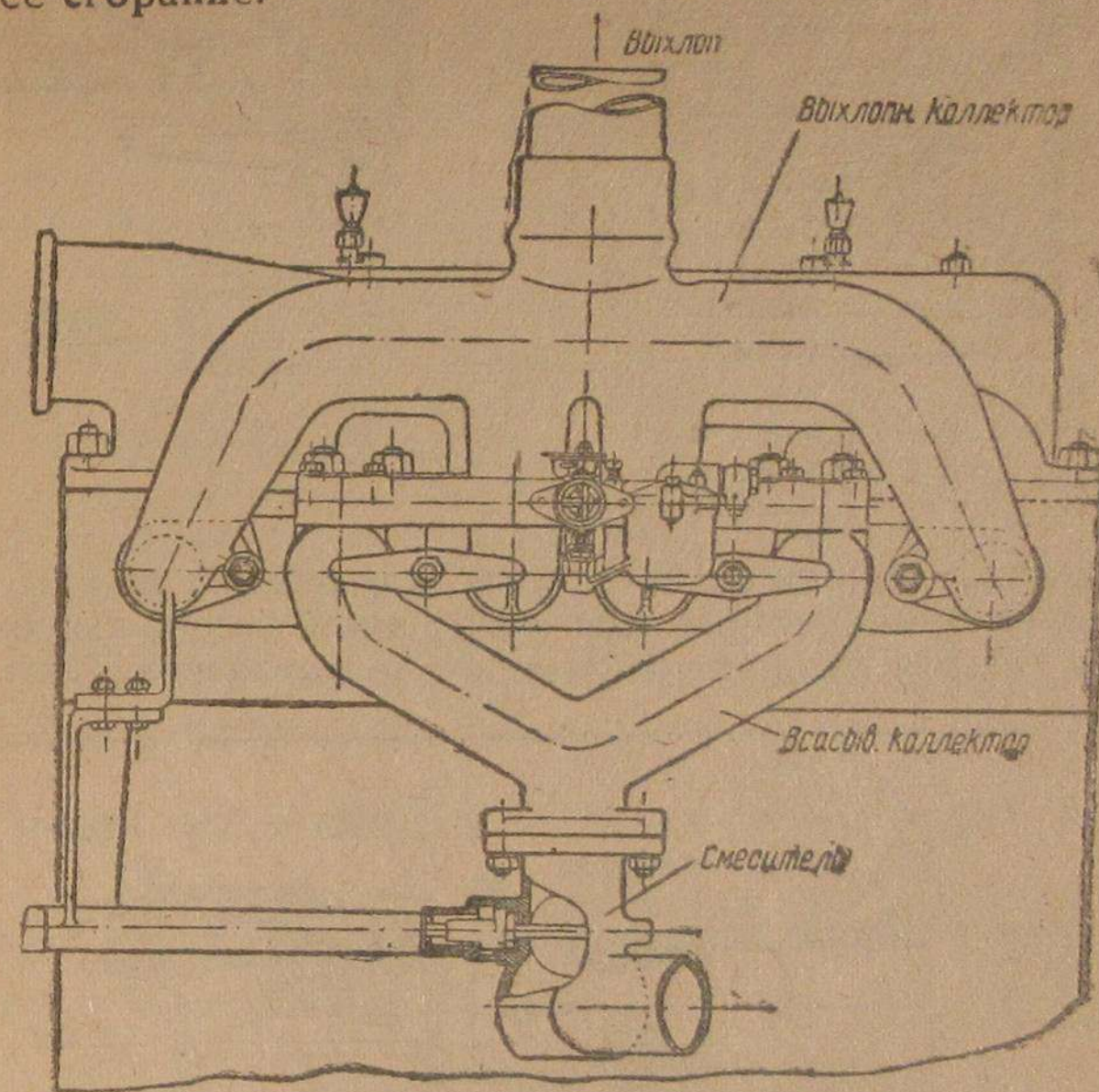


Рис. 12. Газовый двигатель СХТЗ (схема)

3. Поступающая в цилиндры двигателя газо-воздушная смесь имеет более высокую температуру, чем смесь керосина с воздухом, что ведет к уменьшению коэффициента наполнения цилиндров двигателя.

4. Генераторный газ перед поступлением в двигатель проходит через сложную систему очистительных устройств и газопроводов. Этим создается сопротивление прохождению газа, что также уменьшает коэффициент наполнения цилиндров двигателя.

Основным мероприятием для уменьшения потери мощности двигателя при переводе его на газ является повышение степени сжатия.

Керосиновый двигатель СХТЗ имеет степень сжатия 4,13.

