

Цена 10 р. 60 к.

13318

773553

Б. Т. Чигирь

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ
СУДОВЫХ
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ
УСТАНОВОК
НА ЛЕСОСПЛАВЕ**



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА · 1947 · ЛЕНИНГРАД

ГЛТИЗ

С ТРЕБОВАНИЯМИ

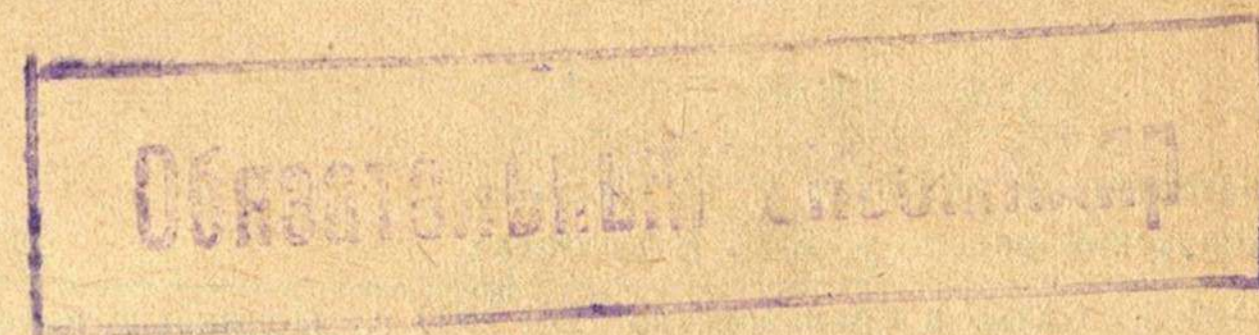
на издания Государственного лесотехнического издательства
обращаться во все книжные магазины и отделения Когиза.
При отсутствии литературы на местах заказы направлять по
адресу:

Москва, Арбат, Б. Власьевский пер., д. 9, Торговый отдел Государствен-
ного лесотехнического издательства.

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО
ЛЕСОТРАНСПОРТА И ГИДРОТЕХНИКИ — ЦНИИ ЛЕСОСПЛАВА
ВНИТОЛЕС, Молотовское отделение

Б. Г. ЧИГИРЬ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ
ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ
УСТАНОВОК НА ЛЕСОСПЛАВЕ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва

1947

Ленинград

3

Ответственный редактор *Н. С. Соловьев*
Технический редактор *Л. К. Кудрявцева*

Л-116405. Сдано в производство 12/II 1947 г. Подписано к печати 29/XI-47 г.
Бум. 60×92/16 Печ. л. 8. Уч. л. 10,6. Знаков в печ. л. 53 000.
Тираж 2000 экз. Цена 10 р. 60 к. Москва, Гослестехиздат.]

2-я фабрика детской книги Детгиза Министерства Просвещения РСФСР.
Ленинград, 2-я Советская, д. 7.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач сплавного флота является использование местного древесного топлива в качестве горючего для моторных катеров и снижение расходов, связанных с эксплуатацией флота на лесосплаве.

Необходимость широкой газификации всех видов топлива и внедрения газогенераторных установок на речных судах была отмечена еще в решениях XVIII съезда ВКП(б).

Законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР предусматриваются перевод к 1950 г. на древесное топливо не менее 70% автотракторного парка, занятого на лесовывозке, а также широкая механизация трудоемких процессов сплава.

Одним из средств, способствующих механизации ряда сплавных работ, является паромоторный флот и в частности катеры-газоходы.

В настоящей работе рассматривается эксплуатация газогенераторных установок и газовых двигателей, применяемых на катерах сплавного флота. В ней использован опыт работы газогенераторного моторного флота на р. Каме — крупнейшем сплавном бассейне СССР.

Работа в значительной мере восполняет пробел в литературе по данному вопросу и может быть рекомендована в качестве пособия для инженерно-технических работников сплавных рейдов и контор, а также для персонала судовых команд, обслуживающих катеры-газоходы.

Цусплав Министерства лесной
промышленности СССР

ОПЕЧАТКА

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По ч вине
87	3 сверху	стр. 26	стр. 73—78	автора

Зак. 483. Б. Г. Чигирь. Эксплуатация судовых газогенераторных установок на лесосплаве.

ГЛАВА I

СУДОВЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ

В процесс работы каждой судовой газогенераторной установки входит: получение газа, очистка его, охлаждение и осушка.

Получение генераторного газа происходит в основном агрегате газогенераторной установки — газогенераторе.

Очистка вместе с охлаждением газа на судах осуществляется водой, непосредственно соприкасающейся с газом в очистителях. Такая очистка называется гидравлической.

Для увеличения поверхности соприкосновения газа с влажным фильтрующим материалом, а также многократного изменения направления пути газа в судовых очистителях применяются в качестве фильтрующего материала кокс и некоторые другие вещества (манил, кенаф и пр.).

Предварительная (грубая) очистка газа от более крупных частиц угольной мелочи происходит в скрубберах, которые поэтому называют грубыми очистителями. Окончательная, более тонкая очистка газа от летучей золы и сажи происходит в тонких очистителях. В них же из газа удаляются частицы влаги, т. е. производится его осушка.

Газ, приведенный в состояние, отвечающее техническим требованиям, направляется в смеситель, где к нему добавляется необходимое количество воздуха, после чего смесь подается в цилиндры двигателя и там сжигается.

Процесс преобразования твердого топлива в газообразное называется газификацией топлива.

Технология образования газа во всех газогенераторах, предназначенных для газификации древесины, осуществляется по опрокинутому (обратному) процессу.

Опрокинутым процесс называется потому, что отбор газа при нем производится снизу топливника, а приток воздуха — на некоторой высоте газогенератора, сверху слоя древесного угля. При этом образовавшиеся газовые продукты направляются не по обычному пути — вверх, а отсасываются вниз.

В противоположность этому при прямом процессе газификации, который применяется преимущественно в газогенераторах стационарного типа, работающих на других видах топлива (не содержащих смолы), воздух, подаваемый снизу, идет вместе с газом естественным путем — вверх.

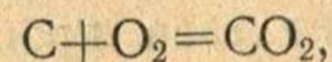
Усложнение пути прохождения газа в газогенераторах опрокинутого процесса принято для освобождения его от паров смол, уксусной кислоты и других веществ, получающихся при газификации древесного топлива.

В газогенераторах опрокинутого процесса различают обычно следующие зоны газификации:

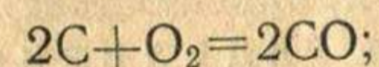
а) зона подсушки, в которой в процессе подсыхания топлива выделяются водяные пары;

б) зона сухой перегонки, где происходит обугливание древесины без доступа воздуха с выделением продуктов сухой перегонки;

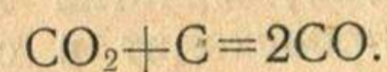
в) зона горения, в которой кислород воздуха (O_2) соединяется с углеродом (С) топлива и образует углекислый газ по формуле:



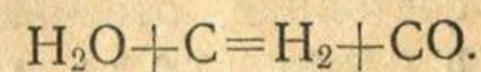
или окись углерода по формуле:



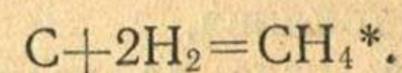
г) зона восстановления, где при прохождении генераторного газа через слой раскаленного угля под действием высоких температур ($900-1100^\circ C$) происходит восстановление углекислого газа (CO_2) в окись углерода (СО), согласно реакции:



Одновременно в этой зоне и выше ее происходит взаимодействие водяных паров с газифицируемым углем, с образованием водорода (H_2) и окиси углерода (СО), по формуле:



Часть водорода, реагируя с углеродом, дает газ метан (болотный газ) по формуле:



Две последние зоны (горения и восстановления) образуют так называемую активную зону.

Вырабатываемый газогенераторной установкой газ представляет собой механическую смесь, имеющую примерно следующие

* Реакции диссоциации азота и другие детали процесса газификации этой работе нами не рассматриваются.

состав в процентах (при влажности исходного древесного топлива 20—25% абс.):

Горючая часть	
Окись углерода (CO)	19,0—20,5
Водород (H_2)	16,0
Метан (CH_4)	3,0—2,5
<hr/>	
Итого	38—39,0
Негорючая часть	
Углекислый газ (CO_2)	11,5—11,0
Азот (N_2)	50,5—50,0
<hr/>	
Итого	62,0—61,0
<hr/>	
Всего	100

Отношение горючих элементов газа ко всему его количеству служит характеристикой качества газа.

Теплотворная способность приведенного состава генераторного газа составляет $1100-1250$ кал/м³. Теплотворная же способность рабочей смеси, состоящей из воздуха и газа, смешиваемых в пропорции 1:1, равна $500-600$ кал/м³.

Как указывалось выше, в процессе газификации большую роль играют водяные пары, которые участвуют в основных реакциях, протекающих в активной зоне газогенератора.

Опытами установлено, что необходимое количество воды для газификации воздушно-сухих древесных чурок вполне покрывается находящейся в воздушно-сухой древесине влагой.

Излишнее содержание водяных паров в газогенераторе (при сыром топливе) понижает температуру зоны горения, в результате чего значительная часть углекислоты не переходит в окись углерода, а смоляные пары из продуктов сухой перегонки перестают разлагаться на составные элементы в зоне горения и несгоревшими проходят в очистители газогенераторной установки, загрязняя их и двигатель.

Уменьшение теплотворной способности генераторного газа при большой влажности древесного топлива приводит к снижению мощности газового двигателя.

Так как влажность топлива оказывает отрицательное влияние на ход процесса газификации и качество газа, необходимо систематизировать контроль за содержанием влаги в топливе.

Абсолютная влажность чурок может быть установлена достаточно точно посредством лабораторных приборов (технические весы, электроплитка или сушильный шкаф), а приближенно — путем взвешивания чурок в мерном ящике емкостью $0,1$ м³. Процент влажности в этом случае определяется по специально составленным графикам для каждой породы древесины (см., например, брошюру Н. Ф. Пузанова, Швырковая газогенераторная установка Ш-Ц для газохода, Гослестехиздат, 1943 г.).

УСТРОЙСТВО И РАБОТА СУДОВЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Основные части газогенераторных установок

Судовая газогенераторная установка состоит из следующих основных частей: газогенератора, скруббера, тонкого очистителя и системы газопроводов, а также вспомогательного оборудования (конденсационного бачка, водопомпы и пр.).

Газогенератор является основной частью газогенераторной установки, так как в нем происходит процесс газификации древесного топлива и вырабатывается генераторный газ. Он представляет собой шахтную печь с рядом устройств: (бункер, топливник, зольник и т. д.), назначение которых описывается ниже при рассмотрении конструкций отдельных газогенераторных установок.

Скруббер, или грубый очиститель, предназначен для очистки газа от тяжелых крупных частиц угля, а также для охлаждения газа.

Тонкий очиститель предназначен для окончательной очистки газа от мелких частиц угольной пыли. Если для тонкой очистки газа применяется вода, в тонком очистителе производится также осушка газа.

Конденсационное устройство служит для сбора и конденсации паров воды и смол, выделяющихся из древесного топлива при его газификации.

Водопомпа (дополнительная) устанавливается на газоход для подачи воды в двигатель и в очистители газогенераторной установки.

На судах лесосплавных организаций в системе Министерства лесной промышленности СССР работают в основном пять типов судовых газогенераторных установок, в том числе три из них (ЛС-2, ЛС-2-Х и КЛС-32) — на древесных чурках и две (Ш-6 и Ш-Ц) — на швырке.

Основной газогенераторной установкой, применяемой на лесосплаве, является установка треста Лесосудомашстрой ЛС-2 (конструктор инж. Семенов-Жуков).

Установка ЛС-2 предназначена для двигателя ЧТЗ-60 мощностью в 60 л. с., но может применяться также для двигателя МГ-17 мощностью 65 л. с.

Газогенераторная установка ЛС-2-Х спроектирована трестом Лесосудомашстрой для двигателя СХТЗ-НАТИ мощностью 52 л. с. Эта установка по размерам и принципу действия почти не отличается от установки ЛС-2.

Третья установка, работающая на древесных чурках, — КЛС-32 спроектирована Камлесосплавом для двигателя СХТЗ-30 и работает с 1943 г. на катерах в бассейне р. Камы, а также применяется на сплочных машинах ВКЛ-2 с двигателями «Красный прогресс» мощностью 18 л. с., переведенными на газ

Газогенераторные установки ЦНИИ лесосплава, работающие на швырке (Ш-6 и Ш-Ц), широко распространены на р. Северной Двине, а также в Западной Сибири. Установка Ш-6 спроектирована для двигателей ЧТЗ — 60—65 л. с., а Ш-Ц — для двигателя СХТЗ — 30 л. с.

Очистители газа во всех судовых газогенераторных установках применяются гидравлического типа и только тонкая очистка газа в установке КЛС-32 осуществлена по типу очистителя Московской судовой верфи (МСВ-84) без применения воды.

Газогенераторная установка ЛС-2 треста Лесосудомашстрой для двигателей ЧТЗ

Устройство установки

Газогенераторная установка ЛС-2 состоит из четырех основных частей: газогенератора, скруббера, тонкого очистителя и конденсационного устройства.

Газогенератор (рис. 1) имеет цилиндрическую форму и состоит из трех частей: верхней — бункера, внутренней — топливника и нижней — кожуха газогенератора.

Бункер представляет собой цилиндр с двойными стенками 1 и 2, отстоящими одна от другой на 23 мм.

Кольцевое пространство между ними называется конденсационной рубашкой. Вверху бункера устроен загрузочный люк 3, герметически закрываемый крышкой с прижимным приспособлением 4 рычажного типа. Крышка люка имеет паз для укладки в него асбестового уплотнения (рис. 2), прижимаемого к горловине люка. Бункер внизу соединяется с топливником и кожухом газогенератора посредством фланцев, между которыми уложена асбестовая прокладка.

Топливник состоит из двух частей: верхней 5 (рис. 1), являющейся продолжением бункера с переходным конусом, и нижней 6 — собственно топливника, выложенного огнеупорным кирпичом или имеющего внутреннюю футеровку из керамических колец. Под топливником установлена колосниковая решетка 7 с горизонтальной осью 8, на которую насажен рычаг 9 для колебания решетки.

Кожух 10 газогенератора имеет в нижней части зольниковый люк 11 для удаления золы из газогенератора, герметически закрываемый крышкой с прижимным приспособлением винтового типа. Днище зольника и стенки наружного кожуха выложены асбестовой изоляцией. Внутренние цилиндры бункера и топливника делаются из листовой стали толщиной 2,5—3 мм. Наружный цилиндр бункера и кожух газогенератора изготавливаются из листовой стали толщиной 2 мм.

Подвод воздуха в газогенератор осуществляется через воздушные трубы 12, футорки-тройники 13, воздушный пояс 14 и фурмы 15, а отвод газа — через газоотборное полукольцо 16 и патрубков 17.

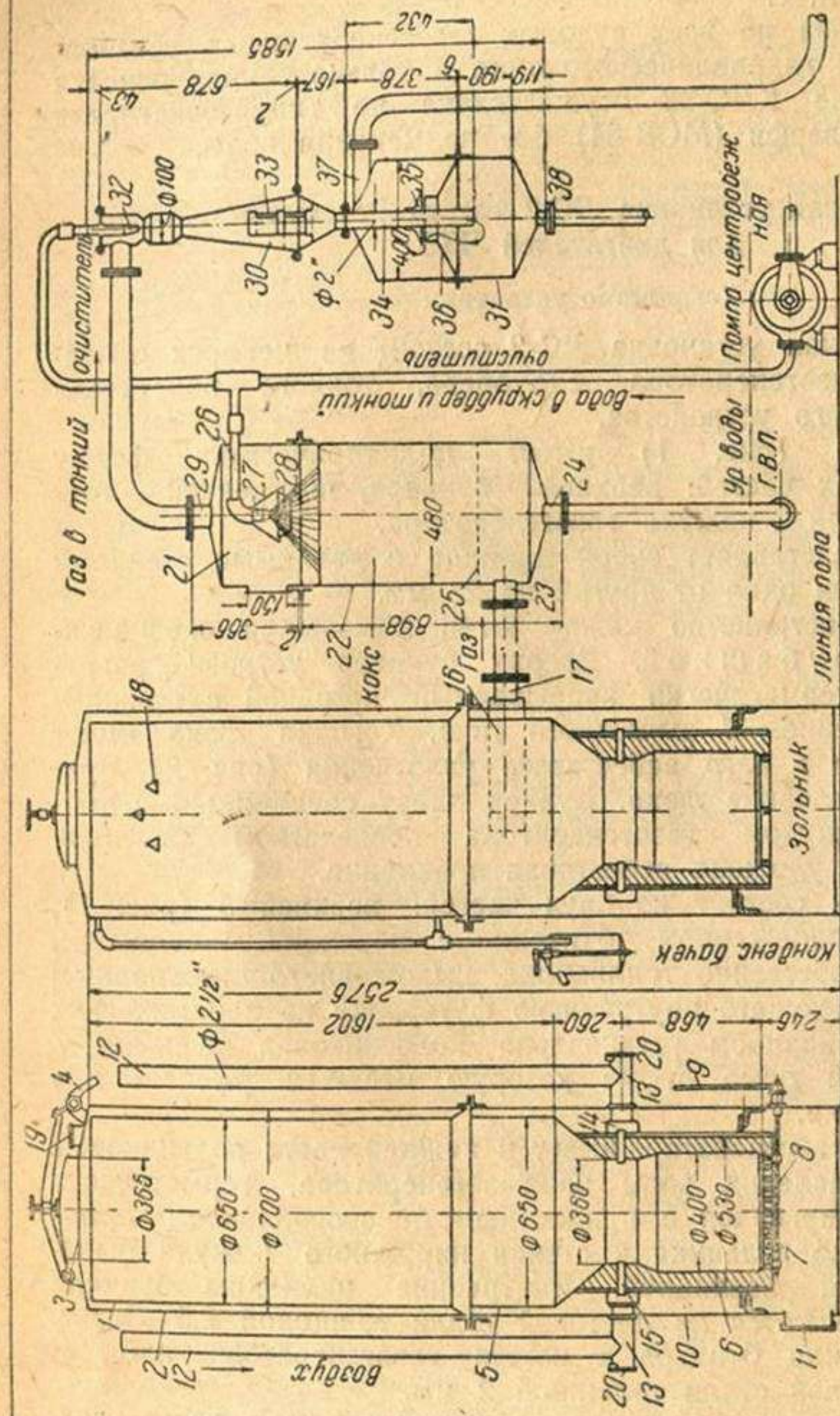


Рис. 1. Газогенераторная установка ЛС-2:

1 — внутренний цилиндр бункера; 2 — кожух бункера; 3 — загрузочный люк; 4 — зажимное устройство (траверса, винт и крюк); 5 — верхняя часть топливника; 6 — топливник; 7 — колосниковая решетка; 8 — ось колебания решетки; 9 — рычаг поворотного приспособления; 10 — кожух газогенератора; 11 — зольниковый люк; 12 — воздушные трубы; 13 — футорки-тройники; 14 — воздушный пояс; 15 — фурмы; 16 — газотборное полукольцо; 17 — патрубок; 18 — отверстие для отбора паров; 19 — лючок тихого хода; 20 — смотровые люки; 21 — верхний цилиндр скруббера; 22 — нижний цилиндр; 23 — газоприемный патрубок; 24 — спускная труба; 25 — решетка; 26 — труба полвода воды; 27 — распылитель Кертинга; 28 — разбрызгиватель (дырчатый усеченный конус); 29 — газотборный патрубок; 30 — тонкий очиститель; 31 — осушитель; 32 — форсунка Кертинга; 33 — набор решеток для дополнительного увлажнения; 34 — газотводящая труба; 35 — сферический отражатель; 36 — диафрагма с патрубком; 37 — газотводящий патрубок; 38 — спускной патрубок.

Внутренний цилиндр бункера имеет в верхней части отверстие 18 для отвода продуктов сухой перегонки в конденсационную рубашку.

Сверху бункера устроен лючок тихого хода 19. Для наблюдения за зоной горения в футорках-тройниках 13 сделаны смотровые люки 20.

Скруббер состоит из двух цилиндров — верхнего 21 и нижнего 22, соединенных фланцами. К нижнему цилиндру присоединен сбоку газоприемный патрубок 23 диаметром 3", а снизу — спускная труба 24 диаметром 2".

На высоте 280 мм в нижнем цилиндре установлена решетка 25 для удержания кокса. В верхнем цилиндре находится оросительная

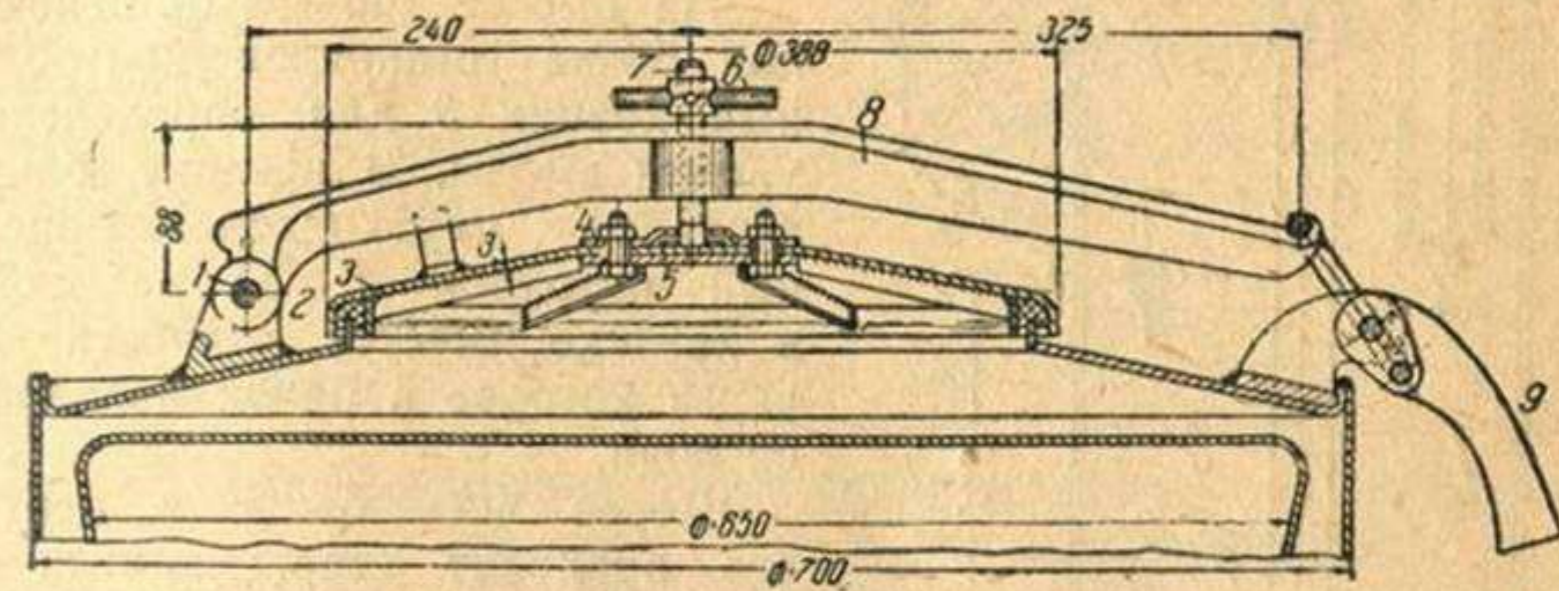


Рис. 2. Загрузочный люк газогенераторной установки ЛС-2:

1 — шарнир; 2 — уплотнительная набивка; 3 — крышка люка; 4 — фланец; 5 — прижимная шайба; 6 — вороток; 7 — шпилька; 8 — скоба крышки (траверса); 9 — запорный крюк

часть скруббера, состоящая из водяной трубы 26, распылителя Кертинга 27 (форсунки с двухходовым червяком) и разбрызгивателя 28 в виде усеченного конуса. В этой же части имеется газотборный патрубок 29 диаметром 2 1/2".

Тонкий очиститель представляет собой двойной агрегат, состоящий из очистителя 30 и осушителя 31. Верхняя часть очистителя составлена из двух цилиндров и двух усеченных конусов небольших размеров. В первом, верхнем, цилиндре помещается форсунка Кертинга 32, несколько меньшего размера, чем у скруббера. Второй цилиндр служит камерой распыливания; он соединен с верхним конусом камеры смешения, где помещается набор из трех решеток 33. Конусы скрепляются между собой фланцевым соединением.

Осушитель газа состоит из двух половин; в верхней проходит труба 34, к которой прикреплен диск-отражатель 35. К фланцевому соединению обеих половин осушителя крепится диафрагма 36 с патрубком. Диафрагма имеет четыре отверстия диаметром 3 мм для стока влаги, отделяемой при осушке газа. Из конечного верха осушителя отходит газотборная труба 37 диамет-

ром $2\frac{1}{2}$ ". Внизу осушителя имеется спускной патрубок 38 диаметром $1\frac{1}{2}$ ".

Конденсационное устройство газогенератора состоит из конденсационной рубашки бункера, пароотборного полукольца в верхней части бункера, конденсационного бачка и пароконденсатоотводных трубок.

Конденсационный бачок представляет собой цилиндр 1 (рис. 3) диаметром 125 мм и высотой 240 мм. В нижней части бачка имеется отверстие 2 диаметром 10 мм для спуска конденсата.

На высоте 145 мм от основания бачка установлен контрольный краник 3 для определения уровня смолы. В крышку бачка вставлен пароконденсаторный патрубок 4. Кроме того, в крышке имеется отверстие 5, через которое в бачок наливается вода.

Через весь бачок в центре его проходит стержень-игла 6, закрывающая спускное отверстие бачка. В боковой стенке бачка устроен сливной патрубок 7 для отвода конденсата.

Схема действия установки (рис. 1)

Топливо подается в газогенератор через загрузочный люк 3; по мере сгорания оно опускается. Остатки сгоревшего топлива в виде золы и угольной мелочи удаляются из газогенератора через зольниковый люк 11.