Увеличение степени сжатия до 6, при переводе керосинового двигателя на газ, достигается установкой вновь отлитых поршней (рис. 13), с увеличением высоты их на 21 мм. Степень сжатия

можно также повысить установкой вновь отлитой головки блока с уменьшенной камерой сжатия.

При работе на керосиновом двигателе СХТЗ подогрев рабочей смеси производится выхлопными газами. Подогрев этот полезен

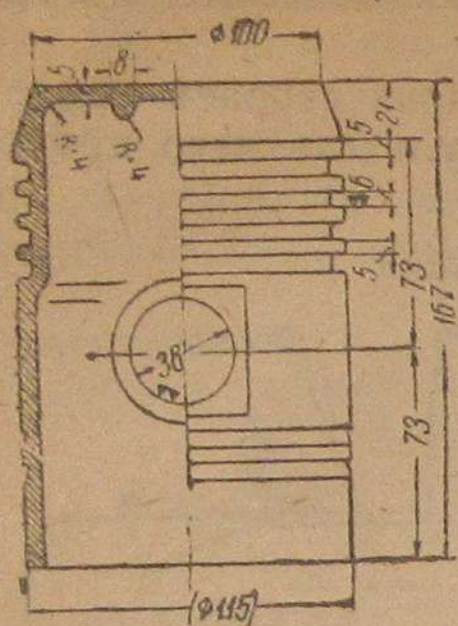


Рис. 13. Поршень газового двигателя

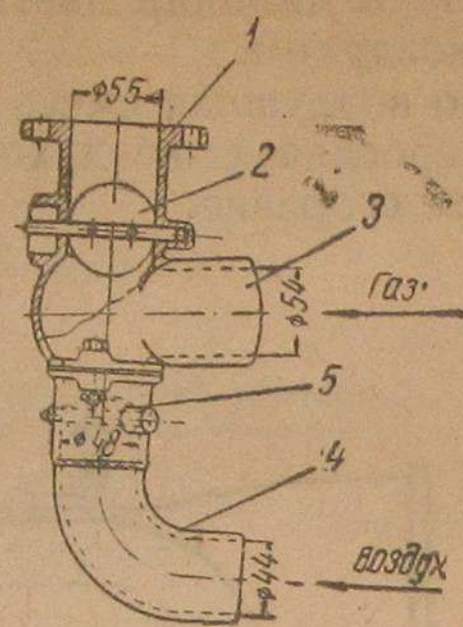


Рис. 14. Смеситель

при работе на керосине, но вреден при работе на газе, так как возрастание температуры газо-воздушной смеси, как было указано, уменьшает наполнение цилиндров двигателя. Поэтому при