В качестве топлива применяются древесные чурки длиной, примерно, 70 мм и поперечным сечением 50×50 мм.

Вследствие разрежения, создаваемого работой двигателя в газогенераторной установке, воздух по двум трубам 12 поступает через футорки 13 в воздуш-

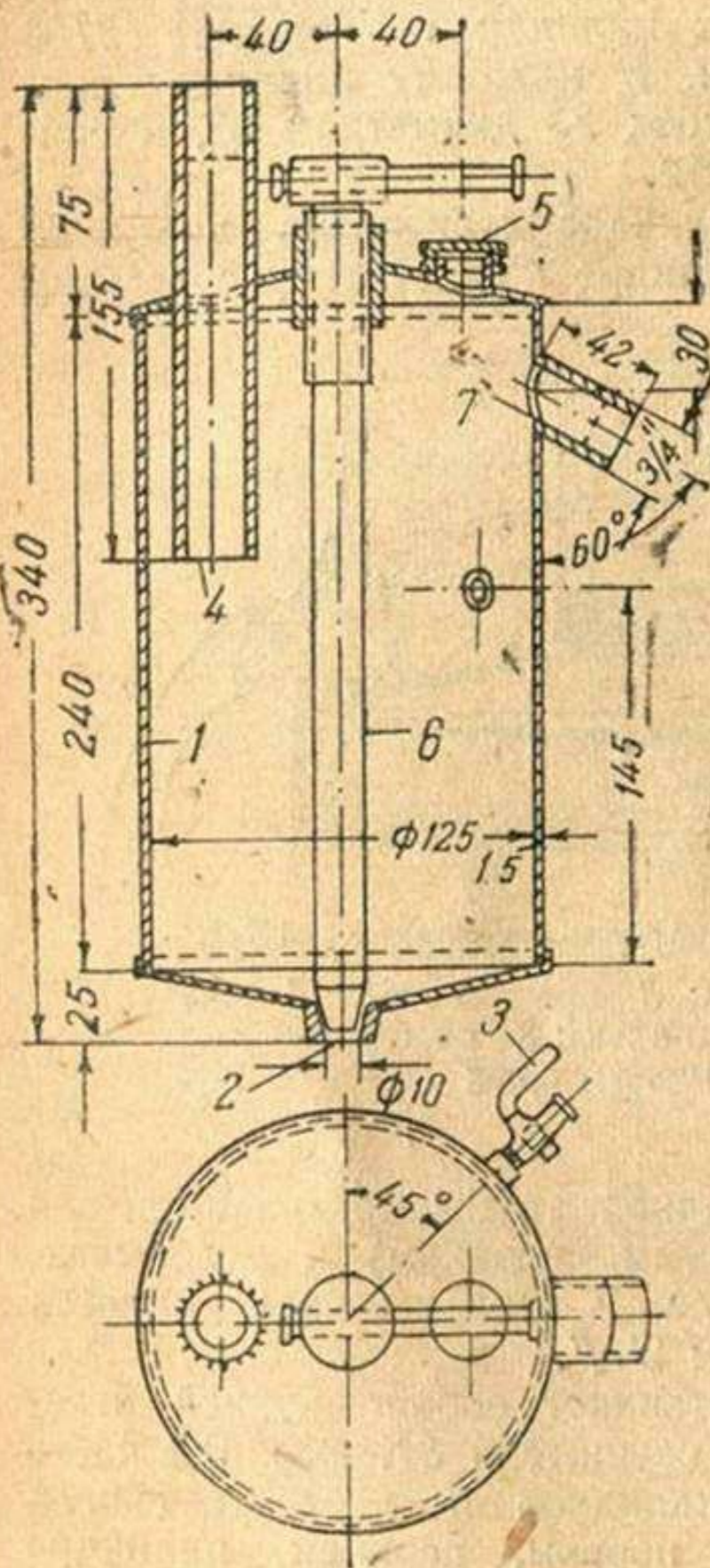


Рис. 3. Конденсационный бачок:
1—цилиндр; 2—отверстие для спуска конденсата; 3—контрольный (пробный) краник; 4—пароконденсаторный патрубок; 5—отверстие для налива воды; 6—стержень-игла; 7—сливной патрубок

ный пояс 14 и из него через двенадцать фурм 15 в камеру газификации топливника 6. Такой способ подвода воздуха в газогенератор называется периферийно-фурменным.

В камере газификации происходит соединение горючих частей топлива с кислородом воздуха, в результате чего образуется генераторный газ.

Газ отсасывается из зоны горения вниз и, пройдя колосниковую решетку 7, поднимается вверх по боковому кольцевому пространству до газоотборного полукольца 16, откуда через патрубок 17 уходит в скруббер.

В скруббер газ входит сбоку под решетку 25, поднимается и проходит сквозь слой кокса навстречу водяному потоку, после чего через патрубок 29 отводится в тонкий очиститель.

Вода, подаваемая в скруббер специальной водолемлой, входит по трубопроводу 26 в форсунку 27 и из нее под давлением выбрасывается на дополнительный (дырчатый) разбрызгиватель 28, выходя из которого в виде мелких струй орошает всю поверхность кокса.

На влажной поверхности кокса газ оставляет часть угольных примесей, которые подхватываются идущими вниз струйками воды и уносятся в реку.

Из скруббера газ подводится по газопроводу в камеру распыливания тонкого очистителя 30, где перемешивается с водой, подаваемой из форсунки 32. Проходя узкую горловину камеры смешения, расположенной ниже форсунки, газ ускоряет движение и вместе с водой ударяется о дырчатые диски сетки 33.

Сетки 33 способствуют лучшему смешиванию газа с водой. Окончательно распыленные вода и газ попадают в виде эмульсии во вторую часть тонкого очистителя — осушитель газа. Здесь смоченные частицы пыли, находящиеся в газе, уходят вместе с водой за борт, а газ из нижней части осушителя со взвешенными в нем капельками воды поднимается и проходит через кольцевую щель между отражателем 35 и патрубком направляющей диафрагмы 36.

Ударяясь о диск 35, частицы воды отражаются по касательной и падают на стенки осушителя, откуда через отверстия в диафрагме стекают к сливной трубе 38, уносящей общий поток воды и угольной грязи за борт.

Освобожденные от воды частицы газа по выходе из щели теряют скорость и поднимаются к газоотборному патрубку 37, соединенному трубопроводом со смесителем.

Соприкосновение газа с водой в скруббере и тонком очистителе, а также со стенками трубопроводов от газогенератора до смесителя, снижает температуру газа до требуемых пределов.

Выделяющиеся из топлива в газогенераторе пары воды, уксусной кислоты, смолы и пр. через имеющиеся в стенках бункера отверстия 18 уходят в конденсационную рубашку.

Здесь они, охлаждаясь, конденсируются и после этого по трубам отводятся в конденсационный бачок. Из бачка конденсат сливается в спускную трубу и попадает за борт. Грязь из конденсационного бачка удаляется через спускную пробку.

Во избежание возможного засоса воды в двигатель из тон-

кого очистителя, а также в целях упрощения конструкции и уменьшения габаритов тонкого очистителя в тресте Камлесосплав для установок ЛС-2 применялся тонкий очиститель марки МСВ-84 с сухим способом очистки газа. Устройство и действие этого очистителя описано ниже при разборе газогенераторной установки КЛС-32.

Газогенераторная установка ЛС-2-Х для двигателей СХТЗ-НАТИ

Устройство установки

Газогенераторная установка ЛС-2-Х по конструкции в целом сходна с установкой ЛС-2, поэтому ниже описываются лишь некоторые ее особенности.

Газогенератор ЛС-2-Х оставлен по высоте таким же, как и у ЛС-2, но диаметр его уменьшен на 53 мм. Диаметр внутреннего цилиндра бункера равен 600 мм вместо 650 мм у ЛС-2.

Размеры камеры газификации уменьшены по высоте на 32 мм и по диаметру в средней части до 360 мм. В плоскости фурм диаметр камеры газификации равен 320 мм вместо 360 мм. Диаметр фурм снижен с 10 до 8 мм.

Скруббер уменьшен по высоте (цилиндрическая часть) на 30 мм и по диаметру на 40 мм.

В тонком очистителе изменена конструкция увлажнителя газа. Взамен дополнительного распылителя, имеющегося в ЛС-2 в виде трех решеток, поставлена вторая форсунка Кертинга, позволившая сократить высоту очистителя в целом на 320 мм (за счет сокращения удлиненной верхней части очистителя ЛС-2) (рис. 4).

Схема действия установки

Вся технология образования и очистки газа та же, что и в установке ЛС-2, только несколько изменено дополнительное орошение газа в тонком очистителе. Дополнительный решеточный распылитель заменен второй форсункой Кертинга, подающей воду навстречу газовому потоку и снопу брызг верхней форсунки.

Под действием двух форсунок, поставленных навстречу одна другой, вода распыливается до туманообразного состояния, и при этом создается эмульсия из воды и газа.

Газогенераторная установка КЛС-32 треста Камлесосплав для двигателей СХТЗ-30

Устройство установки

Конструкция газогенератора КЛС-32 аналогична конструкции автомобильной газогенераторной установки НАТИ-Г-69, предназначенной для двигателя ЗИС, за исключением воздушно-фурменного устройства, которое имеет существенное отличие.

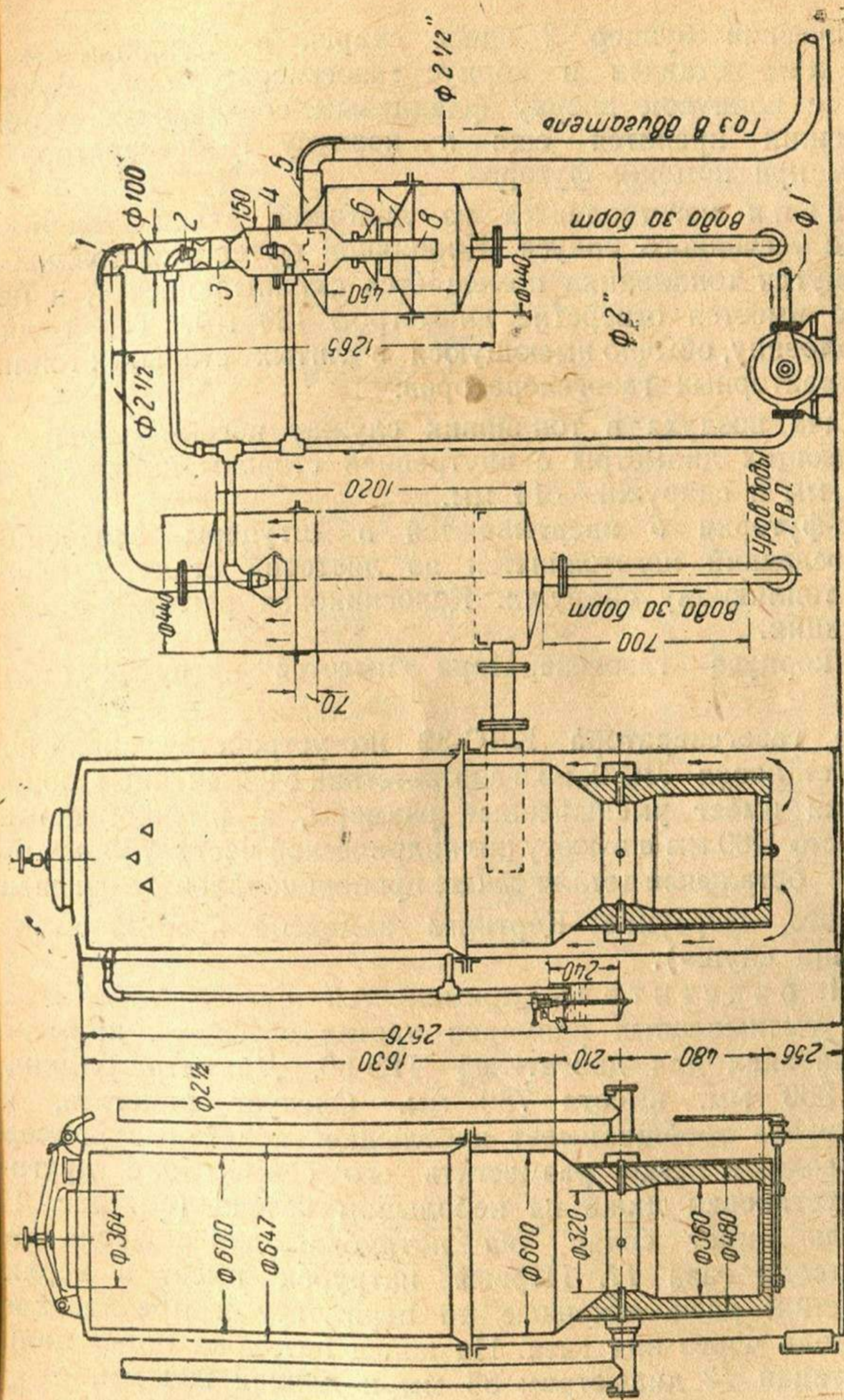


Рис. 4. Газогенераторная установка ЛС-2-Х. Тонкий очиститель (детали газогенератора и скруббера см. на рис. 1):

1—газоподводящий патрубок; 2—верхняя форсунка Кертинга; 3—камера распыливания; 4—нижняя форсунка Кертинга; 5—патрубок отбора газа; 6—диск-отражатель; 7—диафрагма; 8—газоотводящая труба

Газогенератор КЛС-32 (рис. 5) состоит из наружного корпуса 1, бункера 2 и топливника 3. Эти части соединены, однако иным путем, чем в рассмотренных выше судовых установках.

Цилиндрический бункер 2 здесь сварен с топливником 3 и вместе с ним вставлен в корпус газогенератора 1. Бункер соединяется с корпусом сверху фланцевым соединением. Кроме того, топливник крепится еще к корпусу газогенератора на уровне фурм при помощи футорок.

Топливник изготавливается из листовой стали толщиной 8 мм в виде усеченного конуса. Кирпичной футеровки топливник не имеет. Внутри топливника помещается сменный диск 4, в центре которого имеется отверстие диаметром 120 мм. Такой диск заменяет горловину, обычно имеющуюся в литых стальных топливниках автотракторных газогенераторов.

Для подачи воздуха в топливник служат восемь конических фурм 5, имеющих диаметры с внутренней стороны камеры газификации 10 мм и снаружи — 14 мм.

Тройники-футорки 6 ввертываются в штуцеры воздушного пояса 7. Последний изготавливается из листовой стали и приваривается к топливнику снаружи. Колосниковая решетка 8 сварной конструкции.

Вверху корпуса газогенератора имеется патрубок отбора газа 9.

Скруббер газогенератора КЛС-32 по устройству аналогичен скрубберу установки ЛС-2, но в соответствии с изменением мощности установки имеет уменьшенные размеры, а именно: диаметр 300 мм вместо 480 мм и высоту цилиндрической части 750 мм вместо 1060 мм; остальные детали также пропорционально уменьшены.

Кроме того, форсунка Кертинга заменена простой лейкой с сеточкой (типа «душ»).

Тонкий очиститель применяется сухого типа марки МСВ-84, но уменьшенных размеров против обычного, применяемого в установках для двигателей ЧТЗ-60. Диаметр цилиндра очистителя 300 мм, высота 750 мм. Следует отметить, что данный очиститель вообще имеет небольшие габаритные размеры, которые позволяют легко разместить его совместно с другими агрегатами установки даже на небольшом катере (см. рис. 10).

Очиститель имеет снизу два патрубка: для подвода газа 10 и для отвода газа 11. Первый патрубок имеет в верхней части отверстия, расположенные по периметру и предназначенные для выхода через них газа. На конец патрубка надет цилиндрический стакан 12 диаметром 85 мм и длиной 290 мм.

В очистителе установлены три решетки: нижняя 13 для удержания кокса, средняя 14 для укладки кенафа и крепления стакана 12 и верхняя 15 для предохранения от засасывания в двигатель волокнистых веществ. Верхняя и средняя решетки

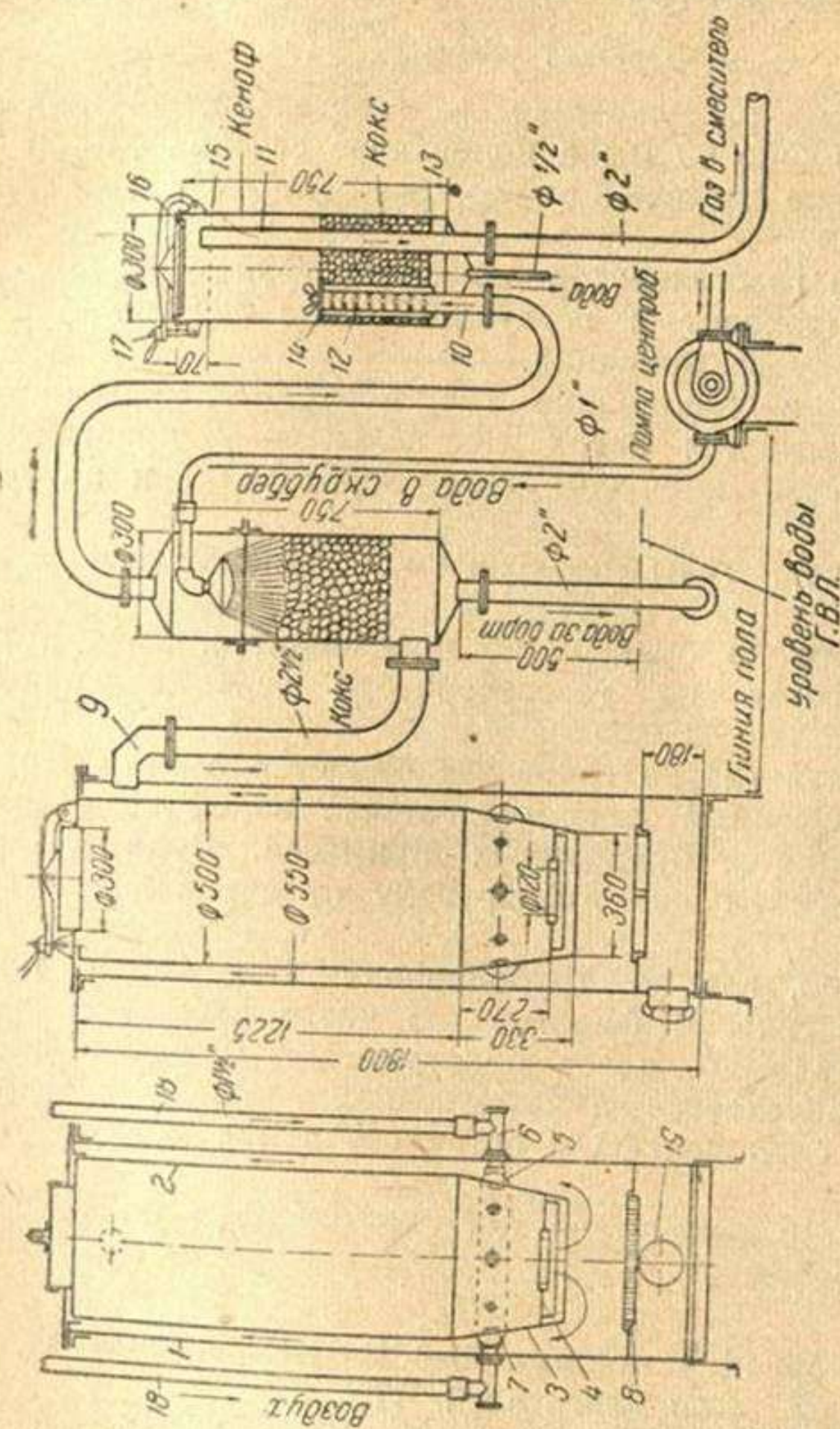


Рис. 5. Газогенераторная установка КЛС-32
 1—корпус газогенератора; 2—бункер; 3—топливник; 4—диск топливника; 5—фурмы; 6—футорки-тройники; 7—воздушный пояс; 8—колосниковая решетка; 9—патрубок отбора газа; 10—газоподводящий патрубок тонкого очистителя; 11—газоотводящий патрубок; 12—металлический стакан (колпак); 13—нижняя решетка; 14—средняя решетка; 15—верхняя решетка; 16—крышка очистителя; 17—прижимной рычаг; 18—воздушные трубы; 19—зольниковый люк. (Детали скруббера см. рис. 1).

скреплены между собой тремя тягами и могут выниматься из очистителя.

Очиститель плотно закрывается крышкой 16 со специальным прижимным устройством 17. В паз крышки вкладывается для уплотнения асбестовый шнур.

Конденсационного устройства, а также приспособления для качания колосниковой решетки данная установка не имеет.

Схема действия установки

Древесные чурки, загружаемые в газогенератор, должны иметь размеры по длине 60 мм и поперечное сечение 40×50 мм, т. е. быть несколько мельче, чем чурки для установок ЛС-2 и ЛС-2-Х.

Воздух входит в газогенератор по двум трубам 18, из них через футорки 6 проходит в воздушный пояс 7 и по фурмам 5 поступает в камеру газификации.

Образовавшийся в топливнике газ проходит колосниковую решетку 8 и поднимается вверх по кольцевому пространству между бункером 2 и корпусом газогенератора 1 к патрубку отбора газа 9.

Обогревая бункер, газы подсушивают находящееся в нем топливо.

Отбор конденсата из бункера не производится. Зола и мелкий уголь удаляются из газогенератора через зольниковый люк 19.

Из газогенератора газ по трубе засасывается в скруббер, где проходит через смоченный кокс, орошаемый водой из распылителя-лейки, и очищается от крупных примесей. Вода к лейке подается под давлением по трубопроводу от специальной водопомпы.

Пройдя скруббер, газ по трубопроводу попадает в тонкий очиститель сухого типа. В фильтре газ через отверстия в патрубке 10 выходит в кольцевое пространство между стаканом 12 и патрубком, опускается, а затем снова поднимается, проходит слой кокса и слой кенафа и оставляет в них мелкую угольную пыль.

Из верхней части очистителя газ направляется по трубе 11 в смеситель двигателя.

Газогенераторная установка Ш-6 ЦНИИ лесосплава для двигателей ЧТЗ

Устройство установки

Газогенератор Ш-6 (рис. 6) состоит из трех самостоятельных частей: бункера 1 с наружным кожухом 2, топливника 3 и зольника 4 с днищем. Эти части скрепляются между собой двумя фланцевыми соединениями.

Бункер газогенератора имеет высоту 1060 мм и размер поперечного сечения по наружным стенкам 470 и 600 мм.

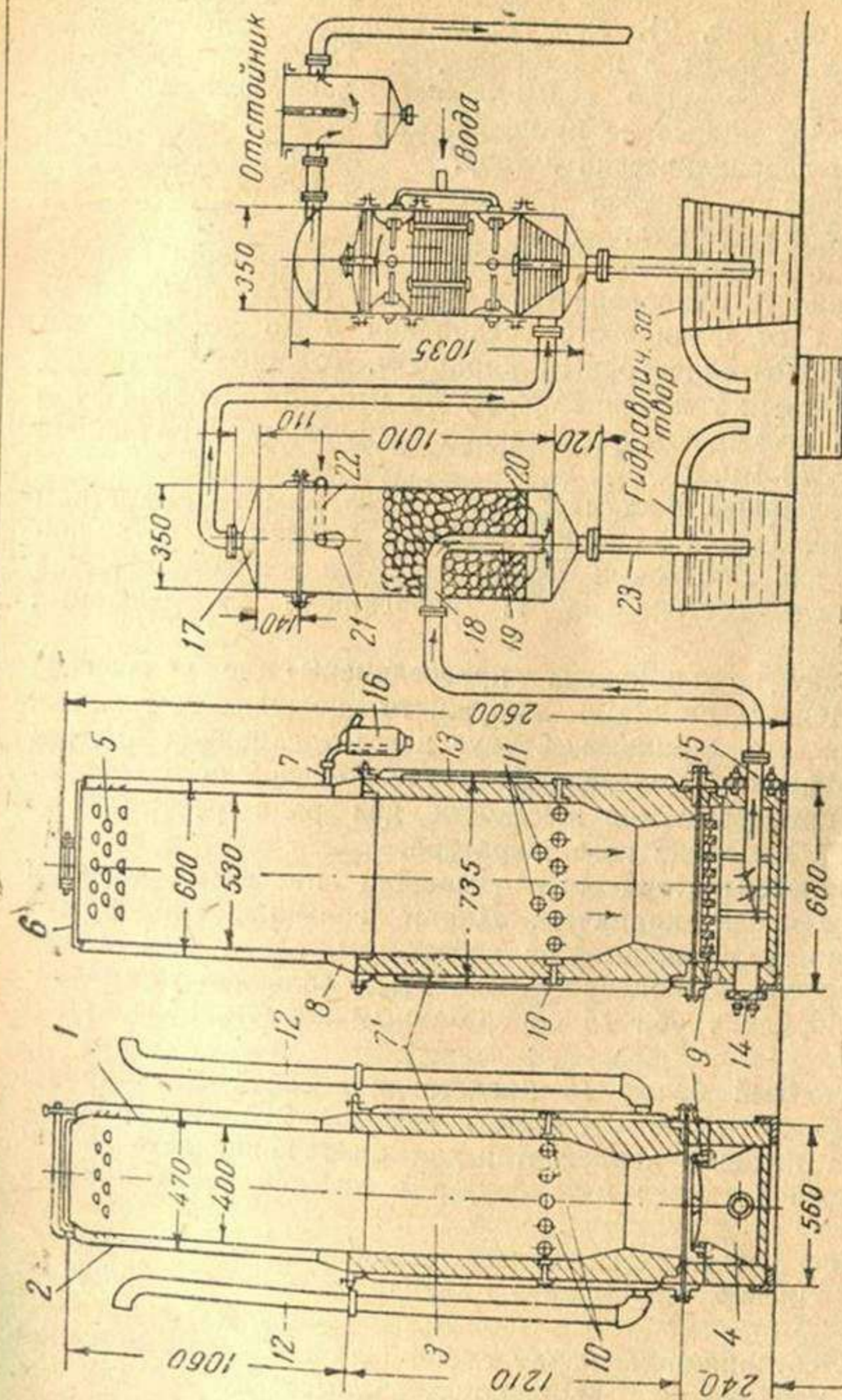


Рис. 6. Газогенераторная установка Ш-6.