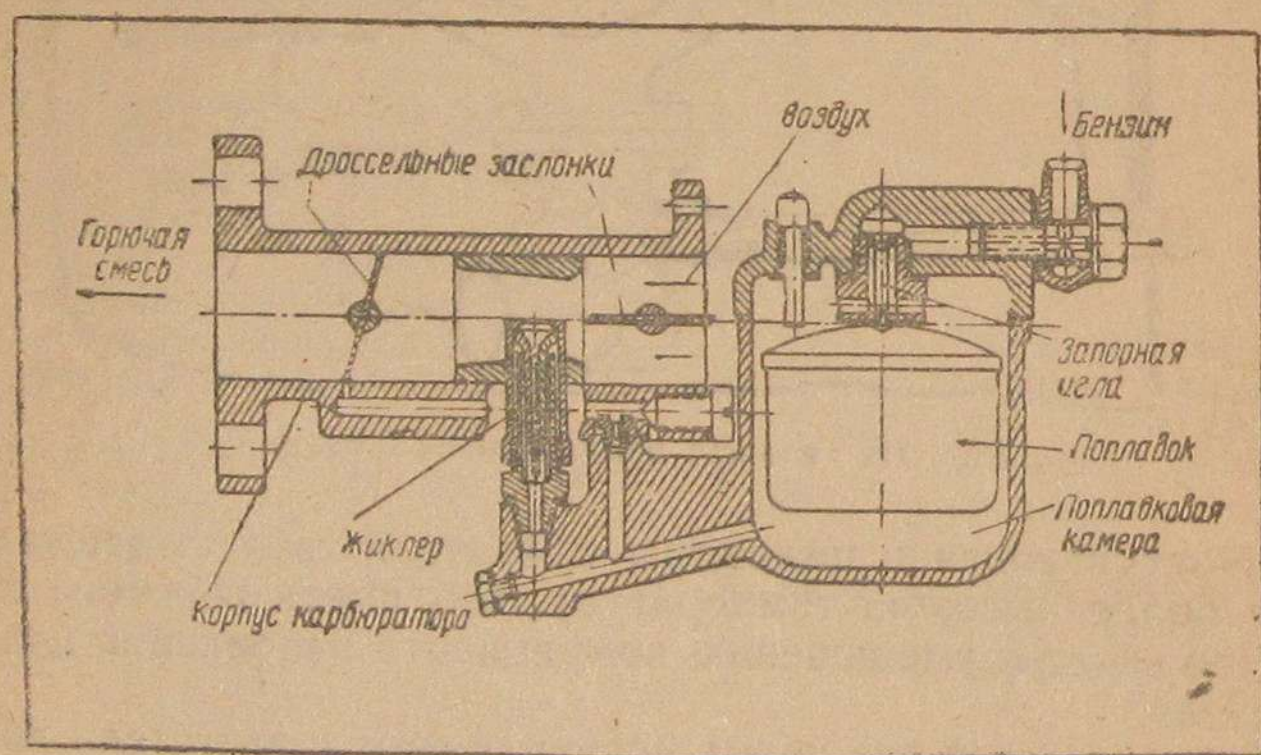


Рис. 15. Карбюратор „Солекс-2“

переоборудовании двигателя на газ всасывающий и выхлопной коллекторы устанавливаются, как показано на рис. 12, отдельно, отливая для этого новые коллекторы.

Чтобы создать лучшие условия засасывания рабочей смеси в цилиндры двигателя, сечение всасывающих каналов головки блока увеличивают с 27 до 45 мм. Достигается это за счет выпрессовки диффузоров из всасывающих каналов головки блока.

Для приготовления рабочей газо-воздушной смеси к всасывающему коллектору присоединяется смеситель (рис. 14). Смеситель представляет собою корпус тройникового типа, отлитый из чугуна. Верхним фланцем 1 смеситель присоединяется к всасывающей трубе.

Количество поступающей в двигатель рабочей смеси регулируется дроссельной заслонкой 2. Газ к смесителю подводится по боковому патрубку 3. К нижней части смесителя крепится воздушный патрубок 4, внутри которого расположена дроссельная заслонка 5, служащая для регулирования подачи воздуха.

Карбюратор типа „Солекс-2“ (рис. 15), служащий только для запуска двигателя на бензине, устанавливается на газовый всасывающий коллектор.

Если данного типа карбюратора нет, можно установить карбюратор от керосинового двигателя. Вместо магнето СС-4 на газовом двигателе устанавливают также магнето БС-4 повышенного напряжения, с сектором опережения зажигания. Магнето БС-4 обеспечивает более надежную работу системы зажигания, так как дает более сильную искру.

При проведении указанных мероприятий по переоборудованию двигателя падение мощности при работе на газе по сравнению с работой на керосине не превышает 10—20%.

Подробные данные о переводе двигателя СХТЗ на газ приводятся в руководстве „Переоборудование керосинового двигателя СХТЗ-30 в газогенераторный“¹.

5. ПОВЫШЕНИЕ БУКСИРОВОЧНОЙ МОЩНОСТИ КАТЕРА

В связи с потерей мощности двигателя при переоборудовании моторката в газход на 10—20% соответственно понижается и буксировочная мощность газхода.

Чтобы не только не понизить, но значительно повысить буксировочную мощность газхода, необходимо оборудовать его направляющей насадкой к гребному винту системы инж. М. П. Пронина.

Для переоборудуемых в газходы катеров с полутоннельным образованием кормы рекомендуется направляющая насадка эллиптической формы (рис. 16).

Для катеров же с обыкновенным образованием кормы, менее распространенным на лесосплаве, может быть применена направляющая насадка круглой формы. Для предотвращения поломки

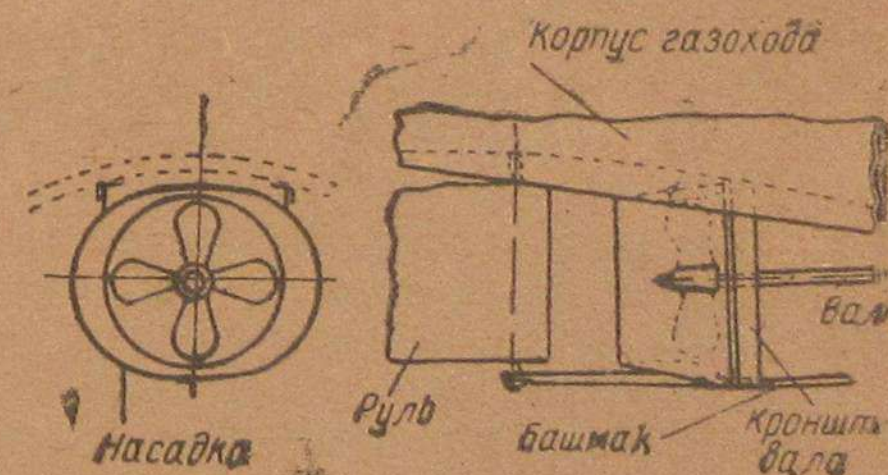


Рис. 16. Эллиптическая насадка к гребным винтам (схема)

¹ ВРИЗ Наркомлеса СССР, гор. Киров, 1942 г.

гребного винта от возможных ударов о топляки и другие плавающие предметы необходимо применять специальные ограждения гребных винтов системы инж. Пронина.

Направляющие насадки и ограждения гребных винтов широко применяют на сплаве в Карело-Финской ССР, Красноярском крае, Ленинградской и других областях. Проведенные испытания их в производственных условиях показали, что буксировочная мощность мотокатеров, работающих на жидком топливе, в этом случае увеличивается на 50—80%. При оборудовании же направляющими насадками газоходов буксировочная мощность их увеличится не менее чем на 30—60%.

Мероприятие это особенно эффективно для газоходов с мало-мощными двигателями (типа СХТЗ), широко распространенными на лесосплаве.

Подробные данные о направляющих насадках и ограждениях к гребным винтам приведены в „Инструкции по изготовлению, установке и эксплуатации насадок к гребным винтам мотокатеров“.

6. УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ И ГАЗОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Осмотр и подготовка к работе установки и двигателя

Перед началом работы необходимо тщательно осмотреть всю установку и убедиться в полной ее исправности.

При осмотре проверяется надежность соединений газогенератора, скрубера, очистителя и трубопроводов, плотность швов, герметичность всех фланцевых соединений, закрытия зольникового люка и загрузочного люка бункера.

При осмотре двигателя проверяется работа магнето и свечей, плотность закрытия заслонок в смесителе, исправность всех тяг, рычажков, шарниров и привода управления смесителем.

Неплотное прилегание заслонок, а также люфты в шарнирных соединениях создают затруднения в пуске двигателя и регулировании состава газо-воздушной смеси.

Убедившись в полной исправности установки и двигателя, можно приступить к подготовке их к работе.

При заправке топливом газогенератора возможны два случая: 1) заправка вновь пускаемого газогенератора или предварительно разгруженного от остатков топлива,

2) заправка газогенератора с оставшимся от предыдущей работы топливом.

В первом случае необходимо сначала засыпать на колосниковую решетку—на 100—150 мм выше фурм—древесный уголь размером 40—50 мм, после чего загружать на него топливо. При этом для улучшения тяги и быстреего розжига рекомендуется загружать газогенератор не больше чем на две трети его объема.

1 „Техническая информация“ ЦНИИ лесосплава № 76, Гослестехиздат. Ленинград, 1940 г.

Лучше всего производить загрузку топлива вязанками по 10—12 поленьев, перевязанных шпагатом, и укладывать их в горизонтальном положении.

При опускании каждой вязанки шпагат за длинный его конец выбирают наверх. Следует укладывать топливо как можно ровнее, так как неровная укладка ведет к зависанию и неравномерному горению его.

При заправке газогенератора с оставшимся от предыдущей работы топливом необходимо предварительно открыть зольниковый люк, прошуровать металлическим прутом колосники и очистить зольниковую камеру от золы и угольной мелочи. Если топлива в газогенераторе осталось мало, требуется догрузить его до указанного выше объема, слегка прошуровав перед загрузкой остаток топлива для устранения образовавшихся там сводов.

Шуровать следует осторожно, чтобы не измельчить уголь в камере газификации; ни в коем случае нельзя трамбовать топливо ломом.

После заправки газогенератора топливом приступают к розжигу его. Одновременно готовят к пуску двигатель: наливают в пусковой бачок бензин и проверяют качество масла в картере.

Розжиг газогенератора

Розжиг газогенератора производят обычно естественной тягой следующим образом.

Открывают загрузочный и зольниковый люки. В зольник, под колосниковую решетку, кладут паклю или обтирочный материал, смоченный в отработанном масле, и поджигают. Под влиянием естественной тяги горючие газы поднимаются и топливо разгорается. Когда огонь будет виден через смотровые лючки, розжиг газогенератора можно считать законченным. Следует плотно закрыть сначала зольниковый, а затем загрузочный люк и приступить к пуску двигателя.

Как видно из описания, розжиг естественной тягой весьма не сложен, но требует довольно значительной затраты времени—от 30 до 50 мин., в зависимости от влажности топлива и состояния погоды.