1—бункер газогенератора; 2—наружный кожух бункера; 3—топливник; 4—зольник; 5—отверстия для отвода паров; 6—крышка загрузочного люка; 7—трубка для отвода конденсата; 8—колосниковая решетка; 9—колончатая решетка; 10—фуорма; 11—смотровые люки; 12—воздушные трубы; 13—кирпичная кладка топливника; 14—зольниковый люк; 15—газотворная труба; 16—конденсационный бачок; 17—патрубок отвода газа из скруббера; 18—газоподводящий патрубок; 19—центральная труба скруббера; 20—решетка; 21—форсунка; 22—труба подвода воды; 23—патрубок и сливная труба. (Детали тонкого очистителя см. рис. 8)

Во внутренней прямоугольной коробке бункера имеются сверху отверстия 5 для отвода паров воды и кислот в зарубашечное пространство газогенератора.

В горловине газогенератора сделан паз для укладки асбестового шнура (см. рис. 9). Крышка 6 бункера, прямоугольной формы, кромками входит в паз горловины. Такое расположение паза обеспечивает большую герметичность загрузочного люка, так как конденсирующаяся на крышке влага стекает в паз, образуя как бы гидравлический затвор.

Внизу бункера с боковой стороны имеется отверстие для трубки 7 отвода конденсата.

Топливник 3 соединяется с бункером при помощи конусообразного фланца 8, приваренного к стенкам бункера. Весь топливник, начиная от фланцевого соединения 8 до колосниковой решетки 9, выложен огнеупорным кирпичом. Толщина кирпичных стенок верхней части топливника равна 65 мм; ниже уровня фурм стенки кладки утолщаются, создавая горловину топливника сечением 230×360 мм.

Воздух в топливник поступает через 22 фурмы 10 диаметром 10 мм. Для наблюдения за ходом розжига и горением в топливнике имеются два смотровых лючка 11. Колосниковая решетка газогенератора 9 состоит из 11 колосников, укладываемых на раму.

В самом низу к топливнику присоединены две воздушные трубы 12. Между стенками наружного кожуха топливника и внутренними его стенками вокруг всего топливника имеется воздушная рубашка. К внутренней стенке топливника в воздушной рубашке приварены для жесткости два ряда ребер 13 по 4 шт. на каждой стороне газогенератора.

Зольник газогенератора выкладывается по всем четырем стенкам огнеупорным кирпичом. Днище зольника изолируется шамотной глиной, смешанной с асбеститом, слоем 30—40 мм, но не выше уровня зольникового люка 14. В зольнике устанавливается газоотборная труба 15 со срезанным концом, повернутым кверху.

Конденсационный бачок 16 представляет собой цилиндрический резервуар диаметром 100 мм и высотой 210 мм. В бачок входит трубка подвода конденсата; для слива конденсата в верхней части бачка вставлен патрубок, а в нижней части имеется пробка.

Скруббер газогенераторной установки Ш-6 состоит из двух частей — верхнего малого цилиндра и нижнего большого цилиндра.

Цилиндры соединяются между собой фланцевым соединением с асбестовой прокладкой. Верхний цилиндр имеет высоту 140 мм, в верхней части его расположен патрубок отвода газа 17. В нижнем цилиндре на высоте 400 мм от основания помещен газоподводящий патрубок 18, соединенный с центральной трубой

скруббера 19. В нижней части цилиндра установлена решетка 20, на которой уложен кокс.

В центре скруббера расположена форсунка 21, к которой по трубе 22 подается вода от дополнительной помпы. В самом низу скруббера имеется патрубок 23 для отвода воды.

Форсунка скруббера (рис. 7) представляет собой четыре усеченных конуса, соединенных крестовинами при помощи центрального болта; верхний конус имеет втулочную часть для соединения с водопроводом.

Тонкий очиститель состоит из четырех цилиндрических частей, соединенных одна с другой тремя фланцевыми соединениями. В очистителе расположены два комплекта решеток и две группы форсунок. Осушительное устройство имеет два отражательных диска. После очистителя установлен отстойник для отделения остающейся в газе воды.

В настоящее время вместо указанного тонкого очистителя и отстойника в установках Ш-6 применяется очиститель более простой конструкции — по типу установки Ш-Ц (см. ниже).

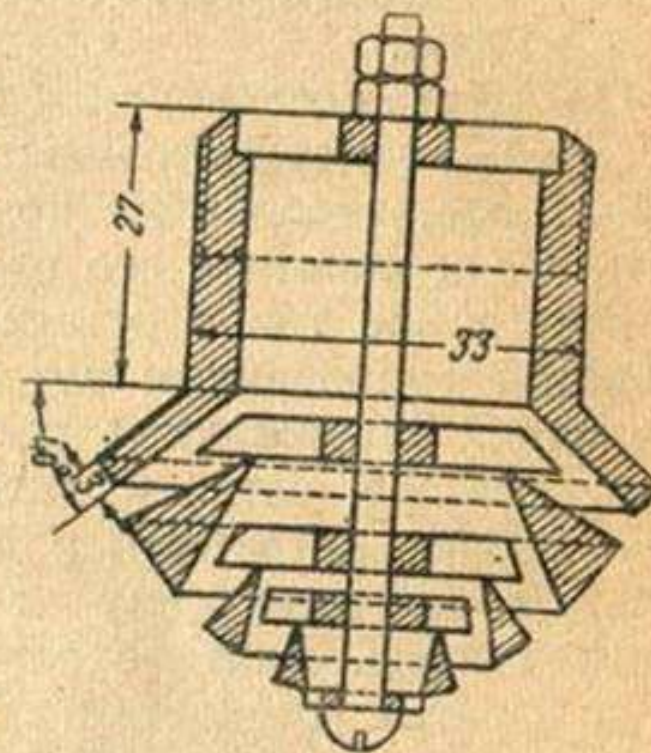


Рис. 7. Конусная форсунка для распыливания воды

Схема действия установки

Газогенератор Ш-6 работает на швырке длиной 500 мм и поперечным сечением 45 мм×60 мм. Швырок укладывается в бункер в горизонтальном положении и под действием собственного веса по мере его сгорания в топливнике опускается.

Воздух подводится к газогенератору по воздушным трубам, попадает в воздушную рубашку, ограниченную по своим размерам стенками топливника, и из нее по 22 фурмам поступает в камеру газификации.

Расположение воздушных труб и фурм на разных уровнях обуславливает подогрев подаваемого в топливник воздуха; одновременно этим достигается некоторое охлаждение стенок топливника, что предохраняет их от перегрева.

Продукты сухой перегонки выходят из бункера через имеющиеся в его верхней части отверстия в зарубашечное пространство бункера и удаляются оттуда в конденсационный бачок. Из бачка конденсат уходит по сливным трубам за борт. Образовавшийся в топливнике газ отсасывается вниз, проходит колосниковую решетку и попадает в зольник. Из зольника газ уходит по газоотборному патрубку и дальше по трубопроводу в скруббер.

В скруббере газ сначала направляется вниз по центральной трубе; выйдя из нее, он устремляется вверх, проходит через

смоченный кокс, очищается и уходит через газоотводящий патрубок в верхней части скруббера.

Вода для смачивания кокса и охлаждения газа подается в скруббер специальной водопомпой; проходя распылитель, вода разбрызгивается на мелкие частицы, чем обеспечивается равномерное смачивание кокса по всей его поверхности в скруббере.

Устройство форсунки скруббера (см. рис. 7) позволяет при помощи болта устанавливать зазоры между отдельными конусами в пределах от 2,5 до 3 мм.

Из скруббера газ подводится по трубопроводу в нижнюю часть тонкого очистителя (сбоку). Здесь он, поднимаясь, распределяется группой решеток на отдельные струйки, которые, двигаясь дальше, встречаются с потоком брызг воды, выходящих из форсунок.

На пути следования газа установлен отбойный диск, цель которого — задержать капельки воды с приставшей к ним угольной пылью, отразив их по касательной, и таким образом осушить газ и очистить его от угольной пыли.

Еще выше газ с остатками взвешенных в нем частиц воды проходит горловину и встречает еще один отражательный диск-колпачок. Задержанные обоими дисками капельки воды стекают вниз. Газ же, оставив имеющуюся в нем воду, проходит через щель между патрубком и диском и поднимается к самому верху очистителя, имеющему сферическую форму для отражения капелек воды. Влага с самого верха очистителя через отверстия в диафрагме стекает по его стенкам вниз. Вся задержанная вода, а также поданная форсунками для увлажнения газа через сливной патрубок удаляется за борт.

После тонкого очистителя газ проходит в отстойник, оставляет там последние частицы влаги и затем поступает в смеситель. (Подробное описание данной газоустановки см. в брошюре инж.-мех. Я. П. Петрова «Швырковая газогенераторная установка Ш-6 для газохода», Гослестехиздат, 1941 г.).

Газогенераторная установка Ш-Ц ЦНИИ лесосплава для двигателей СХТЗ-30

Устройство установки

Конструкция установки аналогична устройству швыркового газогенератора Ш-6, но имеет несколько меньшие размеры соответственно уменьшению мощности двигателя.

Газогенератор Ш-Ц (рис. 8) имеет квадратную форму с размерами сторон у бункера 430 мм × 430 мм. Скрепление бункера с топливником и кладка шахты топливника и зольника осуществлены так же, как и в газогенераторе Ш-6.

Размер загрузочного отверстия бункера 300 мм × 380 мм. Герметичность закрытия крышки бункера достигается так же, как и в установке Ш-6, т. е. созданием водяного затвора в пазе горловины бункера (рис. 9).

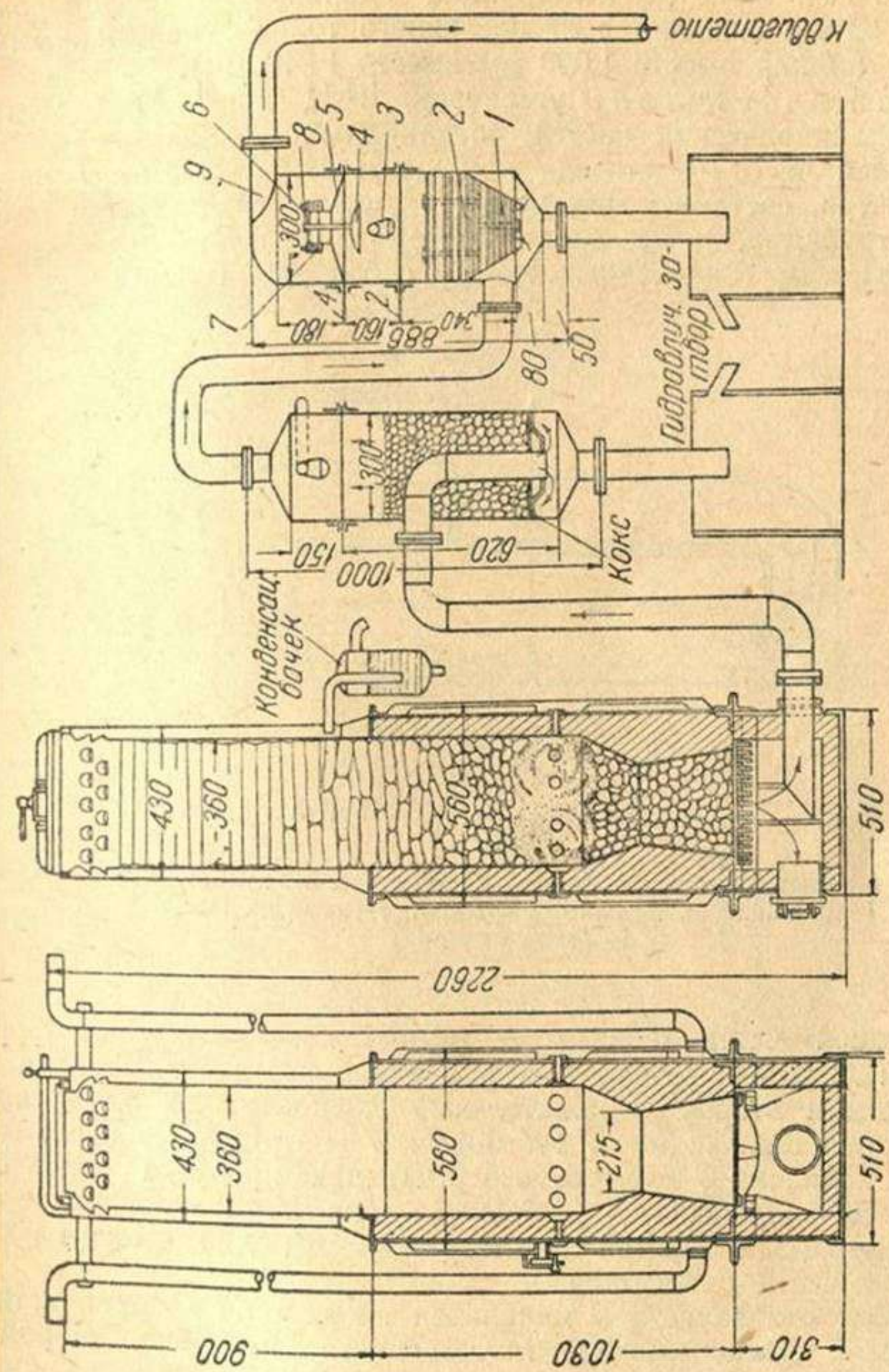


Рис. 8. Газогенераторная установка Ш-Ц:

1 — нижний набор решеток в тонком очистителе; 2 — верхний набор решеток; 3 — форсунка; 4 — диск-отражатель; 5 — диафрагма; 6 — диск-колпачок; 7 — бобышки патрубка и афрагмы со шпильками; 8 — болт; 9 — газоотводный патрубок. (Детали газогенератора и скруббера см. рис. 6)

Общее число фурм в газогенераторе равно 16, диаметр фурм 8 мм. Фурмы расположены по 4 шт. с каждой стороны газогенератора. Для наблюдения за процессом горения на лицевой стороне газогенератора имеются два лючка.

Скруббер Ш-Ц по конструкции одинаков со скруббером установки Ш-6 и отличается от последнего только уменьшенными размерами (общая высота 1 000 мм вместо 1 240 мм).

Тонкий очиститель установки Ш-Ц (рис. 8) состоит из трех цилиндрических частей, соединяемых фланцами.

В нижней части очистителя помещены семь решеток 1 разного диаметра, составляющих конус, скрепляемый болтом с распорными трубками, и несколько выше — еще десять решеток 2 одного диаметра, соединенных между собой тремя болтами.

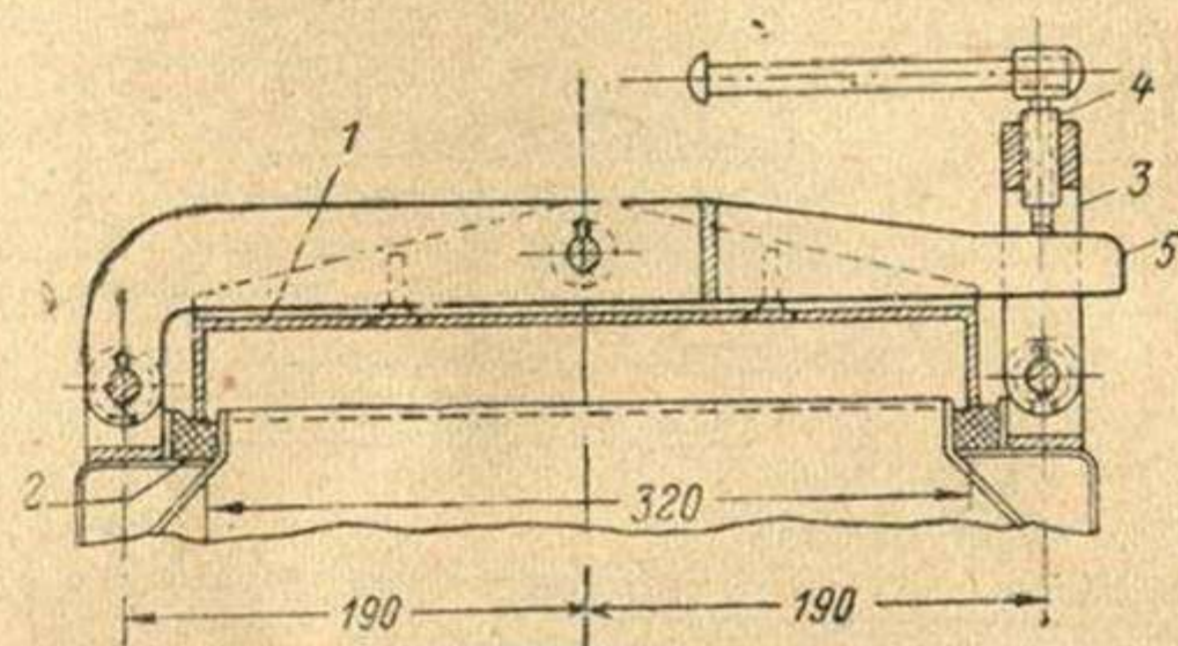


Рис. 9. Загрузочный люк газогенераторной установки Ш-Ц:

- 1—крышка люка; 2—паз с асбестовой набивкой;
3—накидная скоба запора крышки; 4—зажимной винт;
5—рычаг-траверса

В средней части очистителя расположены конусная форсунка 3 и диск-отражатель 4, а в верхней части — диафрагма с патрубком и второй отражательный диск-колпачок 6, крепящийся двумя шпильками к бобышкам 7 патрубка диафрагмы. В центре колпачка 6 сделано отверстие для пропуска болта 8, на котором удерживается отбойный диск 4. В диафрагме имеются четыре отверстия диаметром 3 мм для стока влаги из верхней части очистителя.

Патрубок отвода газа 9 направлен вбок, а не вверх очистителя. Такое расположение газоотводного патрубка, наряду с дополнительным изменением направления газа, уменьшает также габаритную высоту очистителя, что важно при его монтаже внутри машинного отделения катера (рис. 10).

Конденсационный бачок в установке Ш-Ц по размерам и устройству оставлен таким же, как и в установке Ш-6.

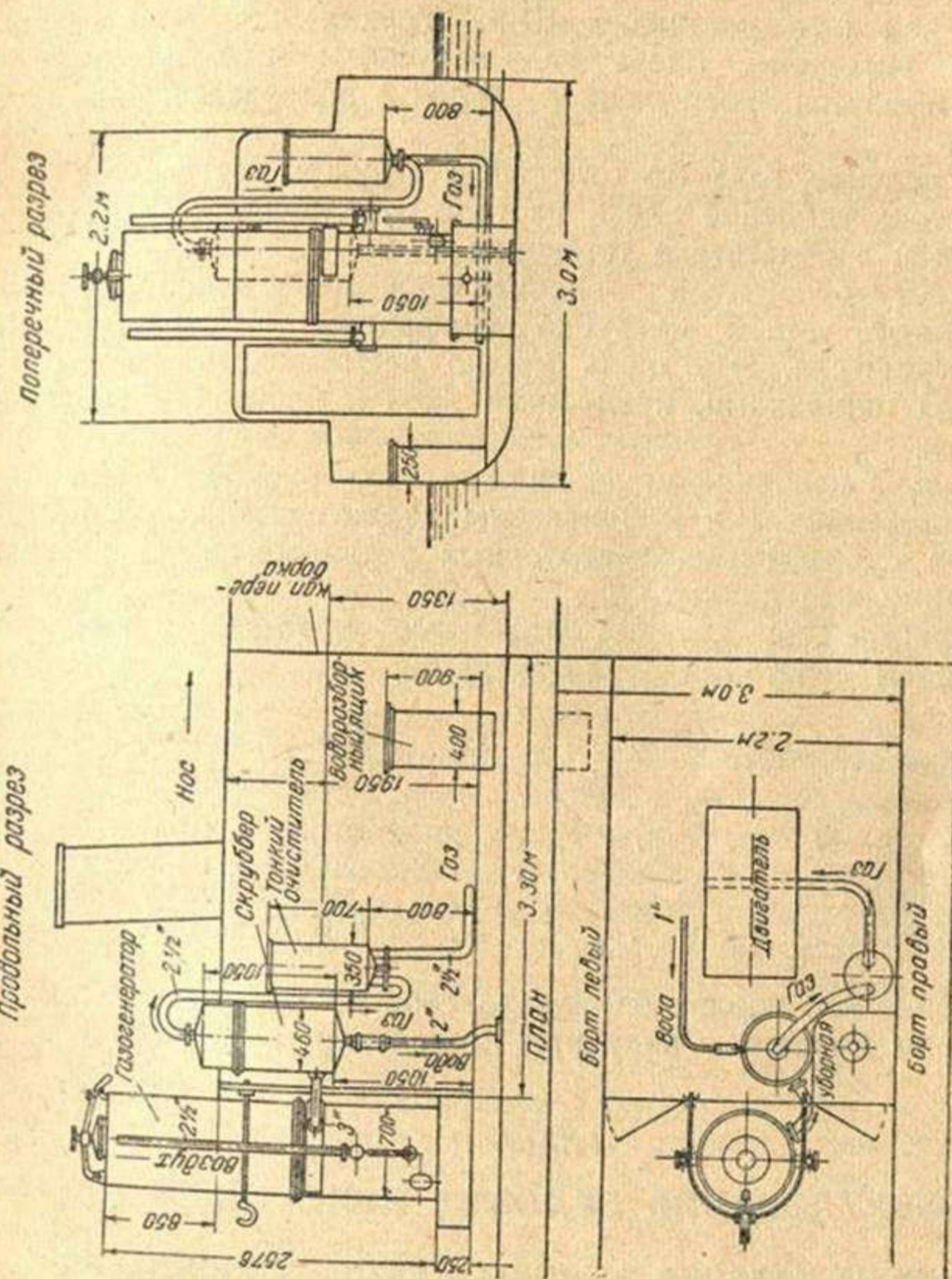


Рис. 10. Схема расположения газогенераторной установки на катере малых размеров

Газогенератор рассчитан для работы на швырке длиной 330 мм и поперечным сечением 40 мм×50 мм, но хорошо работает и на чурках. Швырок укладывается в бункер в горизонтальном положении пучками (вязанками) и по мере сгорания под действием собственной тяжести опускается.

Процесс газообразования и грубая очистка газа происходят так же, как и в установке Ш-6. Тонкая же очистка газа несколько упрощена. Здесь газ на своем пути в очистителе просто оmyвается распыленной водой, подаваемой из одной форсунки.

Распределение газа на отдельные струйки достигается набором решеток; удаление влаги из газа производится тем же способом, как и в очистителе установки Ш-6.

На работу очистителя в значительной мере влияет величина щели между устьем патрубка диафрагмы и отражательным диском осушителя. Эту щель можно регулировать числом прокладок под шпильками, крепящими диск к бобышкам горловины диафрагмы.

Нормально величина щели должна быть равной 12 мм.

В приложениях 1 и 2 приведены характеристики рассмотренных типов судовых газогенераторных установок и их расчетно-эксплуатационные данные.

При работе на катерах отдельные установки применяются в следующем сочетании с двигателями:

Типы двигателей	Газогенераторные установки
ЧТЗ-МГ-17	ЛС-2 и Ш-6
ЧТЗ-СГ-60	ЛС-2 и Ш-6
СХТЗ-НАТИ	ЛС-2 и ЛС-2-Х
СТЗ-ХТЗ-30	КЛС-32 и Ш-Ц

Сочетание это вполне оправдало себя на практической работе и постоянно имеется в виду при последующем изложении.

ГЛАВА II

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ГАЗ

ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ МОЩНОСТИ ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Основными причинами падения мощности двигателей при переводе их с жидкого на твердое топливо являются: понижение калорийности рабочей смеси, уменьшение коэффициента подачи и сокращение объема продуктов сгорания.

Эти причины приводят к потере мощности двигателей при переводе их с жидкого на твердое топливо в следующих случаях: без переоборудования двигателя при замене керосина

— на 35—45%, при замене бензина газом — на 40—50%; простейшим переоборудованием двигателя (повышение степени сжатия, устранение подогрева рабочей смеси и пр.) — на 15—25%. При значительной переделке двигателя, сопровождающейся изменением рабочего объема цилиндров или применением «наддува» рабочей смеси с одновременным увеличением степени сжатия, потери мощности могут быть сведены к нулю.

Понижение калорийности газо-воздушной смеси по сравнению с жидкотопливной

Если принять величину теплотворной способности газо-воздушной смеси в 500 кал/м³, керосино-воздушной смеси в 750—800 кал/м³ и бензино-воздушной смеси в 800—850 кал/м³, то понижение калорийности газо-воздушной смеси против керосино-воздушной составит 35%, а против бензино-воздушной — 40%. Следовательно, при замене жидкого топлива генераторным газом, в соответствии с разным содержанием тепла в этих видах топлива, мощность двигателя понижается примерно на 35—40%.

Уменьшение коэффициента подачи

Коэффициентом подачи или наполнения цилиндров двигателя является отношение веса фактически поступившей в цилиндры рабочей смеси к весу смеси, взятой в объеме рабочей части цилиндров при давлении и температуре окружающего воздуха.

Получаемый в газогенераторе силовой газ имеет температуру 350—450°С. Проходя в газогенераторной установке через очистители-охладители и систему трубопроводов, газ в лучшем случае охлаждается до температуры 25—35°С. Практически конечная температура газа тесно связана с температурой окружающего воздуха и охлаждающей газ воды и всегда примерно на 10—15°С выше температуры этих охладителей. Этим и объясняется более высокая температура газо-воздушной смеси перед двигателем по сравнению с керосино-воздушной или бензино-воздушной, которые имеют обычно температуру окружающей среды.