Более быстрый розжиг достигается так называемым принудительным способом, при помощи вентилятора или двигателя.

Розжиг газогенератора этим способом производится следующим образом. Зольниковый и загрузочный люки бункера плотно закрывают. Запускают вентилятор или двигатель (при работе на жидком топливе) и к смотровым лючкам подносят факел. Под воздействием вентилятора или двигателя через смотровые лючки вместе с воздухом засасывается пламя факела, и уголь в топливнике загорается.

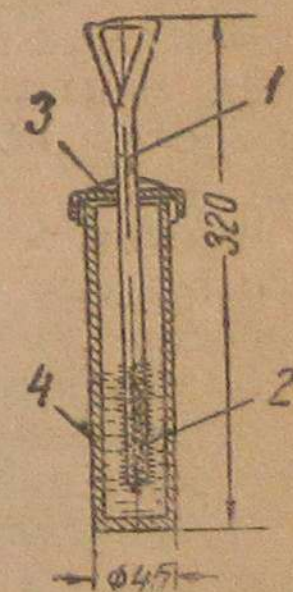


Рис. 17. Факел для розжига газогенератора

Розжиг газогенератора принудительным способом продолжается от 5 до 15 мин.

Применяемый для розжига факел (рис. 17) представляет собой металлический стержень 1, на конец которого намотан асбестовый шнур 2. К стержню приварена крышка 3, ввинчиваемая в железный стакан 4. В стакан наливается керосин, которым смачивается факел.

Следует однако указать, что розжиг газогенератора двигателем можно допускать лишь в исключительных случаях, так как при этом расходуется значительное количество бензина, засоряется двигатель и увеличивается износ трущихся частей его.

Пуск двигателя

После розжига газогенератора приступают к пуску двигателя. Для пуска двигателя на бензине и перевода его на газ необходимо:

- 1) открыть краник бензопровода,
- 2) отвернуть на полтора оборота (от положения закрытия) регулировочный колпачок жиклера,
- 3) открыть дроссельную заслонку карбюратора,
- 4) закрыть воздушную и газовую заслонки смесителя,
- 5) залить по 50 г бензина в заливные краники,
- 6) поставить рычаг реверсивной муфты в нейтральное положение („стоп“),
- 7) ввести в зацепление пусковую рукоятку с коленчатым валом и, вращая ее, произвести запуск двигателя.

Как только двигатель начнет работать, необходимо проверить показания масляного манометра. При нормальном числе оборотов показания манометра должны быть в пределах 1,7—2,5 кг/см².

Иногда в момент пуска двигателя давление масла вследствие его густоты доходит до 3 кг/см², но, по мере нагрева масла, давление уменьшается и доходит до нормального.

Далее, необходимо проверить поступление воды в двигатель и очистительную систему и лишь после этого приступать к переводу двигателя с бензина на газ.

Производится это следующим образом. Сначала немного открывают воздушную и газовую заслонки смесителя. При указанном положении заслонок двигатель будет работать на смеси бензина с воздухом и газа с воздухом.

Если двигатель не снижает числа оборотов, постепенно увеличивают степень открытия газовой заслонки, одновременно закрывая заслонку карбюратора. Так поступают до тех пор, пока двигатель не будет работать на одной газо-воздушной смеси.

Убедившись в устойчивой работе двигателя на газе, следует преградить доступ бензина к карбюратору и отрегулировать газовый двигатель, подобрав наиболее выгодное положение воздушной заслонки смесителя.

Обслуживание установки

Во время работы двигателя следует бесперебойно загружать газогенератор топливом. Загрузка топлива должна производиться не реже чем через час. Необходимо помнить, что запоздание в загрузке топлива может привести к нарушению процесса газообразования и остановке двигателя.

Топливо загружается через загрузочный люк бункера. Держать люк открытым при загрузке следует возможно короткое время, во избежание притока через него в газогенератор большого количества воздуха. Следует учитывать, что попавший в газогенератор в большом количестве воздух может понизить температуру в активной зоне и этим нарушить процесс газообразования.

Для быстрой загрузки топливо должно быть заранее подготовлено и уложено поблизости от газогенератора. Иногда при открытии люка попавший в газогенератор воздух, соединяясь с газом, дает внезапные вспышки. Опасность таких вспышек особенно увеличивается при малом количестве топлива в газогенераторе. Поэтому, во избежание ожогов лица, нельзя при загрузке наклоняться над отверстием люка.

После загрузки топлива люк необходимо сразу же плотно закрыть. При остановке двигателя на 10—20 мин. нового розжига газогенератора не требуется. При более длительной остановке необходимо перед пуском двигателя предварительный розжиг газогенератора.