Известно, что с повышением температуры плотность газов увеличивается, поэтому при всасывании рабочей смеси в цилиндры двигателя вес газо-воздушной смеси будет меньше бензино-воздушной, а следовательно, и количество тепла в одном заряде смеси в этом случае будет также меньше, чем у двигателя, работающего на жидком топливе.

Величина падения мощности двигателя вследствие увеличения температуры газо-воздушной смеси характеризуется следующими цифрами: а) 5% — при температуре газа 45°С и смеси 35°С и б) 11% — при температуре газа 85°С и смеси 50°С.

Если учесть содержание в газе водяных паров, то указанные цифры будут еще больше.

Другим существенным фактором понижения коэффициента подачи смеси в двигатель является увеличение сопротивления

при проходе газа через газогенератор, очистители и трубы, достигающее, по данным НАТИ, от 0,07 до 0,20 кг/см².

При работе на жидком топливе горючее подается по кратчайшему пути из бачка в карбюратор и из последнего непосредственно в двигатель. Поэтому рабочая смесь засасывается в двигатель под небольшим разрежением. При работе с газогенераторной установкой двигателю приходится преодолевать большее сопротивление в агрегатах установки, в связи с чем газо-воздушная смесь поступает в цилиндры двигателя в разреженном состоянии.

Таким образом, более высокая температура засасываемого газа и большая степень разрежения в питательной системе газового двигателя обуславливают понижение коэффициента полезного действия рабочей смеси.

Сокращение объема продуктов сгорания

От сжигания одного и того же заряда в цилиндре двигателя при работе на газо-воздушной смеси получается меньше продуктов сгорания по объему, чем при бензино-воздушной смеси. Меньшее же количество получившихся газов создает и меньшее среднее давление в цилиндре за время рабочего хода поршня, что соответственно снижает мощность двигателя.

Опытами установлено, что при сжигании генераторного газа количество продуктов сгорания сокращается примерно на 6—8% по сравнению со сгоранием жидкого топлива.

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Уменьшение потери мощности двигателей внутреннего сгорания при переводе их на генераторный газ достигается следующими методами:

- 1) увеличением рабочего объема цилиндров (литража) двигателя;
- 2) увеличением коэффициента наполнения цилиндров двигателя;
- 3) повышением калорийности рабочей смеси;
- 4) усилением приборов зажигания;
- 5) изменением степени сжатия двигателя.

Увеличение рабочего объема цилиндров двигателя

Этот метод дает очень эффективный результат, так как мощность двигателя примерно прямо пропорциональна его рабочему объему, однако увеличение литража цилиндров представляет значительные трудности и требует организации специального производства газовых двигателей вместо жидкотопливных.

В нашем тракторостроении метод увеличения рабочего объема цилиндров применен на двигателе трактора С-65 у которого диаметр цилиндра увеличен по сравнению с другим двигателем трактора С-65 со 145 мм до 155 мм. Такое

увеличение диаметра позволило увеличить литраж цилиндров на 15% (с 13,52 до 15,5 л), т. е. почти на 15%, и повысить мощность двигателя на 8—10 л. с.

Для полного устранения потери мощности при переводе двигателя с жидкого на твердое топливо, пользуясь только методом изменения литража двигателя, нужно увеличить литраж на 10—100%, а диаметр цилиндров — на 35—40%.

Для избежания больших переделок в двигателе целесообразно комбинировать увеличение его литража с другими методами, например с изменением степени сжатия, с усилением системы зажигания и др.

Увеличение коэффициента наполнения цилиндров газо-воздушной смесью

Указанное мероприятие может быть достигнуто:

- а) понижением температуры смеси;
 - б) уменьшением сопротивления газогенераторной установки;
 - в) увеличением времени открытия и высоты подъема клапана;
 - г) применением «наддува» газо-воздушной смеси в цилиндры.
- Для достижения цели понижения температуры газо-воздушной смеси, поступающей в цилиндры, в газовых двигателях всасывающий коллектор обязательно отделяется от выхлопного, чем устраняется подогрев газо-воздушной смеси.

Снижение температуры смеси достигается в судовых газогенераторах также применением гидравлической (водяной) рубашки газа, которая обеспечивает лучшее охлаждение газа, как и у тракторных газогенераторов.

На сопротивление проходу газа из газогенератора в двигатель влияет величина сечения газопроводов, а также размер входных отверстий всасывающего коллектора. Чтобы уменьшить сопротивление проходу газа, диаметр входного отверстия всасывающего коллектора при конвертации тракторных двигателей обычно увеличивается. С этой же целью монтаж газопроводов и конвертация коллекторов делаются без резких перегибов и перепадов сечений.

Степень наполнения цилиндров двигателя зависит также от продолжительности поступления газо-воздушной смеси в цилиндры и величины сечения для прохода смеси через клапаны. Для увеличения коэффициента наполнения увеличивают высоту подъема всасывающих клапанов путем изменения профиля кулачков распределительного вала двигателя. При верхнем положении клапанов заменяют клапанные коромысла. Иногда увеличивают, кроме того, диаметр всасывающих клапанов. Изготовление нового распределительного вала можно изменить характер газораспределения двигателя, что дает возможность дополнительно повысить мощность газовых двигателей на 10—12%.

Установлено, что, повышая давление входящей в двигатель смеси, т. е. применяя «наддув», можно значительно увеличить

коэффициент наполнения цилиндров и тем самым повысить коэффициент полезного действия двигателя.

Наддувом называется принудительное нагнетание рабочей смеси в цилиндры двигателя посредством компрессора или вентилятора. Наддув улучшает «приемистость» газового двигателя, приспособляемость его к переменному режиму работы; тем самым образом работа двигателя на газе с наддувом приобретает большую устойчивость.

В настоящее время наддув широко применяется в авиационных моторах, а также в дизелях. В судовых двигателях, работающих на генераторном газе, наддув вполне целесообразно необходимо лишь разработать рациональные типы наддувных устройств (воздуходувок) с таким расчетом, чтобы затраты мощности на приведение их в действие окупались бы выигрышем в мощности переоборудуемых двигателей.

Повышение калорийности рабочей смеси

Теплотворная способность (калорийность) рабочей смеси может быть повышена следующими способами:

а) улучшением процесса газификации, т. е. правильным ведением и регулированием процесса газообразования, а также применением сухого топлива;

б) введением в активную зону газогенератора жидких нефтепродуктов (нефтяных остатков, отработанного масла и др.);

в) присадкой к генераторному газу жидкого горючего (бензина, спирта и т. п.).

Хорошей присадкой является спирт, быстрое испарение которого способствует дополнительному охлаждению рабочей смеси. Спирт обладает также хорошими антидетонационными свойствами.

Присадку жидкого топлива целесообразно применять только при тяжелых условиях работы машины.

Усиление приборов зажигания

С ростом степени сжатия в двигателе создаются более тяжелые условия воспламенения рабочей смеси. Чем выше давление смеси при сжатии в цилиндрах, тем больше должно быть напряжение тока, вырабатываемого электроприборами (магнето и т. п.), служащими для образования воспламеняющей искры.

Поэтому в автотракторных двигателях, переоборудуемых для работы на генераторном газе, система зажигания, как правило, усиливается. В частности, на тракторах ЧТЗ магнето СС-4 заменяется другим магнето — типа БС-4, обеспечивающим более интенсивную искру в цилиндрах двигателя.

Иногда усиление зажигания достигается установкой двойного зажигания, как, например, у двигателя трактора СГ-65, в котором в каждом цилиндре поставлено по две свечи.

Степень сжатия, т. е. отношение полного объема цилиндра (рабочий объем цилиндра плюс объем камеры сжатия) к объему камеры сжатия, в тракторных карбюраторных двигателях ЧТЗ, СТЗ и ХТЗ колеблется в пределах 3,9—4,1. В газовых двигателях степень сжатия может быть повышена до 8 и даже до 10.

Увеличение степени сжатия повышает термический коэффициент полезного действия двигателя и является эффективной мерой борьбы с потерей мощности при переводе двигателей на газ.

Основными причинами, ограничивающими повышение степени сжатия, являются трудность пуска двигателя на бензине и высокое давление в камере горения.

При ручном пуске двигателя запуск становится физически трудным уже при степени сжатия равной 6—7.

Более высокие степени сжатия могут быть допущены лишь в том случае, если двигатель оборудован специальным пусковым приспособлением (пусковым мотором или электростартером).

Величина давления в камере сгорания обычно равна 25—30 кг/см²; при степени сжатия выше 8—9 эта величина соответственно повышается до 35—40 кг/см², что требует усиления прочности кривошипно-шатунного механизма и может быть допустимо только при конструировании новых газовых двигателей.

СПОСОБЫ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ГАЗ

Переоборудование жидкотопливных двигателей на газ осуществляется или путем довольно сложной заводской переделки двигателей, обеспечивающей сравнительно небольшую потерю их мощности, или более простым путем — изменением степени сжатия рабочей смеси в цилиндрах двигателей и некоторыми другими несложными переделками с сохранением при этом мощности двигателей в пределах, приемлемых для эксплуатации.

Последним способом в основном и переоборудовались на лесоплаве большинство двигателей внутреннего сгорания на генераторный газ.

Изменение степени сжатия производится в настоящее время основными способами: сменой головок цилиндров двигателя, постановкой вкладышей в камеру сгорания и изменением высоты поршней.

Одновременно с этим в двигателе, как уже указывалось, изменяется система питания: изолируются друг от друга всасывающий и выхлопной коллекторы, а также устанавливается дополнительный прибор — смеситель.

Вместе с изменением деталей кривошипно-шатунного механизма и заменой коллекторов переделываются также отдельные мелкие детали: крепежные шпильки, штанги толкателей, рычаги управления системой питания и пр.

Комплект деталей, необходимых для переоборудования жидкотопливных двигателей в газовые, называется деталями газомоторной группы, или деталями конвертации. Работа же, связанная со сменой в двигателе жидкотопливных деталей на детали конвертации, называется конвертированием (переоборудованием) данного двигателя.

Ниже кратко описываются как заводские способы переоборудования жидкотопливных двигателей, так и простейшие способы конвертации, осуществляемые непосредственно на местах работ без специального заводского оборудования.

Изменение степени сжатия

Для двигателей тракторов ЧТЗ-60 и СХТЗ-НАТИ в довоенный период были разработаны Челябинским и Харьковским тракторными заводами детали конвертации, начиная с головки

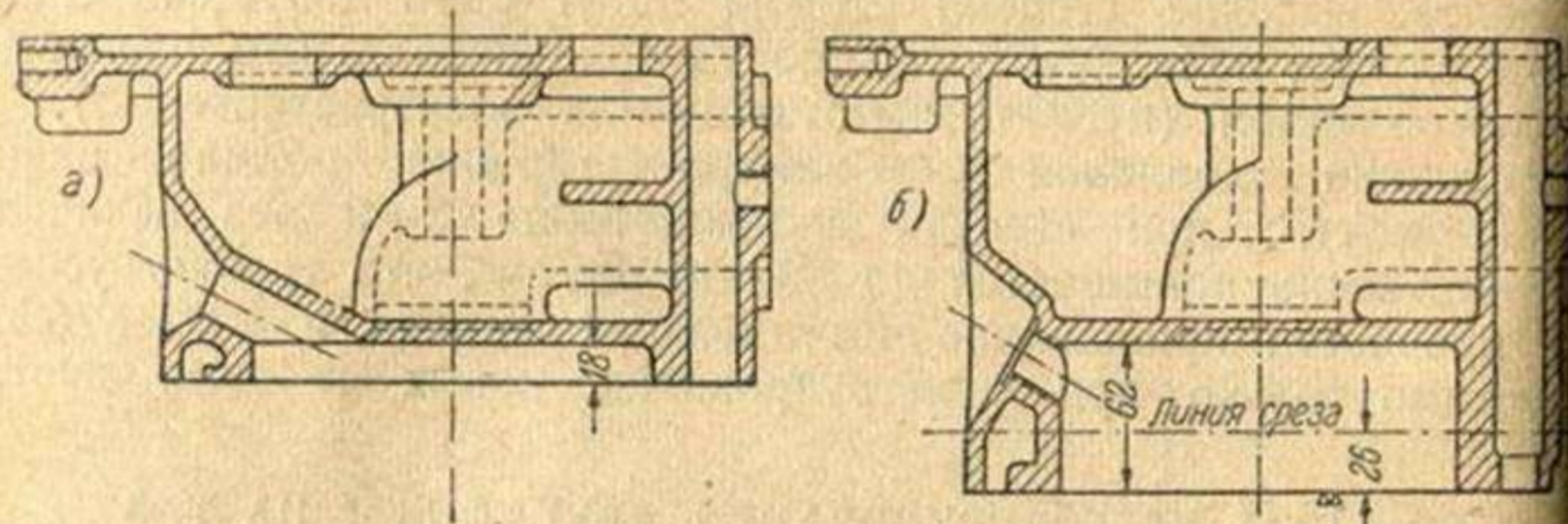


Рис. 11. Газовая (а) и лигроиновая (б) головки цилиндров двигателя ЧТЗ-60

цилиндров с уменьшенной камерой сжатия и кончая смесителем. Во время войны выпуск этих деталей прекратился, вследствие чего работникам, переоборудовавшим жидкотопливные двигатели, пришлось изготовлять все детали своими силами непосредственно на местах.

Для замены головок цилиндров необходимо было или отлить новые, или приспособлять имеющиеся головки для работы на газе путем уменьшения их общей высоты.

Для двигателей ЧТЗ-60 наша промышленность выпускала газовые головки, имеющие высоту камеры сгорания 18 мм вместо 62 мм у лигроинового двигателя (рис. 11). Степень сжатия при установке этих головок повышается до 6.

При отсутствии новых газовых головок на местах среза тело лигроиновой головки снизу на 26 мм, достигая тем самым уменьшения камеры сгорания и увеличения степени сжатия до 6. Одновременно с заменой головок цилиндров на двигателе ЧТЗ-60 необходимо соответственно изменить длину штанг толкателей и перенести декомпрессионные краники в цилиндрах на 20—25 мм.

В лигроиновых двигателях краники установлены на расстоянии 70 мм от верха цилиндра, а в газовых — на 90—120 мм. Снижение высоты расположения декомпрессионных краников необходимо для того, чтобы увеличить объем заряда рабочей смеси в цилиндрах при пуске двигателя и тем самым облегчить пуск.

Для двигателя СХТЗ-30 заводами выпускается газовая головка с уменьшенным объемом камеры сгорания и повышенной степенью сжатия (до 6).

Для двигателя СХТЗ-НАТИ Харьковский тракторный завод разработал газовую головку блока со степенью сжатия 8,5

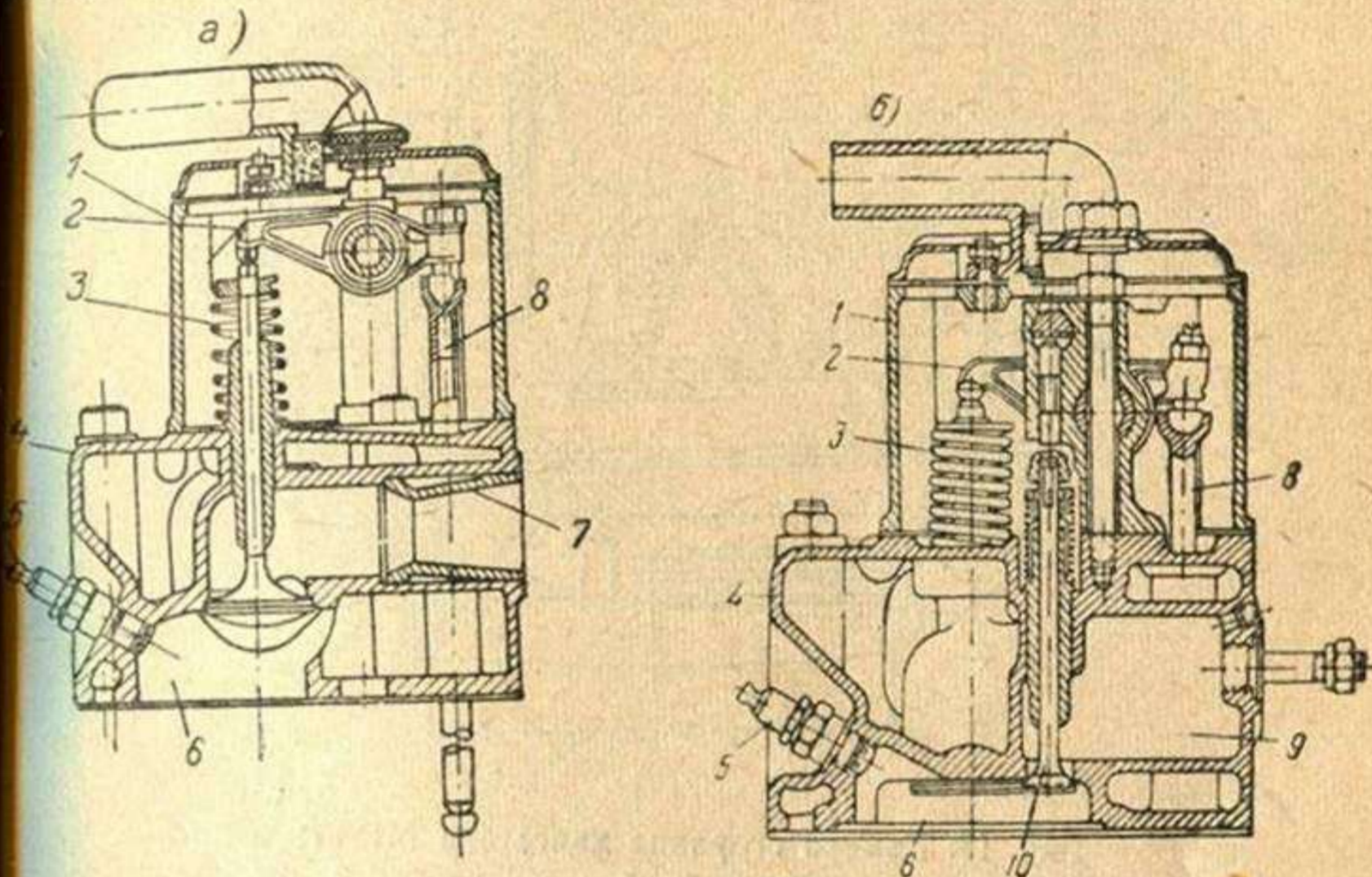


Рис. 12. Керосиновая (а) и газовая (б) головки цилиндров двигателя СХТЗ-НАТИ:

1—корпус колпака; 2—коромысло клапана; 3—пружина основного клапана; 4—головка цилиндров; 5—свеча; 6—основная камера сгорания; 7—диффузор; 8—штанги толкателей; 9—дополнительная камера сгорания; 10—пусковой клапан

рис. 12). Новая газовая головка имеет, кроме основной, еще дополнительную камеру сжатия, сообщаемую при помощи специального клапанного механизма с основной камерой при пуске двигателя на бензине.

В двигателе М-17 Челябинский тракторный завод произвел значительные конструктивные изменения, которые привели к созданию нового газового двигателя МГ-17.

При проектировании двигателя МГ-17 на базе дизеля М-17 последний внесены следующие основные изменения;

1) увеличен литраж двигателя с 13,52 до 15,5 л путем увеличения диаметра цилиндров со 145 до 155 мм;

2) снижена степень сжатия с 15,5 до 7,8 за счет увеличения объема камеры сжатия;

3) введено электрическое зажигание от двух магнето и установлено в каждом цилиндре по две свечи (рис. 13); на месте топливного насоса смонтирован кронштейн для двух магнето;

4) увеличены диаметр всасывающих клапанов с 59 до 68 мм и подъем клапанов с 14,6 мм до 17 мм;

5) увеличены в головках цилиндров сечения каналов, идущих к всасывающим клапанам, для лучшего наполнения цилиндров двигателя рабочей смесью;

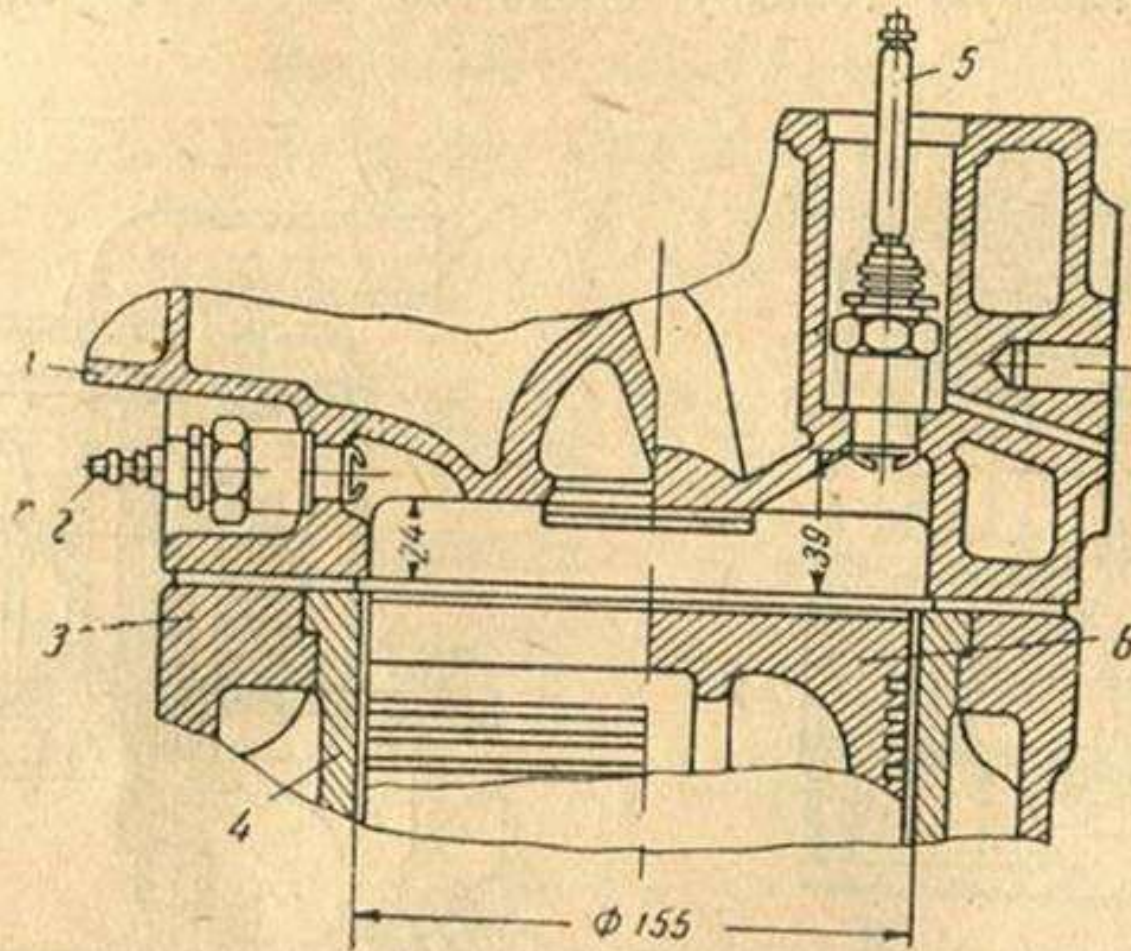


Рис. 13. Камера сгорания двигателя МГ-17:
1—головка цилиндров; 2—боковая свеча; 3—цилиндр; 4—гильза; 5—центральная свеча; 6—поршень

6) изменена конфигурация днища поршня и снижено число поршневых колец с 7 до 6 шт.;

7) изменена всасывающая труба.

Таким образом, нашими заводами конструктивно решены вопросы замены жидкотопливных головок газовыми для следующих двигателей: лигроинового двигателя ЧТЗ-60, дизельного двигателя М-17, керосинового двигателя СХТЗ-НАТИ и керосинового двигателя СХТЗ-30.

При отсутствии специальных газовых головок цилиндров увеличение степени сжатия рабочей смеси может быть достигнуто установкой вкладышей в камеры сгорания жидкотопливных головок.

В практике применяются вкладыши для конвертирования тракторных двигателей СХТЗ-30 и СХТЗ-НАТИ.

Для двигателя СХТЗ-30 в тресте Камлесосплав в 1943 г. была разработана конструкция вкладыша, представленная на

рис. 14. Размеры и форма этого вкладыша рассчитаны так, что объем камеры сгорания обеспечивает увеличение степени сжатия с 4,1 до 6,0. Общая высота вкладыша равна 38 мм.

Характерной особенностью данных вкладышей является то, что объем измененной камеры сгорания при их установке состоит из двух пространств: основного 1 — над цилиндром двигателя и дополнительного 2 — сверху вкладыша. Такая конфигурация обусловлена тем, что во вкладыше необходимо оставить место для отверстия запальной свечи.