При прекращении работы следует плотно закрыть отверстия воздухоподводящих труб, крышку загрузочного люка и смотровые лючки. Ввиду отсутствия притока воздуха горение при этом быстро прекращается, и газогенератор глохнет.

Необходимо указать, что перед остановкой газогенератора никогда не следует загружать топливо в бункер, так как в этом случае увеличивается время последующего розжига газогенератора естественной тягой.

Через 24 часа непрерывной работы двигателя должна производиться чистка зольниковой камеры. После 250—300 часов работы установки следует осмотреть состояние обмуровки топливника и фурм. Обнаруженные при осмотре неисправности должны быть устранены. Засоренные воздушные фурмы следует прочистить.

Скрубер и очиститель, при хорошей фильтрации подаваемой воды, в течение навигации обычно чистки не требуют. Полная чистка газогенератора и газопроводов должна производиться, как правило, через каждые 450—500 часов работы установки.

Особенности работы на газовом двигателе

При работе на газовом двигателе наблюдаются следующие явления:

1. Отложение смол в самой газогенераторной установке и в двигателе при продолжительной работе на газе на малых обо-

ротах. Объясняется это тем, что при малом количестве отбора газа смолистые вещества, выделяющиеся из топлива, не сгорают полностью, а идут вместе с газом через всю систему установки до цилиндров двигателя. Указанное явление можно устранить, не давая работать двигателю свыше 20—30 мин. вхолостую на малых оборотах.

2. Преждевременное воспламенение бензиновой смеси и появление сильных стуков в двигателе из-за повышенной степени сжатия, особенно при нагрузке. Указанное явление не позволяет газовому двигателю работать продолжительное время на бензине.

3. Меньшая скорость горения газовой смеси, вынуждающая давать большее опережение зажигания, чем при работе на бензине.

На основании опытных данных установлено, что для газового двигателя наивыгоднейшим является угол опережения зажигания в 35°. Для полного сгорания газовой смеси электрическая искра должна быть подана в цилиндр двигателя раньше, чем это принято при работе двигателя на бензине.

4. Изменение качества генераторного газа в зависимости от режима работы. Постоянного соотношения между газом и воздухом в рабочей смеси не существует. В связи с этим во время работы приходится изменять регулировку рабочей смеси. Последнее достигается путем большего или меньшего открытия воздушной заслонки смесителя.

7. НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ И ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В процессе эксплуатации газового двигателя с газогенераторной установкой могут возникнуть неисправности и неполадки в работе. Приводим примерный их перечень и способы устранения.

Двигатель не запускается на бензине

Возможные причины	Способ устранения
1. В поплавковую камеру карбюратора не поступает бензин.	1. Проверить, имеется ли бензин в бачке, открыт ли краник бензобака. Продуть бензотрубки. Проверить исправность карбюратора.
2. В бачок залит недоброкачественный бензин.	2. Спустить горючее из бензобака и поплавковой камеры; заменить горючее.
3. Не работает ускоритель магнето.	3. Отремонтировать или сменить ускоритель.
4. На свечах нет искры или она очень слаба.	4. Вывернуть свечи и проверить исправность сердечников и контактов. Проверить исправность магнето, проводов и соединений.
5. Перепутано присоединение проводов к свечам.	5. Присоединить провода к свечам следующим образом: от магнето контакта № 1 к свече 1-го цилиндра,

Возможные причины	Способ устранения
6. Неплотно перекрывается газовая заслонка смесителя. В двигатель поступает очень бедная бензино-воздушная смесь.	от магнето контакта № 2 к свече 3-го цилиндра, от магнето контакта № 3 к свече 4-го цилиндра, от магнето контакта № 4 к свече 2-го цилиндра.
7. Неплотности в соединении всасывающего коллектора, влекущие за собой обеднение смеси.	6. Проверить плотность закрытия дроссельной заслонки и, если требуется, подогнать ее, чтобы не было постороннего подсоса.
8. В цилиндры двигателя попала вода.	7. Проверить исправность прокладки и, если требуется, сменить ее. Подтянуть болты всасывающего коллектора. 8. Выверить свечи и проверить, не осела ли на них влага. При обнаружении влаги необходимо просушить свечи. Удалить попавшую в цилиндры воду. Устранить течь, установив новую прокладку. Если смены прокладки не требуется, подтянуть болты.

Двигатель не переводится на газ

1. Плохо разожжен газогенератор, в двигатель подается недоброкачественный газ.

2. Засорена колосниковая решетка. Большое сопротивление проходу газа.

3. Топливо высокой влажности; в двигатель подается недоброкачественный газ.