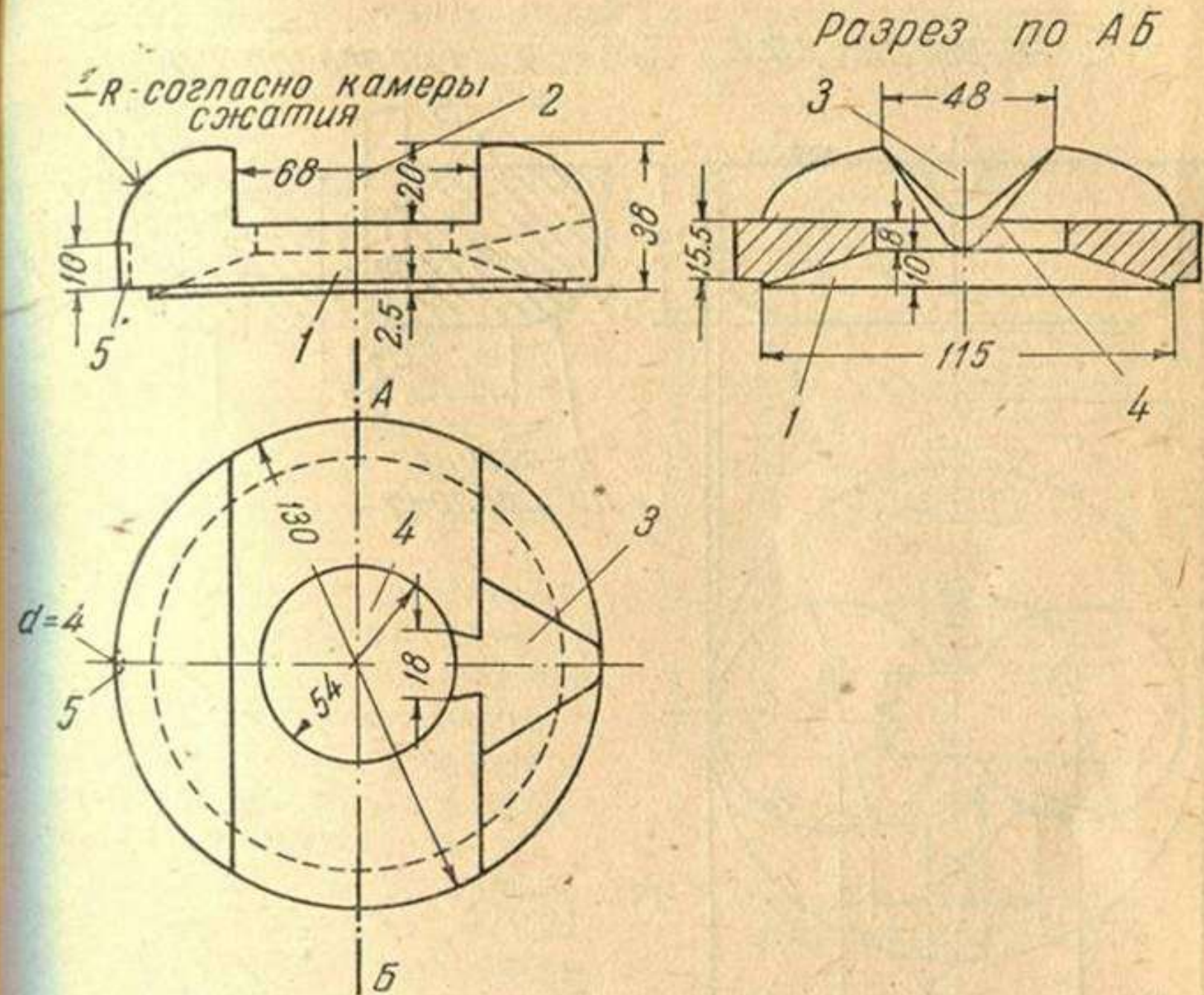


Рис. 14. Вкладыш в головку двигателя СХТЗ-30 (алюминиевый):
1—камера сгорания; 2—дополнительный выем в камере сгорания; 3—отверстие для свечи; 4—отверстие для клапана; 5—отверстие для фиксатора-шпильки

Вкладыши могут отливаться из алюминия непосредственно в самой головке блока двигателя (как в форме) или из чугуна (в обычных условиях литейного цеха) с оставлением отверстия для свечи.

Для предупреждения проворачивания вкладыш крепится фиксатором-шпилькой, имеющей диаметр 4 мм; одной половиной шпилька входит в головку блока, а второй половиной — во вкладыш. Снизу вкладыш опирается на буртик гильзы; для этого наружный диаметр вкладыша выполняется на 15 мм больше внутреннего диаметра гильзы.

Двигатель СХТЗ-30 вполне удовлетворительно работает с указанной конструкцией алюминиевых вкладышей на разрезном катере в тресте Камлесосплав в течение всей навигации.

В Рябининском затоне в 1944 г. с успехом применялись чугунные вкладыши для головок цилиндров двигателей СХТЗ-НАТИ (рис. 15). Высота этого вкладыша была 44 мм, диаметр 135 мм (при диаметре цилиндра 125 мм), что позволило вкладышу опираться на гильзу. С постановкой вкладыша степень сжатия увеличилась до 6,8.

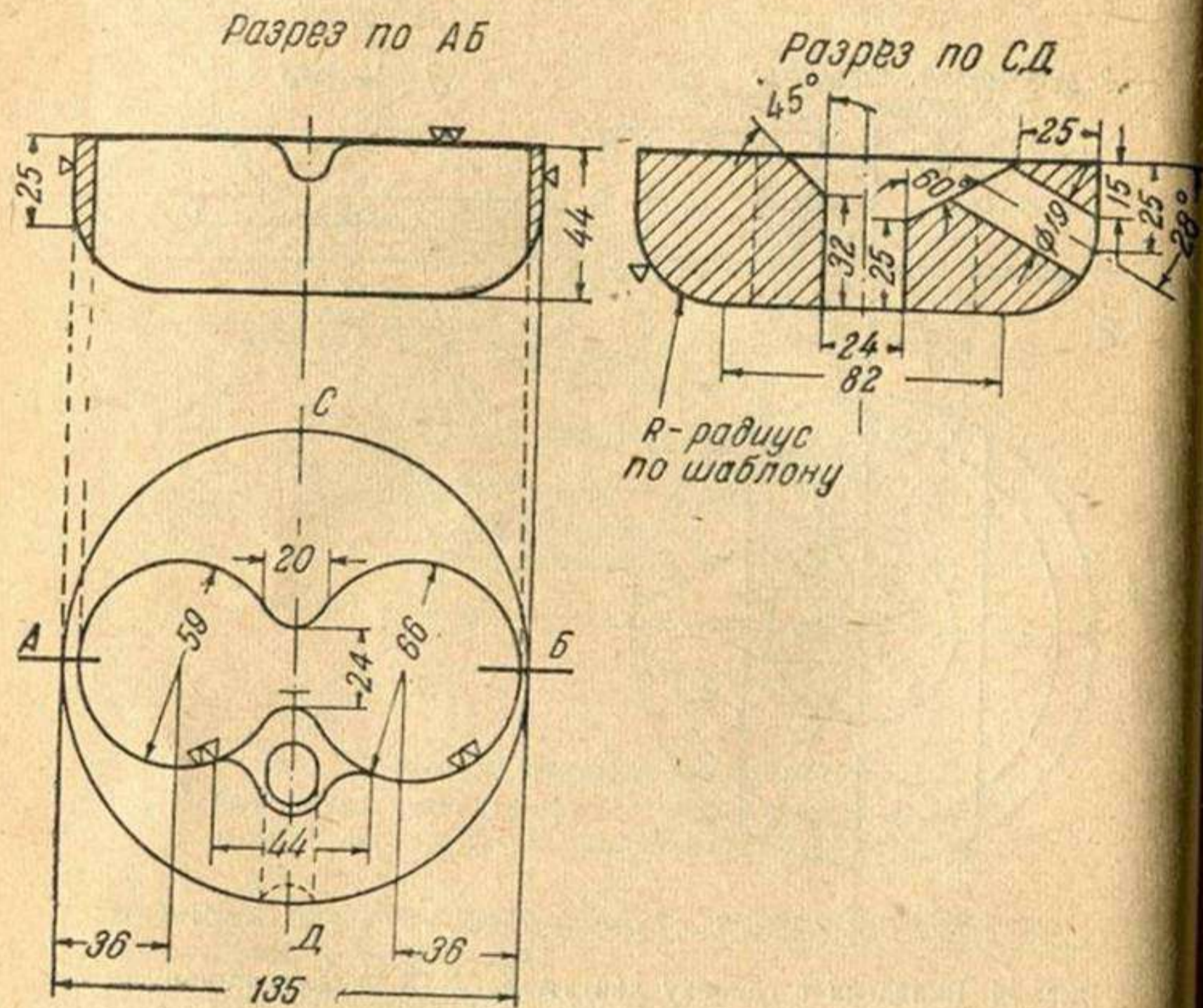


Рис. 15. Чугунный вкладыш в головку двигателя СХТЗ-НАТИ

Вкладыши отливались предварительно в ЦРМ, затем обрабатывались на месте (в затоне) с целью пригонки внешнего контура по посадочному гнезду головки цилиндров двигателя. Отверстие для свечи оставлялось при отливке.

Наряду с вкладышами в головки цилиндров для изменения степени сжатия в двигателе в настоящее время широко применяется увеличение или уменьшение размера поршней.

Отливка целых увеличенных поршней для двигателей СХТЗ-30 производится Малмыжскими ремонтно-механическими мастерскими треста Вятполялес.

Конструкция двигателя СХТЗ-30 с применением увеличенных поршней описана в брошюре Бюро по делам изобретательства Министерства лесной промышленности СССР «Переоборудование керосинового двигателя СХТЗ-30 в газогенераторный» (по предложению тов. А. А. Копырина). Высота поршней увеличена на 21 мм (рис. 16), в связи с чем степень сжатия повышена до 6.

Указанным способом переведено на газ значительное количество двигателей, причем большинство из них работает удовлетворительно.

По аналогии с этим такой же способ увеличения степени сжатия применен и для двигателя СХТЗ-НАТИ (рис. 17). При этом высота поршня увеличена на 26 мм, расстояние от оси пальца до края днища соответственно равно 125 мм. При указанном увеличении высоты поршня степень сжатия повышается до 6,8. С такой поршневой группой в навигацию 1943 г. работали двигатели СХТЗ-НАТИ на четырех катерах треста Камлесосплав.

При изготовлении целых увеличенных поршней необходимо стремиться к тому, чтобы общий вес их возможно меньше отличался от нормального веса заводских поршней жидкотопливных двигателей.

Так, газовые (чугунные) поршни двигателя СХТЗ-НАТИ после обработки весили только на 0,2—0,4 кг больше, чем нормальные поршни, предназначенные для работы на жидком топливе. При значительном увеличении веса поршней сильно увеличиваются инерционные силы, что ведет к быстрой разработке цилиндров двигателя и подшипников.

Срезка поршней применена в дизельном двигателе М-17, установленном на тракторе ЧТЗ «Сталинец-65».

В данном случае преследовалось не увеличение степени сжатия, а снижение ее с 15,5 до 7,8. Для этого высота поршня была уменьшена на 26 мм (рис. 18). При этом прочность поршней оказалась достаточной, что подтверждено как расчетом, так и практической работой поршней. Помимо оторцовки поршней пришлось удалить из головок дизеля предкамеры и заменить их стаканами (рис. 19), предназначенными для удержания запальных свечей. Положение стакана в головке двигателя показано на рис. 20.

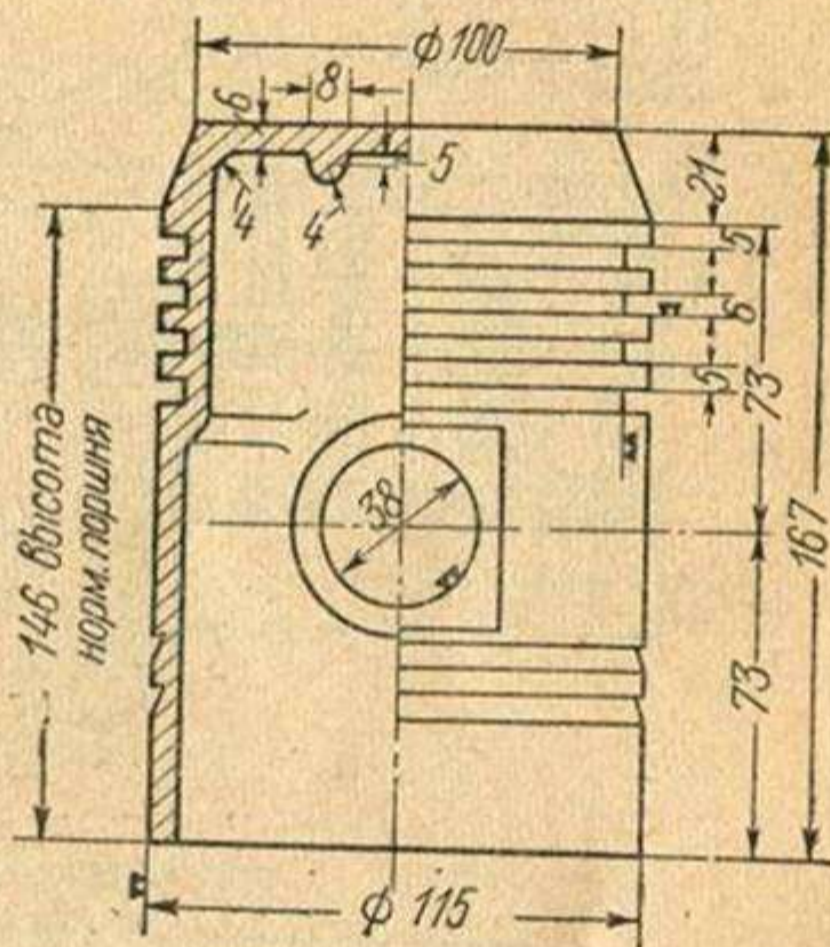


Рис. 16. Увеличенный по высоте поршень двигателя СХТЗ-30

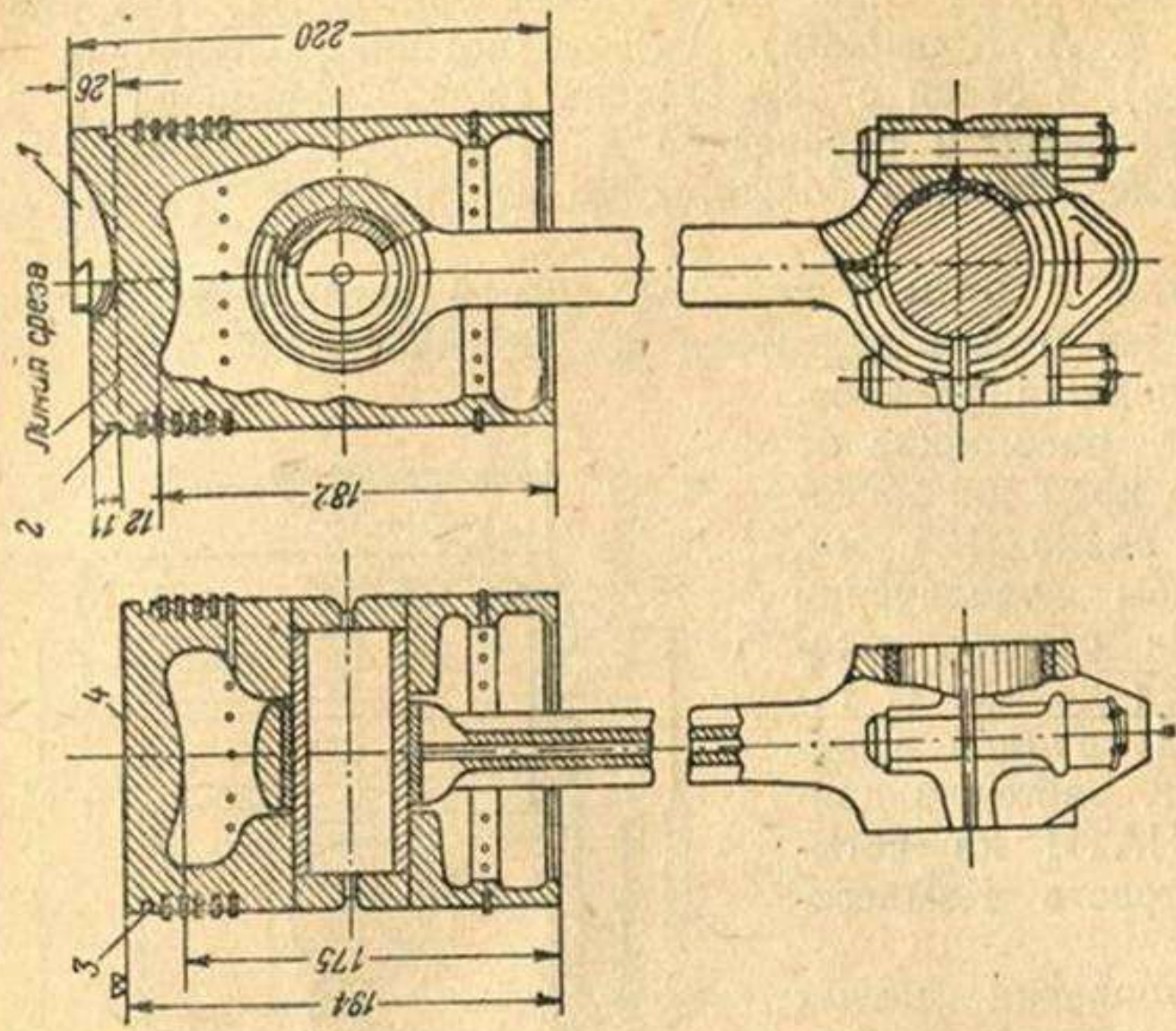


Рис. 18. Поршни двигателя М-17 — газовый (слева) и дизельный (справа):

1—фигурная часть днища жидкотопливного поршня;
2—тепловая канавка поршня дизеля; 3—канавка верхнего кольца, заменяющая тепловую канавку; 4—плоское днище газового поршня

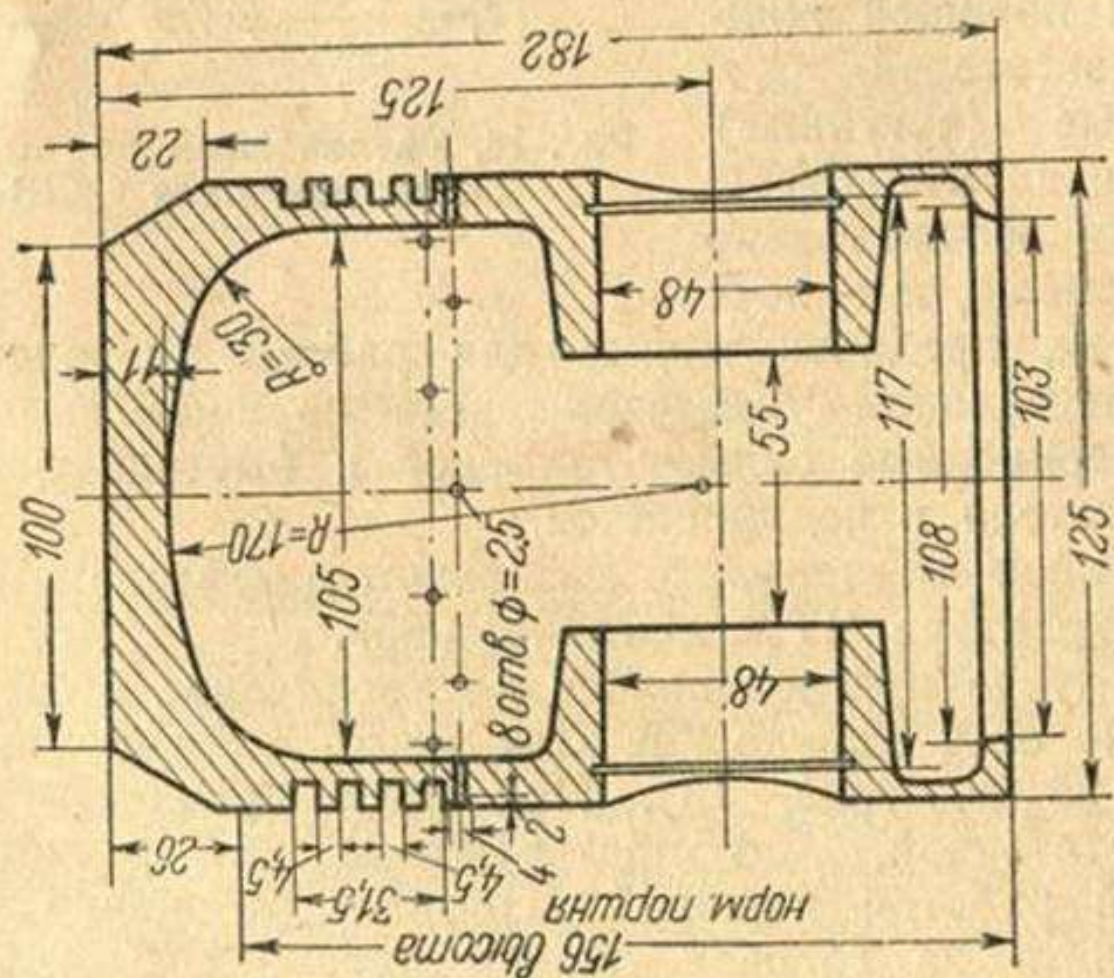


Рис. 17. Увеличенный по высоте поршень двигателя СХТЗ-НАТИ

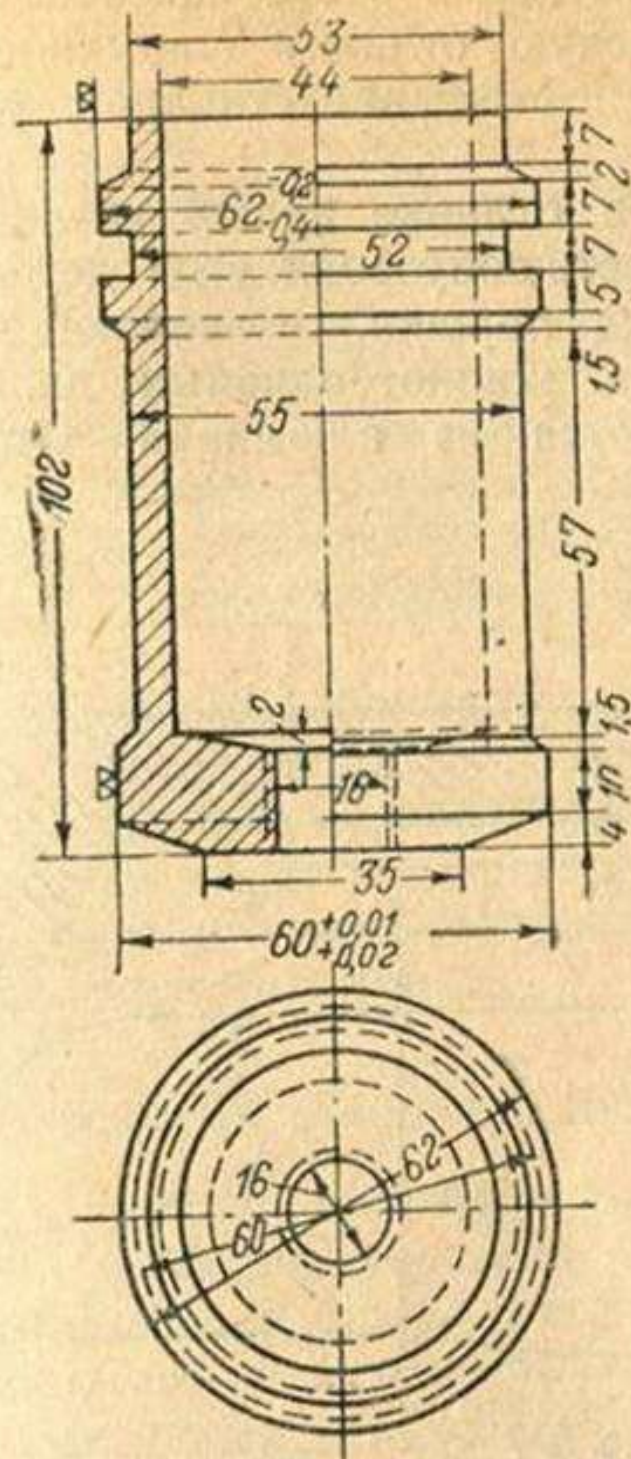


Рис. 19. Стакан запальной свечи двигателя МГ-17

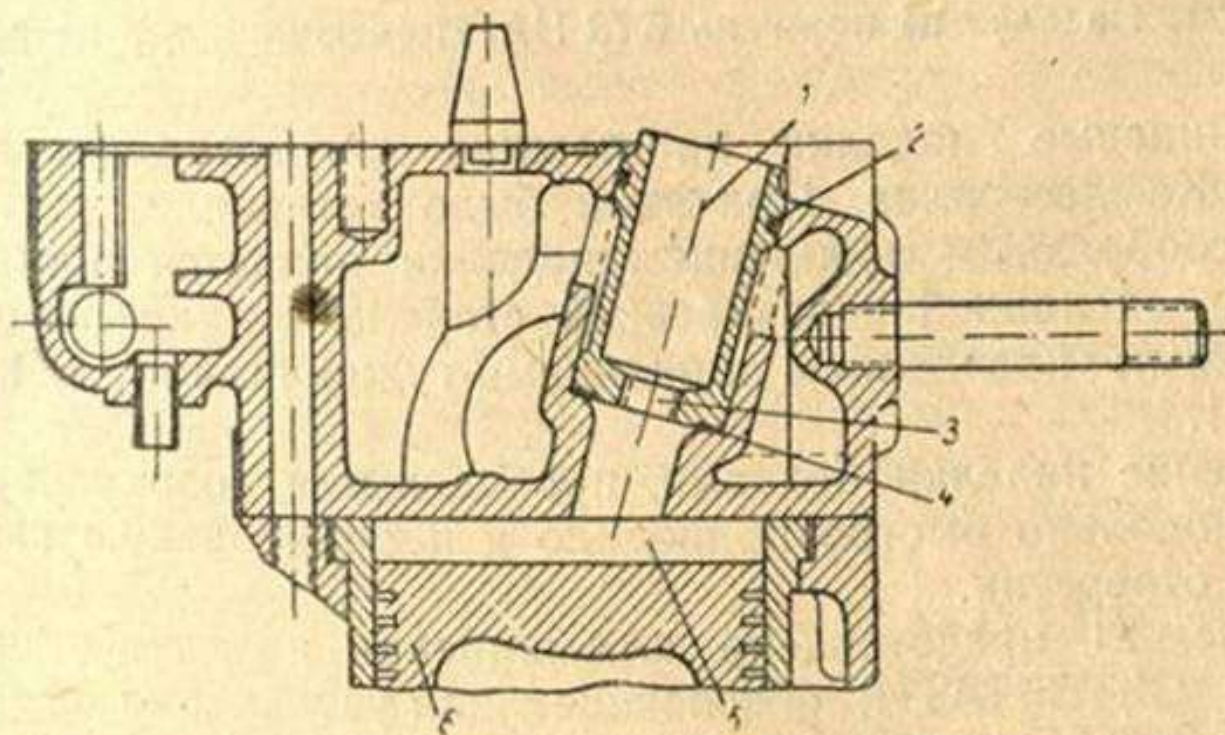


Рис. 20. Положение стакана запальной свечи в головке двигателя М-17, переделанного в газовый:
1—стакан запальной свечи; 2—резиновое кольцо; 3—отверстие для запальной свечи; 4—медная прокладка; 5—камера сгорания; 6—поршень

При широком применении этого способа конвертации необходимо наладить заводскую отливку алюминиевых (уменьшенных по высоте) поршней и стальных стаканов, устанавливаемых взамен форкамер¹.

При затруднении в отливке целых увеличенных поршней на месте или при трудности получения этих деталей готовыми можно применять наделки на поршни, позволяющие временно разрешать задачу перевода жидкотопливных двигателей на газ. Наделки обычно отливаются из алюминия. Отливка их из чугуна не рекомендуется.

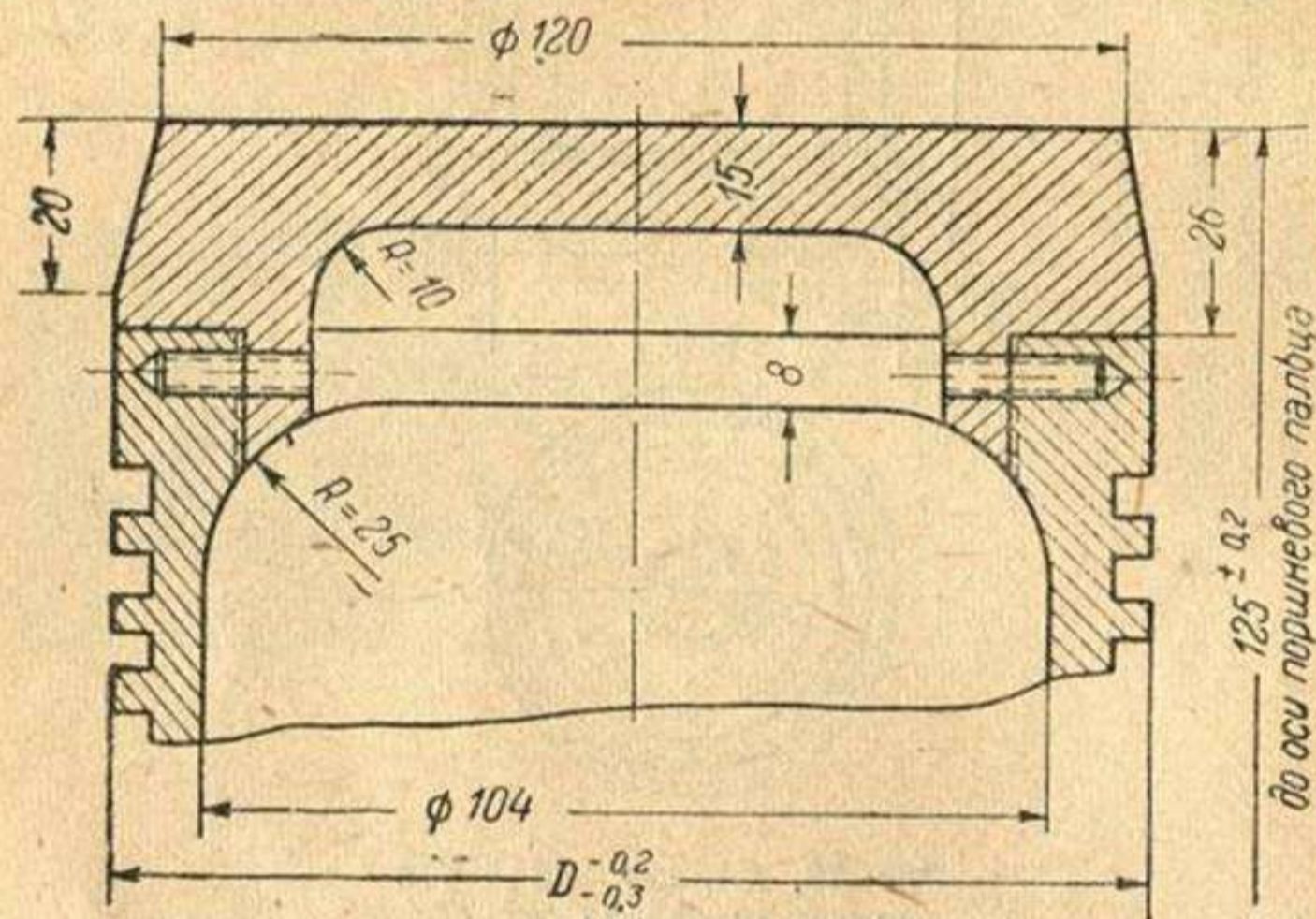


Рис. 21. Наделка на поршень СТЗ-НАТИ (алюминиевая на резьбе)

Алюминиевые наделки на поршни изготавливались в 1942 г. в тресте Камлесосплав. При этом было установлено, что наиболее целесообразным креплением наделки является постановка ее на резьбе, сделанной с внутренней стороны стенки поршня с дополнительным креплением шпальками-гужончиками, как указано на рис. 21.

Крепление наделки болтами, проходящими сверху через днище поршня, довольно быстро приводило к проникновению газов через болтовые отверстия.

На рис. 21 представлена алюминиевая наделка для поршня двигателя СХТЗ-НАТИ, обеспечивающая увеличение степени сжатия до 6,8. Практика применения подобных наделок в тресте Камлесосплав показала, что они требуют довольно частой замены

и поэтому могут быть рекомендованы только как временная мера при переоборудовании двигателей на газ.

Для двигателей с большими диаметрами поршней (ЧТЗ и др.) способ установки наделок на поршни неприменим, так как большой вес наделок влечет за собой возникновение инерционных усилий, ведущих к нарушению прочности крепления наделки.

В заключение необходимо указать, что для повышения степени сжатия наиболее целесообразно производить полную замену головок жидкотопливного двигателя газовыми. Если не представляется возможным заменить головки, надо ставить вкладыши в головку блока, так как крепление неподвижной детали-вкладыша более надежно, чем удержание наделки на движущемся поршне.

С практической точки зрения вкладыши имеют безусловное преимущество перед увеличенными по высоте поршнями. Объясняется это тем, что отливка и обработка поршней значительно сложнее, чем вкладышей и, кроме того, неуравновешенность увеличенных поршней ведет к более быстрой разработке цилиндров и выработке шеек коленчатого вала.

Изменения в системе питания

Кроме изменения степени сжатия, при конвертировании двигателя необходимо переконструировать систему всасывающего и выхлопного коллекторов, а также изготовить и разместить необходимую газосмесительную аппаратуру.

По отдельным двигателям эта работа заключается в следующем.

По дизельному двигателю М-17. Помимо изменения в кривошипно-шатунном механизме, необходимо:

а) снять топливный насос и на его месте установить магнето БС-4; отверстие, образовавшееся в кожухе распределительных шестерен, закрыть вновь сделанной крышкой;

б) заменить зубчатую пару шестерен, осуществлявшую раньше привод от распределительного вала к топливному насосу, передачей от распределительного вала к валу магнето, с увеличением вдвое числа оборотов (рис. 22); при этом на малый венец 3 шестерни распределительного вала нужно надеть деталь 184 двигателя СТЗ-30, которая соединяется с деталью 189, насаживаемой на вал магнето (ширина обода шестерен 184 и 189 должна быть уменьшена до 22 мм);

в) снять промежуточный патрубок выхлопного коллектора пускового двигателя, с другой стороны всасывающего коллектора основного двигателя приварить трубу, соединяющую коллектор со смесителем; выхлопной коллектор используется без изменений;

г) изготовить и установить на место смеситель, корпус дросселя и другие детали газовой арматуры по образцу деталей газового двигателя ЧТЗ-МГ-17.

¹ Более подробно этот способ конвертации двигателя М-17 изложен в брошюре инж. Б. Г. Чигирь, Перевод дизельного двигателя М-17 на газ, Облнитолес, г. Молотов, 1943 г.

По двигателю ЧТЗ-60. Всасывающий коллектор, предназначенный для газового двигателя, отделяется от выхлопного и делается без обогрева. Диаметр проходного отверстия всасывающего коллектора увеличивается с 50 до 60 мм.

По двигателю СХТЗ-НАТИ. Измененная конструкция всасывающего и выхлопного коллекторов, осуществленная Харьковским тракторным заводом, показана на рис. 23. Всасывающий коллектор дает возможность

при работе на газе подводить к двигателю газ-воздушную смесь, а также по трубке 5 и каналу 6 подавать бензино-воздушную смесь для пуска двигателя на бензине.

При отсутствии полного комплекта деталей конвертации для этого двигателя можно приспособить для работы на газе жидкотопливный коллектор.

Для этого необходимо (рис. 24):

а) обрезать всасывающий коллектор снизу на 120 мм, чтобы разместить смеситель и подвести к нему газопровод;

б) удалить внутренний всасывающий патрубок (дет. А-10-3) как ненужный;

в) регулируемую заслонку коллектора (дет. А-10-7-01) повернуть стрелкой вверх, т. е. в такое положение, чтобы отработанные газы проходили прямо в выхлопную трубу, не обогревая засасываемую рабочую смесь;

г) заглушить три отверстия в прокладке корпуса всасывающего коллектора (дет. А-10-12-01), два отверстия отводного канала выхлопных газов (по краям прокладки) и одно отверстие канала подвода выхлопных газов (в центре прокладки);

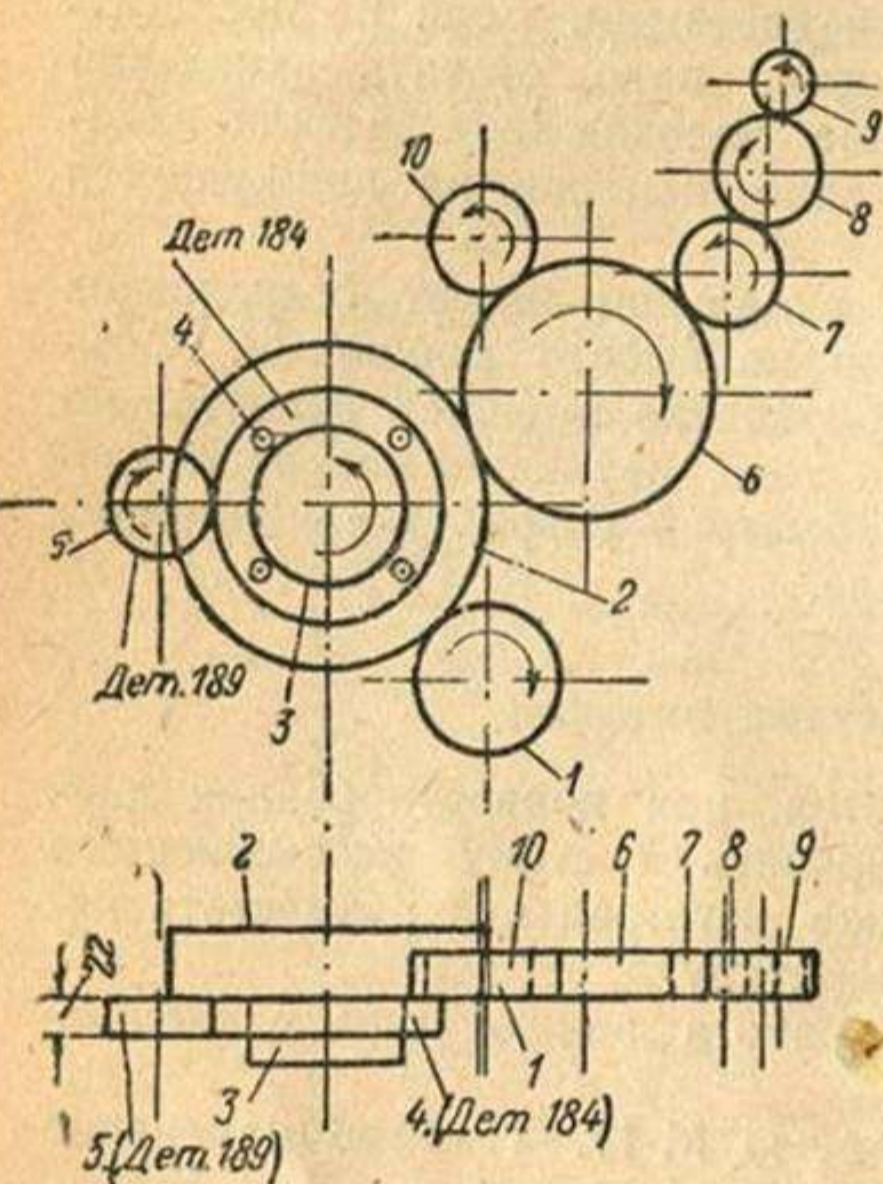


Рис. 22. Схема распределительных шестерен в двигателе М-17, переоборудуемом на газ:

1—шестерня коленчатого вала; 2—большой венец шестерни распределительного вала; 3—малый венец шестерни распределительного вала; 4—шестерня дет. 184 трактора СХТЗ-30; 5—шестерня дет. 189 трактора СХТЗ-30; 6—паразитная шестерня; 7—шестерня водяного насоса; 8—шестерня промежуточная к динамо; 9—шестерня динамо; 10—шестерня вентилятора

д) изготовить фланец I для прикрытия коллектора снизу и прикрепить к нему смеситель.

Смеситель нужно ставить от двигателя ЧТЗ-60, так как сме-

¹ Номера деталей приведены по номенклатуре Глававтотракторосбыта.

ситель СХТЗ-НАТИ не имеет четвертого фланца для присоединения к нему карбюратора.

Если старый коллектор имеет повреждения (трещины и пр.), можно изготовить новый коллектор сварной конструкции из труб диаметром 2—2½ дюйма отдельно для всасывания и выхлопа.

По двигателю СХТЗ-30. Изготавливаются отдельные всасывающий и выхлопной коллекторы и дополнительно всасываю-

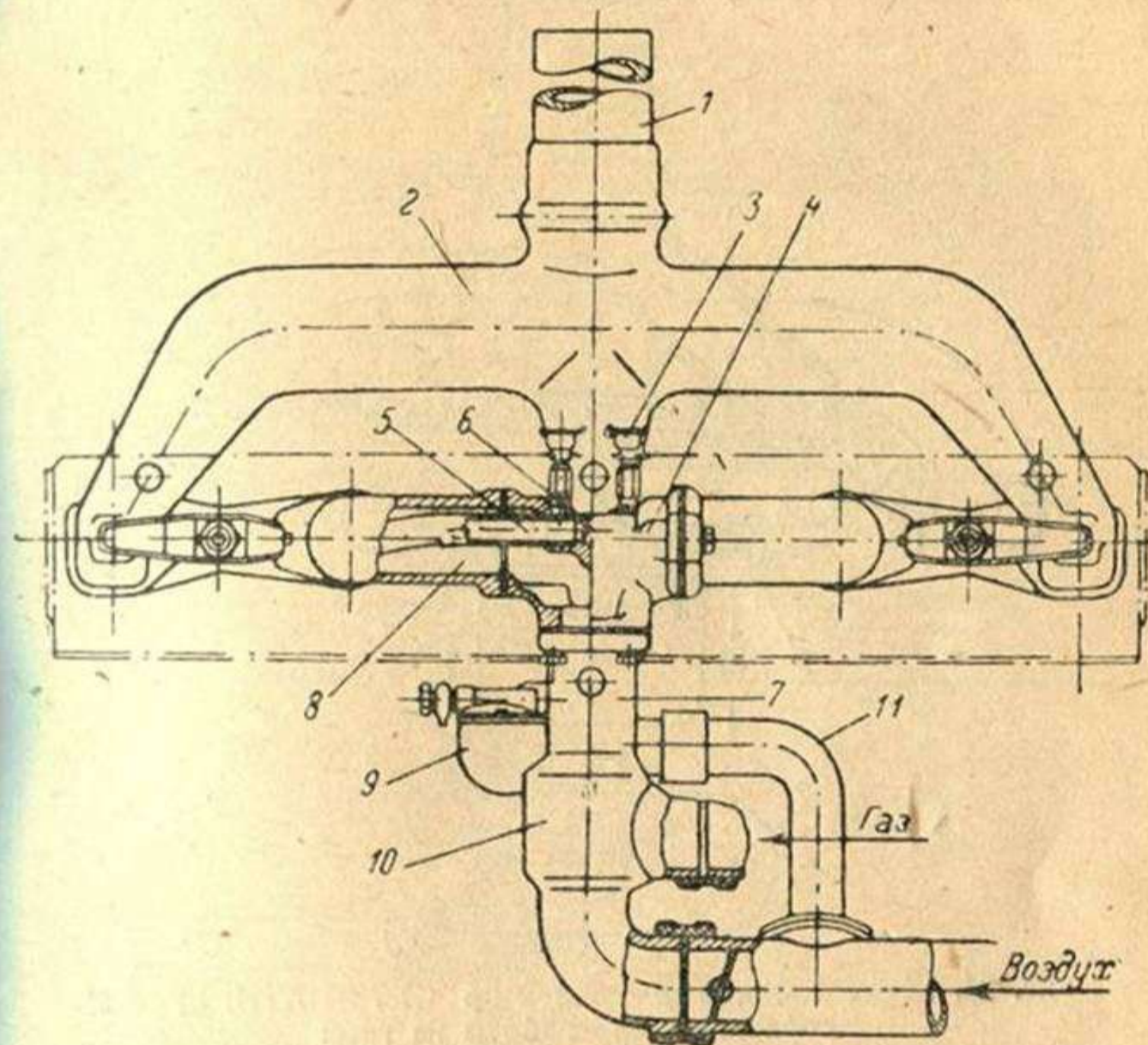


Рис. 23. Выхлопной и всасывающий коллекторы газового двигателя СХТЗ-НАТИ:

1—выхлопная труба; 2—выхлопной коллектор; 3—заливные краники; 4—средняя часть всасывающего коллектора; 5—трубка для бензино-воздушной смеси; 6—канал бензино-воздушной смеси; 7—патрубок крепления смесителя; 8—колесо всасывающего коллектора; 9—пусковой карбюратор; 10—смеситель; 11—патрубок крепления карбюратора

щая трубка карбюратора для облегчения пуска двигателя (рис. 25). Диаметр проходного отверстия всасывающего коллектора увеличивается с 38 до 54 мм. Снизу к всасывающему коллектору присоединяется смеситель, показанный на рис. 25.

Указанными изменениями в питательных трубопроводах двигателя, а также установкой дополнительной детали — смесителя

обеспечивается нормальное приготовление рабочей смеси и подача ее в цилиндры двигателя без подогрева.

Как видно из рис. 23 и 25, формы смесителей бывают различные, принцип же работы их одинаков; он основан на эжекционном смешении газа и воздуха, которые проходят через кольцевое отверстие, образованное внутренним патрубком смесителя.

Воздух и газ, проходя в смеситель с большой скоростью, завихряются и перемешиваются, после чего в виде газо-воздушной смеси подаются в цилиндры двигателя.

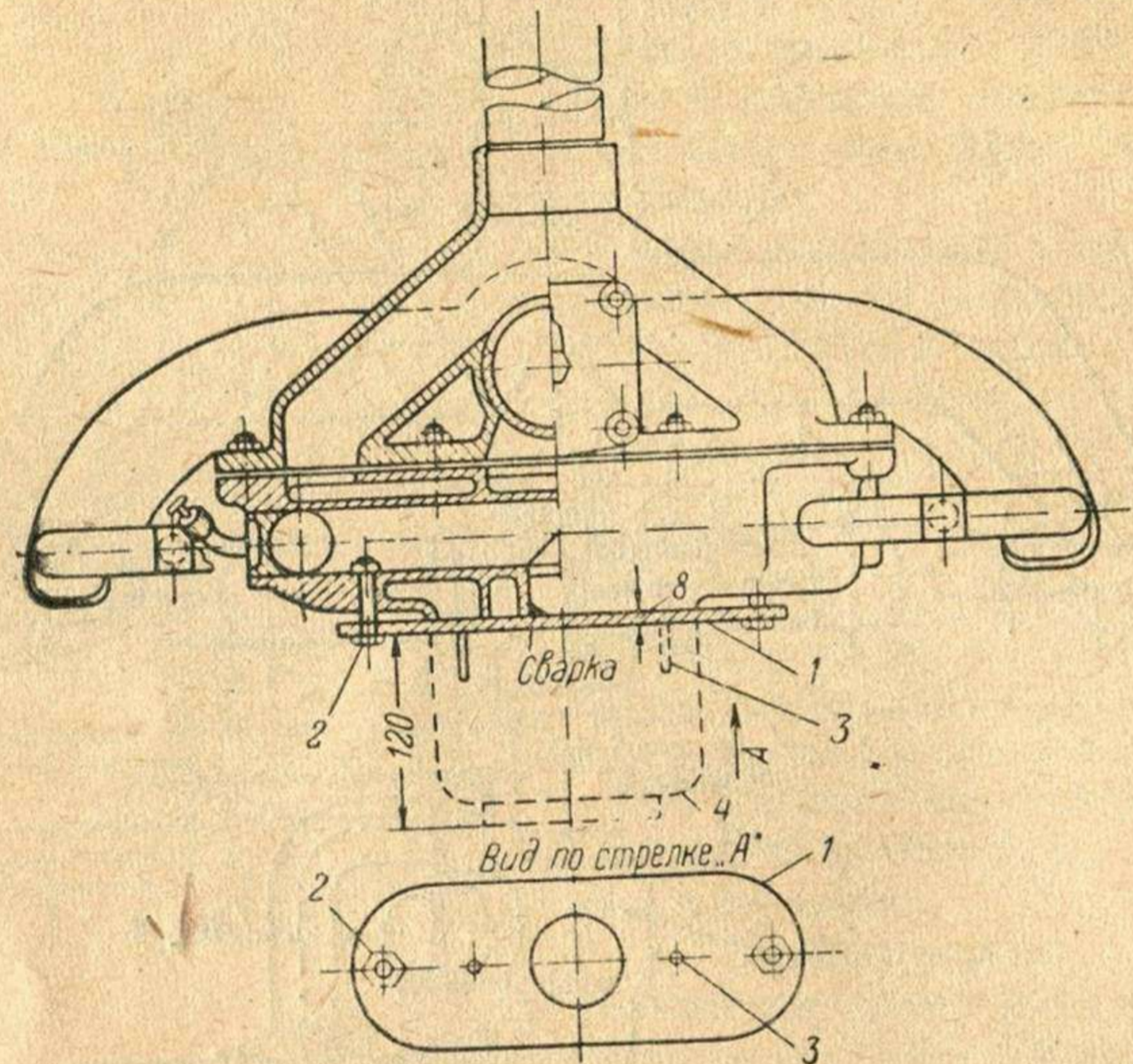


Рис. 24. Жидкотопливный коллектор СХТЗ-НАТИ, приспособленный для работы на газе:

1—фланец; 2—болты крепления фланца; 3—шпильки для присоединения смесителя; 4—отрезанная часть коллектора

Изложенные принципы перевода жидкотопливных двигателей на газ могут найти применение не только для рассмотренных типов двигателей, но и для новых тракторных и судовых моторов, намеченных к выпуску в четвертом пятилетии, а также для двигателей зарубежных марок.

ГЛАВА III

ПОДГОТОВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ И ДВИГАТЕЛЯ К РАБОТЕ

Подготовка газогенераторной установки и двигателя к работе включает следующие операции: а) заправку газогенераторной установки, б) розжиг газогенератора и в) пуск двигателя.

ЗАПРАВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

В состав подготовительных заправочных работ входит: заполнение газогенератора древесным углем и чурками (или швырком), укладка уплотнений в крышки люков, заполнение очистителей необходимыми фильтрующими веществами и заливка воды в конденсационный бачок и водопомпу.

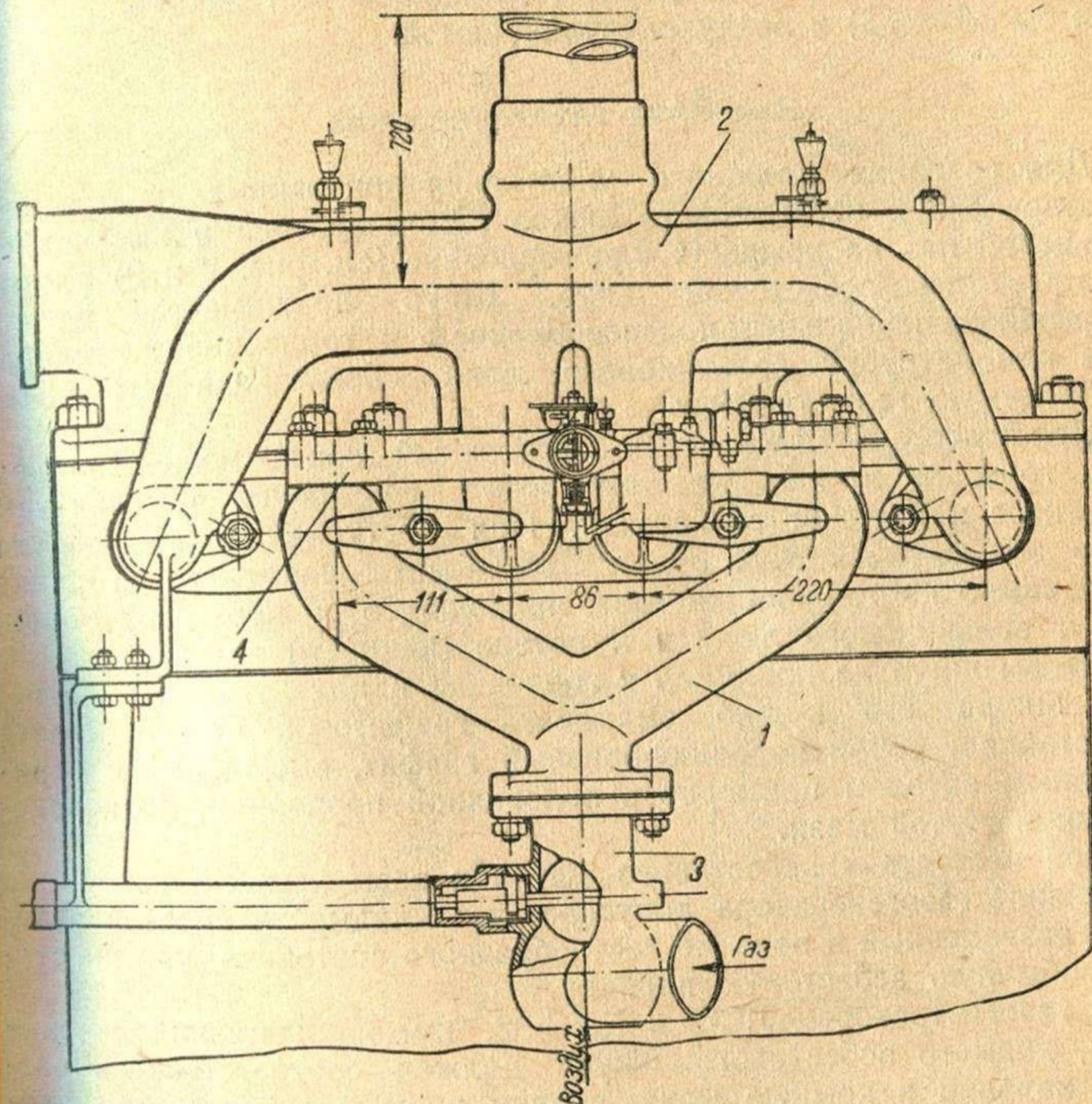


Рис. 25. Общий вид газового двигателя СХТЗ-30:

1—всасывающий коллектор; 2—выхлопной коллектор; 3—смеситель; 4—всасывающая трубка карбюратора (для пуска на бензине)

Заправка должна производиться всегда в корпусе катера, после установки на предназначенные места всех частей газогенераторной аппаратуры.