4. Засорены очистители; большое сопротивление проходу газа.

5. Подсосы воздуха в соединениях газогенераторной установки. Сильное обеднение смеси.

6. Не работают дроссели смесителя.

1. Приостановить запуск двигателя. Продолжать розжиг до тех пор, пока через смотровые лючки не будет видно слоя раскаленного угля, после чего переводить двигатель на газ.

2. Открыть зольниковый люк, предварительно открыв крышку загрузочного люка бункера, и прочистить колосниковую решетку.

3. Хорошо разжечь газогенератор и последующие загрузки производить сухим топливом.

4. Приостановить запуски. Разобрать очистители и прочистить их.

5. Проверить герметичность всех соединений в установке и устранить обнаруженные подсосы воздуха.

6. Проверить плотность закрытия и правильность соединения их с тягами.

Двигатель работает неравномерно и не развивает полной мощности

1. Зависло топливо в бункере или топливнике от применения швырка, превышающего стандартный размер.

2. Выгорел уголь восстановительной вонь. В смотровых лючках не видно раскаленного угля.

3. Плохое качество дров (большая влажность).

4. Засорились агрегаты установки. Увеличилось сопротивление проходу газа.

5. Установлено позднее зажигание.

1. Слегка прошуровать топливо через загрузочный люк бункера. Применять швырок не длиннее 0,33 м.

2. Остановить двигатель и произвести вновь розжиг газогенератора естественной тягой.

3. Производить загрузку сухим топливом.

4. Разобрать агрегаты установки и прочистить их.

5. Установить более раннее зажигание. Угол опережения зажигания должен быть до 35°, не доходя до ВМТ.

Возможные причины	Способ устранения
6. Высокая температура подаваемого в двигатель газа вследствие малой подачи воды в очистители или засорения форсунок очистителей.	6. Проверить количество подаваемой воды. Если вентили водопровода открыты полностью и воды поступает много, а газ все же подается в двигатель горячим, необходимо прочистить форсунки.
7. Подсосы воздуха чрез прокладку зольникового люка или образовавшиеся трещины в зольниковой камере. Происходит преждевременное сгорание генераторного газа с раскалением докрасна стенок зольниковой камеры.	7. Проверить герметичность прокладок зольникового люка. Осмотреть, имеется ли трещины в зольниковой камере. При обнаружении немедленно устранить их электродуговой сваркой.

Стрельба в смесителе

1. Бедная смесь вследствие неправильной установки воздушной заслонки.	1. Отрегулировать положение воздушной заслонки.
2. Всасывающие клапаны не перекрываются плотно вследствие плохой притирки или засмоления их.	2. Прочистить клапаны и, если требуется, притереть их.

Газогенератор смолит

1. Применение топлива большой влажности.	1. Применять сухое топливо влажностью не свыше 25% абсолютной.
2. Работа двигателя на малых оборотах продолжительное время.	2. Не работать долго на малых оборотах двигателя, так как при этом температура зоны горения и восстановления снижается и продукты сухой перегонки могут пройти через активную зону вместе с газом в двигатель, не разложившись.

Розжиг газогенератора продолжается слишком долго

1. Применение для розжига слишком мелкого древесного угля.	1. Применять для розжига газогенератора древесный уголь с величиной кусков 40—50 мм.
2. Забилась золой и угольной мелочью колосниковая решетка, что вызывает плохую тягу.	2. Прочистить колосниковую решетку.

Газогенератор перегревается

1. Подсос воздуха через неплотности соединений в шахте и зольниковой камере или наличие трещин в них.	1. Проверить герметичность соединения фланцев шахты с зольником, газоотборного патрубка и закрытия зольникового люка. В случае обнаружения трещин в газогенераторе устранить их путем электросварки.
---	--

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При эксплуатации газогенераторных установок на катерах необходимо соблюдать следующие правила по технике безопасности и противопожарным мероприятиям.

При подготовке двигателя к пуску

1. Проверить, не имеется ли течи бензина из пускового бачка и бензинопровода, а также смазки. Замеченную течь немедленно устранить, после чего вытереть насухо все части двигателя. Это предотвратит возможность возникновения пожара.

2. Не допускать разливания бензина, масел и прочих легко воспламеняющихся жидкостей на пол машинного отделения, а также под двигатель. Машинное отделение необходимо содержать в чистоте, пол вытирать насухо, воспламеняющиеся жидкости из-под двигателя удалять.

3. Проверить состояние изоляции проводов магнето и электрогенератора. При повреждении изоляции может появиться искра и вызвать пожар.