Во вновь смонтированном газогенераторе, имеющем кирпичную футеровку, необходимо предварительно, до засыпки древесного угля в камеру газификации, просушить футеровку. С этой целью в зольнике газогенератора нужно разложить небольшой костер и поддерживать его горение в течение примерно двух смен, пока

кирпичная кладка и швы ее не высохнут. Просушка должна вестись равномерно, без больших колебаний температуры.

При больших температурах в газогенераторе влажные швы кладки и непросушенный кирпич, резко нагреваясь, могут дать трещины, что поведет к быстрому разрушению огнеупорной кладки топливника. Постепенная же подсушка топливника и дальнейший его нагрев позволяют огнеупорной глине швов кладки, обгорая, покрываться глянцевитой коркой, делающей всю кладку прочной (как бы облитой) и воздухонепроницаемой.

Заправка газогенератора

Для создания должного уплотнения при закрывании крышек загрузочного и зольникового люков газогенератора в имеющийся кольцевой паз на крышках или горловине (см. рис. 2 и 9) плотно вкладывается асбестовый шнур. Шнур прижимается вместе с крышкой специальным приспособлением к горловине газогенератора или патрубку зольникового люка, обеспечивая тем самым необходимую герметичность.

При подсосе воздуха через загрузочный люк возможен «подъем зоны горения» и, как следствие этого, повышение температуры в бункере и пережог его стенок. При поступлении же воздуха через зольниковый люк будет происходить частичное сгорание выходящего из топливника газа, приводящее к перегреву стенок вокруг зольникового люка и к потере мощности двигателя.

Чтобы шнур не прилипал к горловине и для лучшего уплотнения шнура его нужно смазывать графитовой пастой. Паста представляет собой порошкообразный графит, смешанный с отработанным автолом примерно в половинной пропорции, до консистенции негустой мази.

При отсутствии асбестового шнура в пазы крышек люков или горловины газогенератора допускается закладывать простой асбестит, разведенный в воде до тестообразного состояния, или же ставить обычную асбестовую набивку.

В газогенераторах ЛС-2 и КЛС-32, имеющих цилиндрические люки, диаметр асбестового шнура должен соответствовать размеру канавки в крышке люка, причем шнур должен плотно входить в паз, несколько выступая сверху его.

Такое же уплотнение ставится в крышку сухого очистителя газогенераторной установки КЛС-32.

Крышки люков закрываются при помощи специальных зажимных приспособлений. Для образования канавки в шнуре рекомендуется после того, как крышка закрыта, несколько раз ударить по ней ручником, чтобы шнур плотнее соприкасался с металлической кромкой горловины.

В установках Ш-6 и Ш-Ц, имеющих четырехугольное сечение загрузочного люка, применение асбестового шнура менее удобно, поэтому здесь в качестве уплотнения обычно используется асбестит, плотно набиваемый в паз. Со стороны шарнира, служащего

для открытия крышки, асбестита укладывается меньше. Сначала примеряют, хорошо ли закрывается крышка люка; затем прижимают ее для образования канавки в уплотняющей массе, следя за тем, чтобы по всему периметру ее асбестит плотно соприкасался с металлической кромкой. После этого зажимают крышку рычажным или винтовым приспособлением.

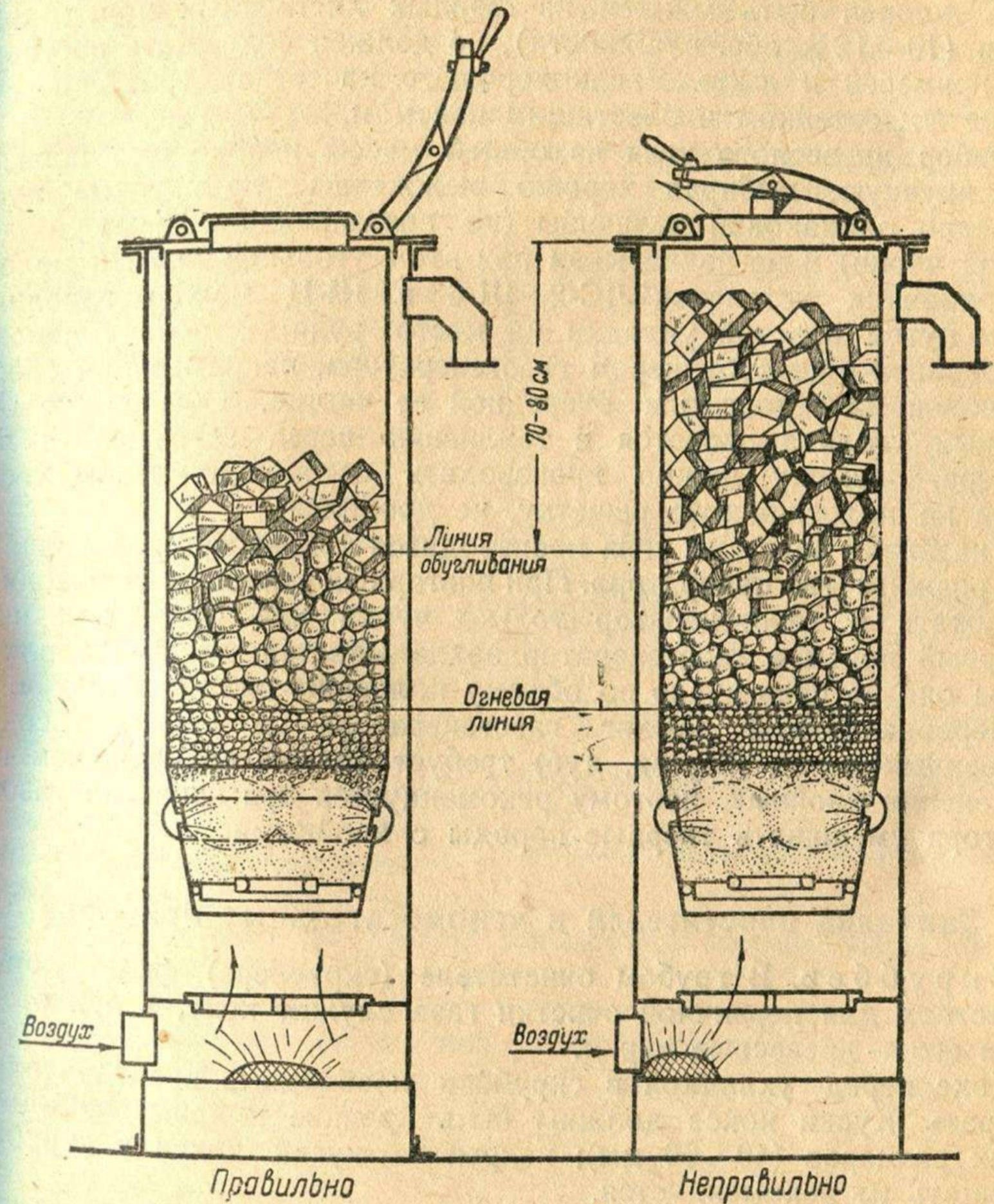


Рис. 26. Засыпка топлива при розжиге газогенератора

Загрузка угля. Для облегчения розжига газогенератора в камеру газификации необходимо засыпать древесный уголь. Углем заполняется весь топливник газогенератора, начиная от колосниковой решетки до огневой линии, проходящей на 15—20 см выше уровня фурм. Делается это для того, чтобы вся зона горения до границы ее с зоной сухой перегонки была заполнена углем (рис. 26). Если угля засыпано недостаточно и древесное топливо

будет находиться на уровне фурм, то смолопродукты не будут успевать разлагаться в зоне горения и несгоревшими попадут в систему очистки и двигатель. Сверх указанного уровня (15—20 см выше фурм) засыпать уголь не следует, так как он не только не принесет пользы, но может даже вызвать перегрев бункера.

Предназначаемый для закладки в газогенератор древесный уголь должен быть выжжен из твердых лиственных пород, быть сухим (10—12% абс. влажности), не должен содержать посторонних примесей и пыли. Уголь хорошего качества характеризуется синеватым оттенком и блестящим изломом.

Отбор древесного угля из общей массы необходимо производить вручную, выбирая хорошо выжженные, но крупные куски примерно одинаковой величины (не превышающие размера древесной чурки) и не захватывая при этом угольной пыли и мелочей.

Топливник установок ЛС-2, Ш-6 и Ш-Ц можно заполнять углем путем простой укладки на место руками, пока топливник не соединен еще с бункером газогенератора, например при сборке установки на катере или очередной ее чистке. Обычно же отобранный уголь засыпается в топливник через загрузочный люк бункера. Засыпку нужно производить осторожно, чтобы уголь, падая на колосниковую решетку, не дробился.

Указанная загрузка угля производится только при первоначальном розжиге газогенератора. При повторных розжигах необходимо догружать в газогенератор только чурки или швырок, причем в первый прием в газогенератор закладывается столько топлива, чтобы оно не превышало по объему половины высоты бункера.

Первоначальный розжиг газогенератора на чурках твердых лиственных пород (береза, дуб) требует больше времени, чем при применении хвойных, поэтому рекомендуется при заправке газогенератора смешивать твердые породы с хвойными.

Заправка очистителей и вспомогательных приборов

Скруббер. В грубом очистителе (скруббере) фильтрующим веществом для первичной очистки газа служит кокс, а при отсутствии его — древесные чурки.

Кокс перед укладкой в скруббер необходимо предварительно отобрать. Куски кокса должны быть крепкие и примерно одинаковых размеров (40—60 мм); некрепкие куски кокса в скруббер помещать не рекомендуется.

Класть куски кокса нужно руками (а не засыпать из ведра), чтобы мелочь не попадала в очиститель. Нельзя также допускать неравномерной укладки, т. е. больших пустот между кусками кокса и возле стенок скруббера; или наоборот, группировать мелкие куски кокса в одном месте, а крупные в другом.

В зависимости от требуемой степени очистки газа кокс загружается в скруббер слоем высотой около 400—500 мм (рис. 27). В частности уровень кокса в скруббере установки ЛС-2 на 70—80 мм не доводится до фланцевого соединения нижнего и верх-

него цилиндров скруббера. При недостаточном слое кокса газ будет плохо очищаться и двигатель быстро загрязнится сажей и золой.

Тонкий очиститель. В установках типа ЛС-2, Ш-6 и др. фильтрующие вещества не применяются, так как для очистки газа в них используется вода. Сухой же тонкий очиститель Московской судостроительной верфи МСВ-84 (рис. 5) заполняется двумя фильтрующими веществами, а именно:

- а) на нижнюю решетку укладывается кокс или мелкие древесные чурки (с соблюдением всех правил, указанных для скруббера);
- б) на среднюю решетку кладется слой кенафа, манильской пеньки или морской травы и пр.

При закладке волокнистых веществ необходимо предварительно разделить их на мелкие пряди, а не укладывать целыми жгутами, иначе качество очистки газа снизится и потребуются более частая смена фильтрующих веществ.

Кокс, чурки и волокнистые вещества укладываются в очистителе свободно, без уплотнения.

Конденсационный бачок. Для получения водяного затвора и включения в действие конденсационного бачка нужно налить в него воды до уровня сливного патрубка, через который отходит конденсат из бачка (см. рис. 3).

Водяная помпа. Перед началом работы помпа заливается водой, вытесняющей из нее воздух, что облегчает начальные стадии забора воды и обеспечивает быстрое вступление помпы в работу.

РОЗЖИГ ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Розжиг газогенератора после чистки и ремонта

Розжиг газогенератора может производиться естественной тягой (самотягой) и принудительной (двигателем или вентилятором).

Розжиг газогенератора самотягой осуществляется так же, как в обычной печи, — за счет естественной тяги в газогенераторе, вызываемой расположением в нем загрузочного и зольникового люков на разных уровнях.

Для розжига в центре зольника на днище газогенератора укладывают легко воспламеняющиеся вещества — древесные стружки

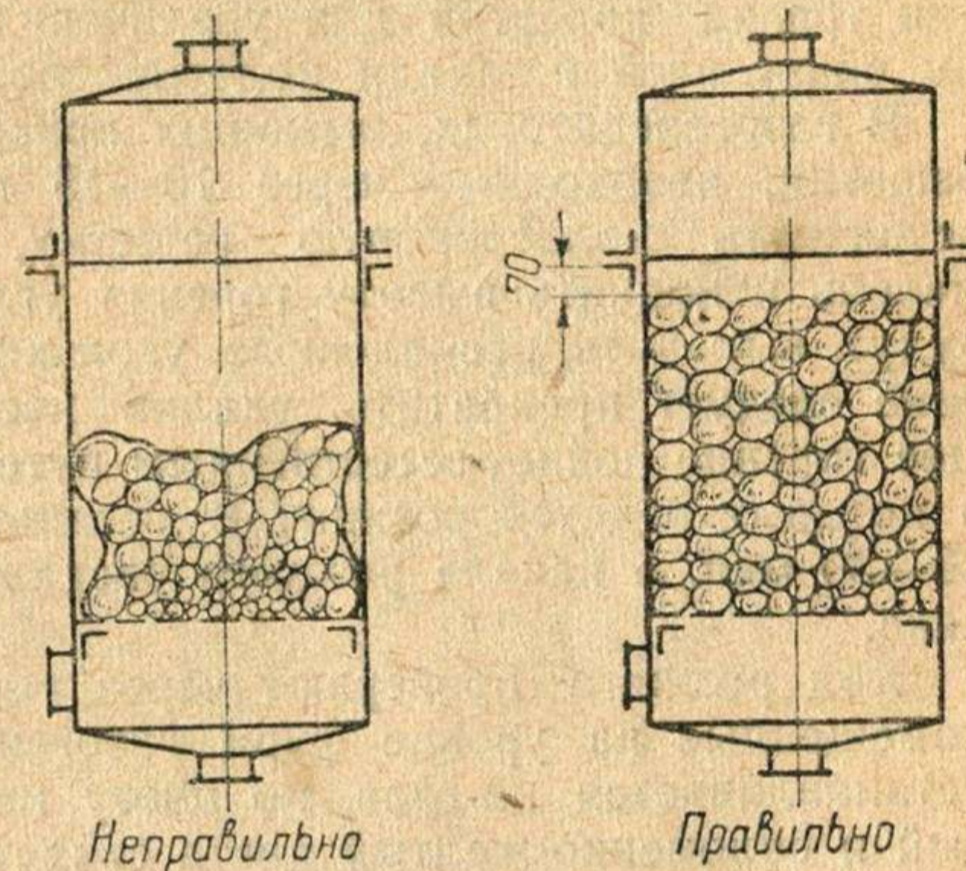


Рис. 27. Укладка кокса в скруббер

или использованные тряпки, смазанные отработанным маслом, и зажигают их. Розжиг через зольник можно производить также зажженным факелом, который держат в зольниковой камере до тех пор, пока не загорится уголь на колосниковой решетке. Всегда перед розжигом необходимо открыть первым загрузочный, а потом уже зольниковый люк, чтобы газ, остававшийся в газогенераторе от предыдущей работы, не попал в машинное отделение. По этим же соображениям в конце розжига сначала закрывают зольниковый и уже затем — загрузочный люк (т. е. соблюдается обратная последовательность).

Чтобы древесный уголь в топливнике быстро накалился, рекомендуется в течение первых 5—10 мин. слегка шуровать стружки или тряпки кочергой для увеличения факела пламени и охвата им снизу всей площади колосниковой решетки.

В газогенераторах, имеющих приспособление для встряхивания решетки, необходимо через 10—15 мин. после начала розжига встряхнуть колосниковую решетку, чтобы удалить угольную мелочь и поднять высоту горения угля. Если при этом в зольнике будут выпадать раскаленные угольки, сжигание стружек в зольнике следует прекратить, удалив несгоревшие остатки. Дальнейшее горение пойдет естественным путем в зависимости от условий, в которых ведется розжиг. В установке ЛС-2 обычно в течение 20—30 мин. с начала розжига раскаливается весь уголь в топливнике.

Ход розжига проверяют через специальные смотровые лючки, помещенные на уровне фурм газогенератора. Окончание розжига устанавливается на-глаз, по цвету накалившегося угля: светлокрасный и соломенно-желтый цвета свидетельствуют о готовности газогенератора к работе. Если в зоне горения темно, то переводить двигатель на газ преждевременно и розжиг газогенератора следует продолжить.

Излишне затягивать розжиг не следует: это ведет к ненужному пережогу топлива и вызывает поднятие зоны горения с перегревом стенок бункера. Открытие на долгое время обоих люков у разожженного газогенератора приводит к выгоранию угля в камере газификации.

Во избежание ошибок рекомендуется производить повторный контроль степени накала угля в топливнике через смотровые лючки и, только убедившись в том, что уголь достаточно раскален, прикрывать загрузочный и зольниковый люки. После этого необходимо загрузить в газогенератор чурки до верха бункера и без уплотнения разравнять их.

Заканчивая розжиг, вторично встряхивают колосниковую решетку, удаляют из зольника всю мелочь, закрывают плотно люки и переводят двигатель на газ.

При отсутствии древесного угля иногда приходится производить розжиг на одних чурках, закладываемых непосредственно в топливник. Розжиг в этом случае продолжается уже не 30—45 мин., а 1 час — 1 час 15 мин., т. е. примерно вдвое больше

нормального времени. Чурки для розжига должны быть сухие, иначе срок розжига еще более удлинится.

Вообще же во избежание быстрого засмоления двигателя производить розжиг газогенератора вместо угля на чурках не следует.

Розжиг газогенератора двигателем. В тех случаях, когда газогенератор нужно разжечь быстро, например при пожаре, аварии, выполнении срочного оперативного задания и т. д., ускорить первоначальный розжиг газогенератора можно при помощи двигателя, работающего на бензине. Розжиг производится специальными факелами; при этом необходимо:

- а) тщательно закрыть зольниковый и загрузочный люки;
- б) запустить двигатель на бензине;
- в) установить рычаги управления двигателем в такое положение, при котором разрежение от двигателя

будет передаваться как в карбюратор, так и в газогенераторную установку (рис. 28);

г) поджечь факелы и вложить их в патрубки подвода воздуха к газогенератору.

Работающий двигатель начинает создавать разрежение в газогенераторе, под действием которого через фурмы вместе с воздухом пламя от факелов будет засасываться в топливник и уголь в нем быстро разгорится. Факел держат в патрубке до тех пор, пока через смотровые люки не будет виден раскаленный добела уголь. Тогда открывают еще больше газовый дроссель и одновременно приоткрывают воздушную заслонку смесителя, подготавливая тем самым двигатель для работы на газе.

Розжиг газогенератора двигателем продолжается не более 5—8 мин.; однако это требует дополнительного расхода бензина, в связи с чем применять его для первоначального розжига газогенератора можно лишь в исключительных случаях.

Лучшим способом розжига газогенератора является розжиг при помощи электровентилятора, работающего от аккумуляторной батареи.

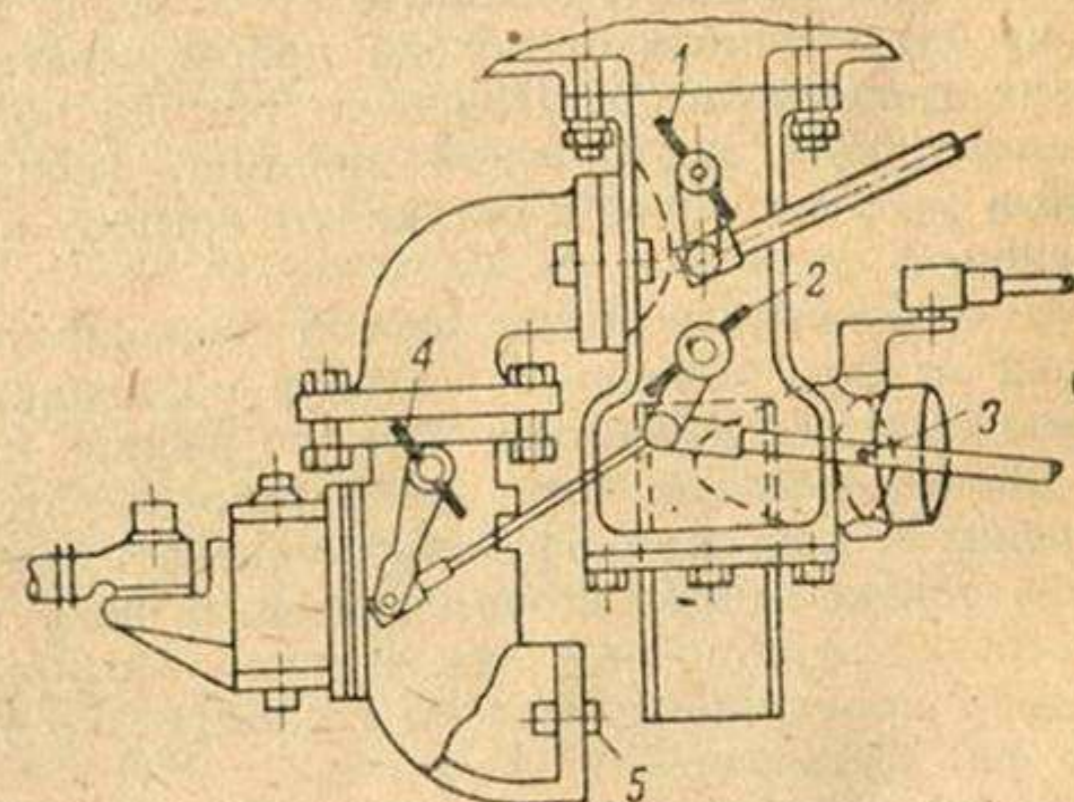


Рис. 28. Положение заслонок приборов питания при розжиге газогенератора двигателем: 1—общий дроссель смесителя открыт наполовину; 2—газовый дроссель смесителя открыт наполовину; 3—воздушная заслонка смесителя закрыта; 4—дроссель карбюратора открыт наполовину; 5—воздушная заслонка карбюратора закрыта

Розжиг газогенератора вентилятором продолжается всего 10—12 мин. Опасность засмоления двигателя при этом исключается.

На газоходах этот способ, однако, почти не применяется, так как тракторные газовые двигатели, выпускаемые нашими заводами, в отличие от автомобильных двигателей не снабжаются электровентиляторами. Кроме того, чтобы приводить вентилятор в действие, на катере необходимо иметь специальную батарею аккумуляторов.

Можно все-таки считать, что в дальнейшем электровентиляторы вследствие своих преимуществ найдут широкое применение на катерах-газоходах.

Розжиг газогенератора в процессе эксплуатации

Чтобы держать газогенератор в состоянии готовности к работе и часто его не глушить, необходимо при длительной (более 2 часов) остановке газохода приоткрывать крышку загрузочного люка газогенератора. Для этого обычно подкладывают под крышку какой-нибудь посторонний предмет (например, чурку) толщиной в 2—3 см, причем оставляют крышку в центрированном положении.

Для этой цели нельзя просто сворачивать крышку загрузочного люка на бок, так как асбестовая прокладка крышки с одной стороны будет обугливаться и скоро выйдет из строя.

В некоторых конструкциях газогенераторов для поддержания горения в крышке загрузочного люка имеется специальное отверстие, через которое может проходить воздух. При наличии такого отверстия загрузочный люк можно не открывать, достаточно лишь вынуть пробку из отверстия в крышке — и газогенератор не будет глохнуть.

Величина, на которую открывается крышка загрузочного люка на остановках, зависит от качества чурок, засыпанных в бункер. При сырых чурках крышка открывается примерно вдвое больше, чем при сухих.

Зольниковый люк при открытии загрузочного люка открывать не следует, небольшая тяга будет создаваться при прохождении воздуха обычным путем, т. е. из воздушных труб через футорки в топливник и далее через бункер в щель немного открытого загрузочного люка.

Чтобы газогенератор не заглох на остановках, особенно в ночную смену, необходимо постоянно следить за тем, как протекает горение в газогенераторе, и подсыпать в него время от времени чурки. При таком поддержании горения в газогенераторе для полного его розжига достаточно целиком открыть загрузочный люк лишь только на 10—15 мин.