При подготовке к пуску газогенераторной установки

1. Тщательно проверить состояние отдельных агрегатов установки и соединения их между собой, обращая внимание на создание герметичности, чтобы генераторный газ во время остановки двигателя не мог выходить через неплотности установки, отравляя воздух машинного помещения.

2. Работающий газогенератор опасен в пожарном отношении, так как некоторые части его (стенки зольника и труба газоотбора) накаляются. Поэтому легко воспламеняющиеся материалы и предметы не должны находиться в соприкосновении с газогенератором.

3. Перед пуском газогенераторной установки необходимо очистить зольниковую камеру от угля и золы. Если чистка зольника производится при горячем состоянии газогенератора (не успел остыть от предыдущей смены), то угли и зола должны выгребаться в металлический таз с водой.

При розжиге газогенератора

1. Если розжиг газогенератора производится естественной тягой, то ни в коем случае нельзя наливать в зольник бензин, обливаться им швырок или смачивать паклю и тряпки, предназначенные для розжига.

Воспламенение бензина происходит обычно со взрывом и выбросом пламени, что может вызвать пожар.

При розжиге тряпки и паклю необходимо смачивать маслом, помещать их в зольник под колосники и затем уже поджигать.

2. Если розжиг газогенератора производится при помощи вентилятора или двигателя, необходимо применять описанный выше факел.

3. По окончании розжига газогенератора естественной тягой сначала необходимо плотно закрыть зольниковый, а затем загрузочный люк. В противном случае при воспламенении газа пламя будет выбрасываться через зольниковый люк в машинное отделение, что может вызвать пожар.

При пуске двигателя

1. Проверить, правильно ли поставлено зажигание, так как при заводке двигателя от этого могут произойти несчастные случаи.

2. При пуске двигателя запрещается пользоваться для подогрева непосредственно огнем, так как это опасно в пожарном отношении. Вместо этого следует заливать в картер двигателя подогретое масло и прогревать двигатель горячей водой.

3. Необходимо следить, чтобы карбюратор не был облит бензином и своевременно вытирать его насухо. Это предохранит от воспламенения бензина при случайных „обратных“ вспышках.

При работе двигателя и газогенераторной установки

1. Во время загрузки или шуровки топлива в газогенераторе иногда происходят вспышки, в результате чего сноп пламени выбрасывается через загрузочный люк. Поэтому, во избежание ожогов или опаливания, ни в коем случае нельзя наклонять голову над загрузочным люком. Заправку и шуровку производить обязательно в рукавицах.

2. При открывании зольникового и смотровых люков, а также воздухоподводящих отверстий, не следует подходить близко и смотреть в них во избежание ожога лица пламенем, выбрасываемым при возможных вспышках газа. При выполнении этой работы необходимо надевать предохранительные очки.

3. Не допускать во время работы полного выжиг швырка в бункере газогенератора, так как это увеличивает опасность выброса пламени при открывании загрузочного люка.

При остановке двигателя

1. В момент остановки двигателя через неплотности в газогенераторной установке и смесителе выделяется генераторный газ. Особенно сильно выделяется газ во время загрузки или шуровки топлива, когда двигатель не работает. Генераторный газ очень ядовит и вреден для здоровья. Поэтому необходимо принимать особые меры предосторожности, чтобы обслуживающий персонал не отравился газом.

Во время загрузки и шуровки топлива нужно подходить к бункеру с подветренной стороны, чтобы не вдыхать генераторный газ. Машинное отделение все время следует проветривать, используя для вентиляции все приспособления (эжектор, флюгарки, окна и т. п.).

2. При остановке двигателя после окончания работы необходимо плотно закрыть крышку загрузочного люка и воздухоподводящие трубы.

При проведении технического осмотра

1. При осмотре зольниковой камеры в горячем состоянии следует открывать крышку зольникового люка кочергой, находясь при этом сбоку от отверстия зольника. Перед открытием зольникового люка необходимо предварительно открыть крышку загрузочного люка, иначе возможна вспышка газа с выходом пламени через отверстие зольника, что может причинить ожоги.

2. Нельзя подносить огонь к открытым люкам газогенератора, а также при разборке и осмотре скрубера и очистителя, так как оставшийся в них газ может вспыхнуть.

Противопожарные средства

На газоходе всегда должны находиться в полной готовности к действию следующие противопожарные средства: пенный огнетушитель, кошма, ящик с песком, ведра и пожарные рукава. Тушить возникший пожар необходимо огнетушителем, песком или кошмой.

Ни в коем случае нельзя тушить горящие нефтепродукты водой. Основные правила по технике безопасности и противопожарным мероприятиям должны быть вывешены на видном месте в машинном отделении газохода.