При перерывах в работе газохода продолжительностью менее 2 час. (остановки на обед, получение распоряжений и пр.), если работа ведется на хороших сухих чурках, крышку загрузочного люка можно совсем не открывать; газогенератор в течение этого времени заглохнуть не успеет, и восстановление нормального теп-

лового режима в нем может быть достигнуто работой двигателя, пущенного на бензине.

При более длительных остановках и наличии в газогенераторе горячих углей розжиг его производится, как уже указывалось, самотягой. В этом случае время, затрачиваемое на розжиг, будет зависеть от степени охлаждения газогенератора.

Задержка в розжиге газогенератора может произойти, если колосниковая решетка забита золой и углем или имеется очень мелкий древесный уголь; задержка возможна и при большом слое топлива в газогенераторе; во всех этих случаях проходящий в газогенераторе воздух будет встречать на пути дополнительное сопротивление.

На величину естественной тяги в газогенераторе влияет также атмосферное давление. Как и в комнатной печи, в газогенераторе тяга бывает хуже при сырой погоде, чем при ясной.

Если газогенератор на остановке совершенно заглох, необходимо выполнить в указанной выше последовательности все операции по его розжигу. Перед этим нужно посмотреть, сколько топлива осталось в бункере: если его имеется $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ всего объема, досыпать нового не следует — свежее топливо увеличит продолжительность розжига.

Повторный розжиг совершенно остывшего газогенератора производить двигателем не следует. Продукты сухой перегонки, вследствие того, что розжиг протекает при низкой температуре, не будут разлагаться и попадут в систему очистки газогенераторной установки и в двигатель.

Газогенератор запрещается также разжигать двигателем, если он был заглушен неправильно, т. е. в газогенератор поступал воздух и имевшийся в зоне горения уголь сгорел, а топливо зависло и опустилось после шуровки непосредственно в камеру горения.

Розжиг газогенераторов, работающих на швырке, в основном ведется так же, как и работающих на чурках.

Некоторые мотористы считают лучшим при первом розжиге этого типа газогенераторов засыпать на уголь чурки, а не дрова, укладывая чурки слоем 30—40 см поверх угля. На чурки укладывают дрова и розжиг производят обычным путем. Розжиг газогенератора типа Ш-6 продолжается в среднем 20—35 мин.

ПУСК ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Известны следующие способы пуска двигателей на газоходах:

1. Ручной пуск на бензине с последующим переводом двигателя на генераторный газ. Осуществляется такой пуск при помощи обычных заводных рукояток и ломиков, а также специальными приспособлениями в виде рычага Сатаева и др.
2. Электростартерный пуск двигателя на газе посредством специальных стартеров.
3. Пуск от вспомогательного двигателя, работающего на бензине.

Ручной пуск

Подготовка газовых двигателей к работе и пуск их на бензине производятся так же, как у жидкотопливных двигателей. Перед пуском необходимо осмотреть, правильно ли действуют рычаги управления смесителем и карбюратором, а также проверить плотность закрытия их заслонок. Если в карбюраторе не создается разрежение и горючего засасывается недостаточно, значит через неплотности, имеющиеся в заслонках смесителя, проникает воздух. Этот дефект нужно устранить до запуска двигателя.

При запуске двигателя на бензине надо опережение зажигания ставить в позднее положение, иначе во время заводки может получиться сильный обратный удар.

Перед переводом двигателя с бензина на газ предварительно по внешнему виду выходящих из открытого загрузочного люка газов, определяют качество горючего газа. Если в газе не будет достаточного количества горючих веществ, он не будет в состоянии провернуть коленчатый вал. Если все же двигатель заведется, то почти сразу же обороты его снизятся, и он остановится. После проверки газа загрузочный люк закрывают (зольниковый люк должен быть закрыт ранее) и затем открывают воздушную заслонку смесителя. Вначале воздуха дают больше, так как в это время газ уже подан к цилиндрам в достаточном количестве.

Далее пуск осуществляется следующим образом. Для двигателей ЧТЗ-60 и ЧТЗ-65 газовый дроссель ставят в положение средних оборотов двигателя, для двигателя СХТЗ-НАТИ и СХТЗ-30 открывают немного газовую заслонку и затем уже постепенно передвигают дальше рычаг ее управления, пока двигатель не начнет работать на газе.

Указанная установка рычагов управления газовым двигателем является примерной. Моторист во время работы должен сам найти наилучшее положение рычажков практическим путем и заметить наиболее удачное положение их для пуска двигателя.

Если в момент перехода с бензина на газ двигатель начинает снижать обороты, нужно уменьшить подачу воздуха. Если же двигатель начинает глохнуть, надо быстро перейти обратно на бензин, не допуская полной его остановки, и потом опять попытаться перевести двигатель на газ.

При затруднениях с пуском двигателя рекомендуется произвести продувку цилиндров.

Для этого необходимо вывернуть запальные свечи и, провернув вручную несколько раз коленчатый вал, продуть цилиндры, а также удалить росу, появившуюся от конденсации пара на свечах. Без этого все повторные заливки бензина и попытки пуска двигателя на жидком топливе закончатся неудачами.

После продувки цилиндров при новом подсосе бензина нужно следить за тем, чтобы газовая заслонка смесителя была плотно прикрыта, иначе газ может опять проникнуть в цилиндры и помешать пуску двигателя. Это явление особенно часто наблюдается

у газогенераторов КЛС-32, у которых отсутствует конденсационное устройство, служащее для удаления из газогенератора водяных паров.

Порядок пуска судового двигателя на бензине, с последующим переводом его на газ, следующий:

1. Разъединяют двигатель с реверсивной муфтой катера, ставя рычаг муфты в нейтральное положение.

2. Закрывают газовый дроссель смесителя и открывают доступ бензина в карбюратор.

3. Приоткрывают дроссель карбюратора и его воздушную заслонку.

4. Устанавливают позднее зажигание.

5. Заливают в цилиндры двигателя через краники на всасывающей трубе немного бензина ($\frac{1}{2}$ стакана на четыре цилиндра).

6. Открывают декомпрессионные краники (если они имеются).

7. Подводят маховик в положение «сжатия» в одном цилиндре двигателя и посредством заводного приспособления (рукоятки или ломика) быстро, рывком, проворачивают коленчатый вал. Если двигатель сразу не даст вспышки и не заработает, эту операцию повторяют несколько раз.

8. Установив минимальные обороты двигателя на бензине после прогрева двигателя, приоткрывают воздушную заслонку смесителя, как указано выше, и плавно открывают газовый дроссель смесителя.

9. Как только двигатель начнет развивать нормальные обороты, прекращают доступ бензина, закрывают дроссельную и воздушную заслонки карбюратора и, убедившись в устойчивой работе двигателя на газе, устанавливают необходимое опережение зажигания. После этого проверяют по манометру давление в масляной системе (давление должно быть от 1,3 до 2,5 атм), а также поступление воды в двигатель и в систему очистки газа. Напор воды не должен превышать 3,0 атм по водяному манометру.

Одновременно необходимо путем изменения положения воздушной заслонки добиться наилучшего качества рабочей смеси.

Доказательством малого количества воздуха при регулировке будет служить «тяжелая» работа двигателя; при этом от богатой смеси он будет как бы «троить», нуждаясь в воздухе.

Вообще в начале перевода двигателя на газ часто имеется излишек воздуха в связи с тем, что газ подается низкого качества. В конце же пуска, когда газ идет хорошего качества, двигатель при том же количестве воздуха начинает работать «тяжело» и как бы задыхаться.

На рис. 29 показана схема рычагов управления питанием двигателя СГ-60.

В различных типах двигателей, даже на одноступенчатых катерах, система рычагов управления смесителем и карбюратором монтируется по-разному. Поэтому нельзя дать исчерпывающих указаний, куда передвигать тот или другой рычаг, так как зачастую они размещены не на одном и том же месте (то впереди, то сзади двига-

теля и т. д.). Ясно только одно, что для быстрого и умелого пуска двигателя моторист должен безупречно владеть рычагами управления, твердо зная, что делается во всей системе при их передвижении. Без соответствующих навыков пуск газового двигателя будет всегда затруднителен.

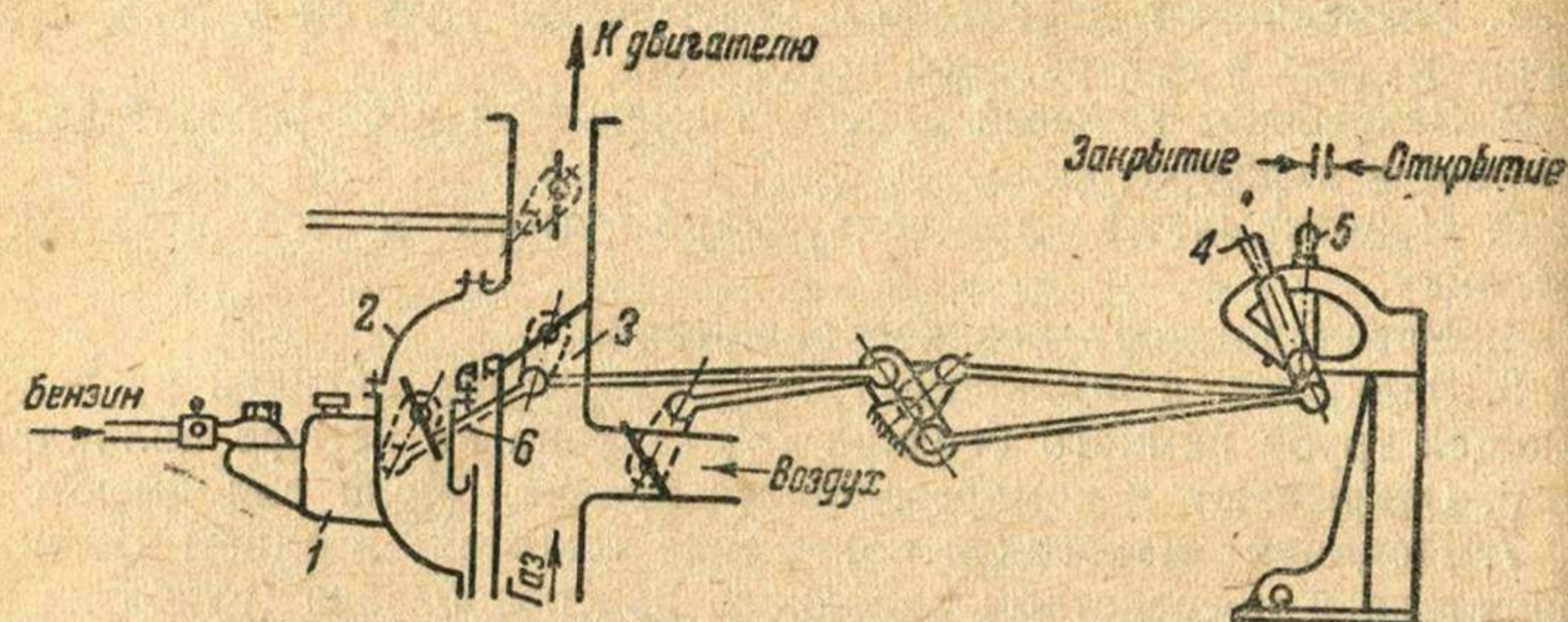


Рис. 29. Схема рычагов управления питанием двигателя СГ-60:
1—карбюратор; 2—соединительное колено; 3—смеситель; 4—рычаг газа;
5—рычаг воздуха; 6—четырёхзвенный механизм переключения

Электростартерный пуск

При наличии на газоходе стартерной установки (рис. 30) процесс пуска газового двигателя значительно упрощается и, что самое главное, может быть осуществлен без применения жидкого топлива.

Для этого обычный стартер должен быть дополнен следующими приспособлениями и деталями (рис. 31): а) электроventильатором для розжига газогенератора, б) кронштейном с бугелем (для установки ventильатора), в) патрубком с заслонкой, д) гибким шлангом, соединяющим ventильатор и смеситель, и г) выключателем.

Как только ventильатор начнет выбрасывать газ хорошего качества (после 5—8 мин. работы ventильатора), что устанавливается через пробный краник путем зажигания газа, можно приступить к пуску двигателя стартером¹.

Ventильатор при пуске выключается, и заслонка от него к смесителю (рис. 32) закрывается, одновременно открывается заслонка, через которую газ подается от смесителя к двигателю. После остановки ventильатора нажимают на кнопку стартера и тем самым приводят во вращение через шестерню бендикса коленчатый вал газового двигателя.

При вращении вала в двигатель будет засасываться рабочая смесь. Как только воздух с газом дадут взрывчатую смесь, она воспламенится в цилиндрах, и двигатель заработает.

¹ По противопожарным соображениям трубку пробного краника ventильатора рекомендуется выводить наружу из машинного отделения газохода.

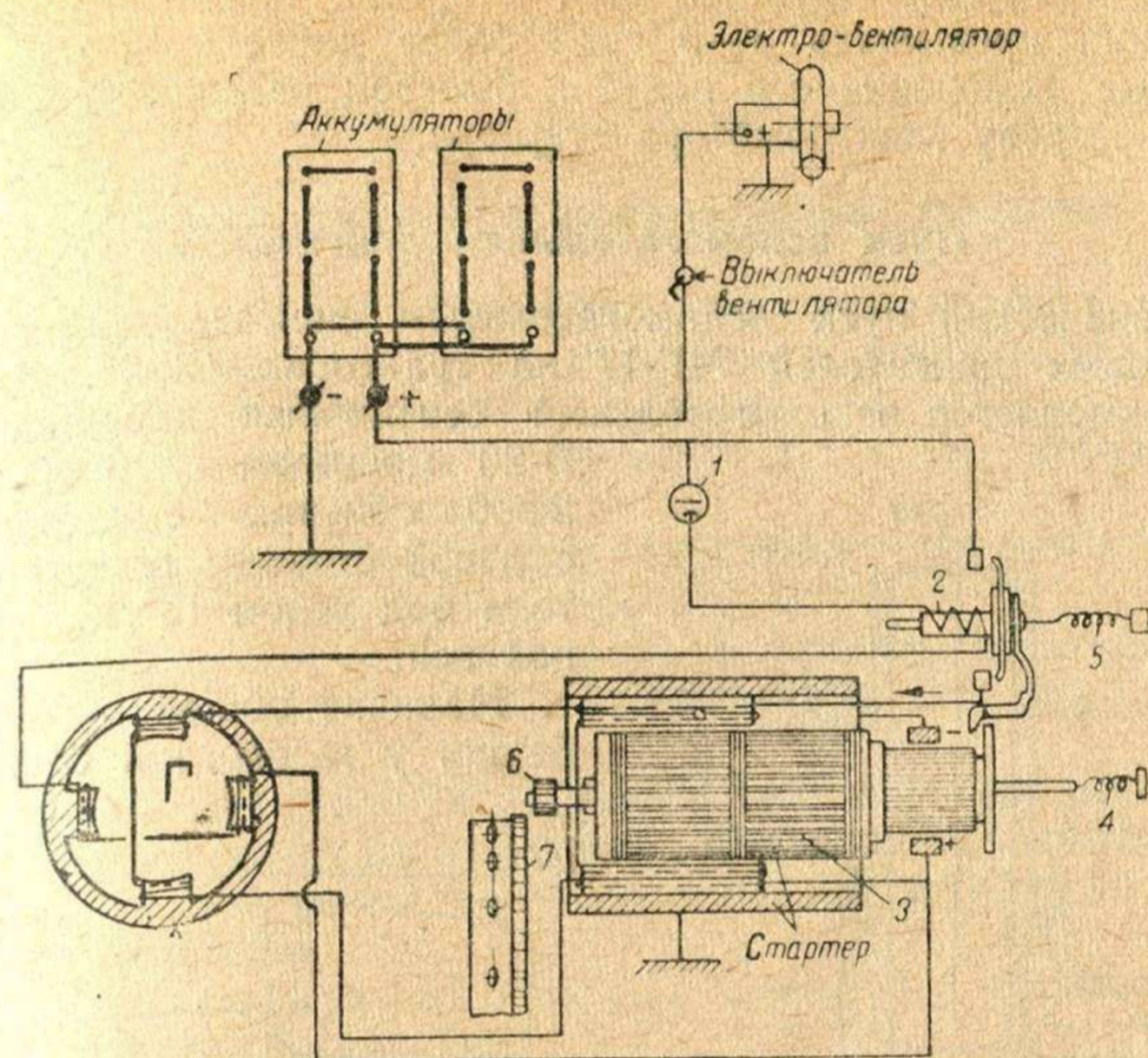


Рис. 30. Схема работы стартерного устройства:
1—пусковая кнопка стартера; 2—электромагнитное пусковое приспособление; 3—якорь электромотора; 4 и 5—пружины;
6—ведущая шестерня якоря; 7—венец маховика

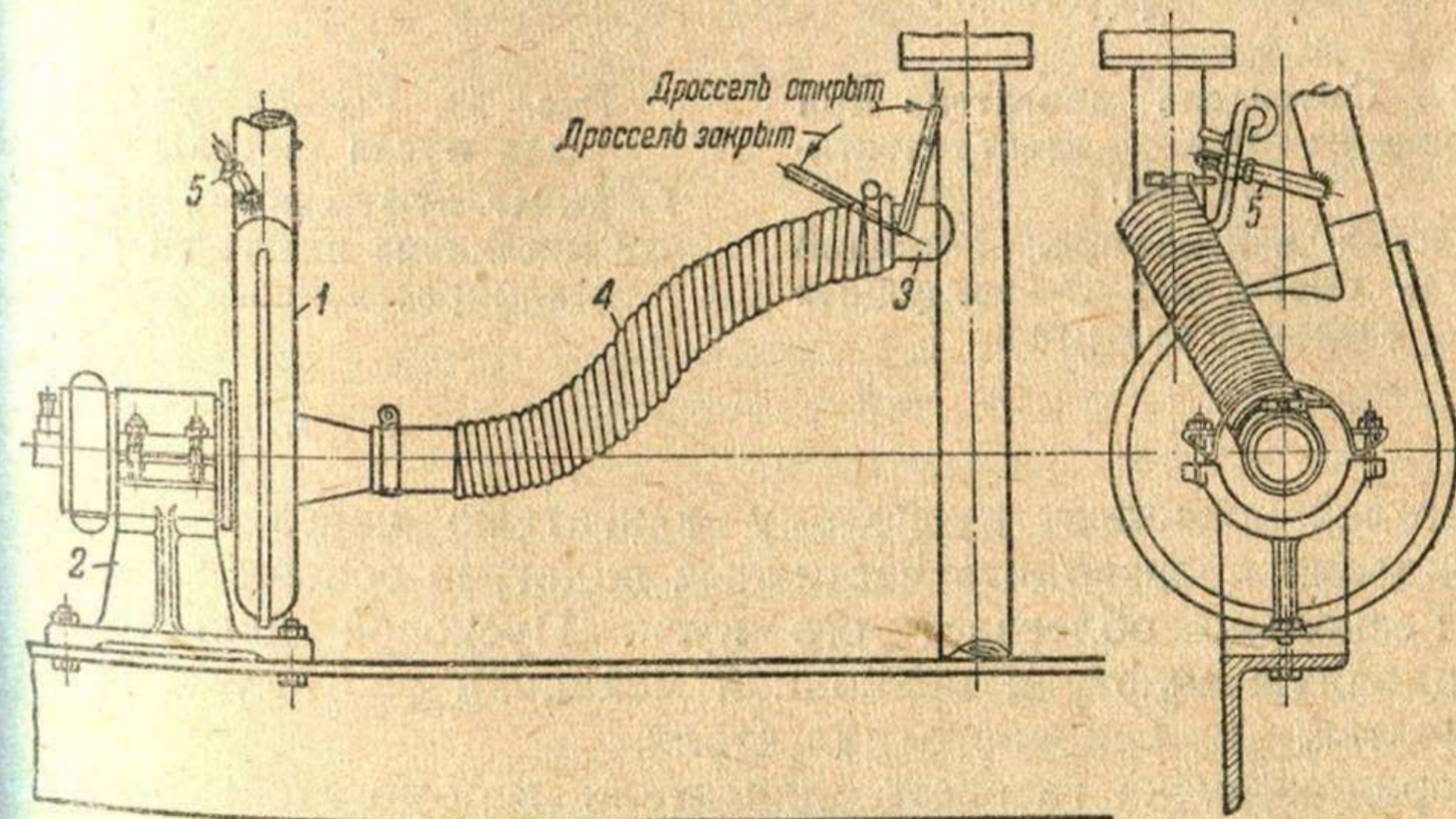


Рис. 31. Схема установки ventильатора при стартерном пуске двигателя на газе:
1—электроventильатор; 2—кронштейн с бугелем; 3—патрубок с заслонкой; 4—гибкий шланг; 5—пробный краник

Продолжительность включения стартера при пуске двигателя не должна превышать 3—5 сек.: более длительная работа повторные включения его ведут к быстрой разрядке аккумуляторов и перегреву электромотора стартера.

Пуск вспомогательным двигателем

Механический пуск вспомогательным двигателем разработан для газовых двигателей МГ-17 на тракторах СГ-65. Для этой цели применяется вспомогательный бензиновый двигатель В-20 мощностью 18 л. с.

2200 об/мин., смонтированный с левой стороны газового двигателя под углом 13° к вертикальной оси.

Наличие общей водяной башки у газового и бензинового

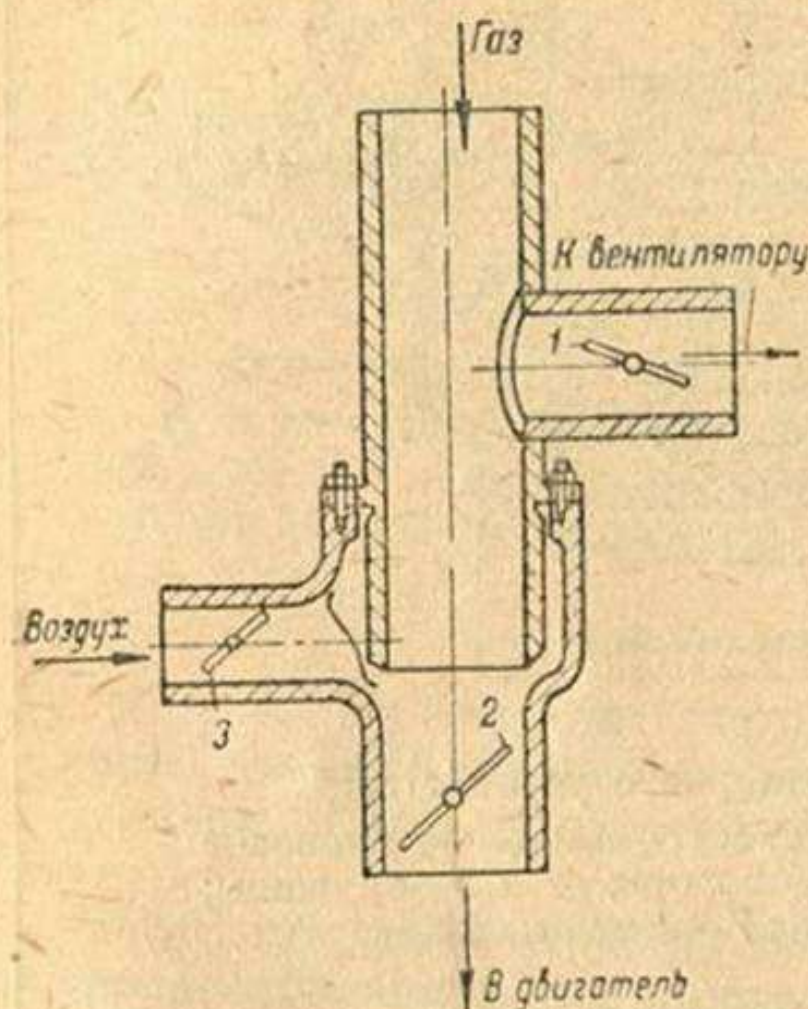


Рис. 32. Смеситель двигателя при установке на газоходе электроклапана:

1—заслонка вентилятора; 2—общий дроссель смесителя; 3—воздушная заслонка смесителя

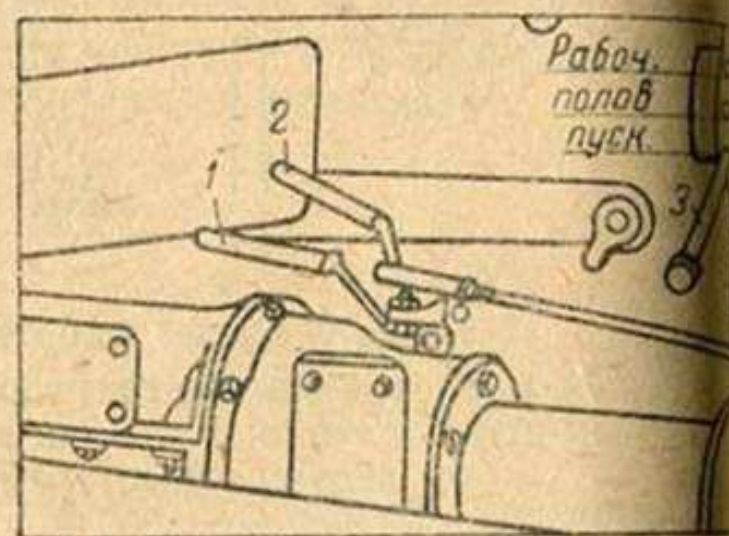


Рис. 33. Рычаги управления для пуска двигателя В-20.

1—рычаг муфты сцепления; 2—рычаг механизма включения; 3—рычаг декомпрессионного устройства

двигателей позволяет пусковому двигателю через свою систему охлаждения производить частичный подогрев основного двигателя, что несколько облегчает его пуск. Пусковой двигатель через фрикционную муфту и приводной механизм заставляет вращаться коленчатый вал основного двигателя.

Порядок пуска газового двигателя вспомогательным бензиновым двигателем следующий:

1) Повертывают коленчатый вал основного двигателя несколько раз вручную с целью разрыва масляной пленки на стенках цилиндров и подшипников для облегчения пуска двигателя.

2) Выключают рычаги муфты сцепления и механизма включения пускового двигателя (рис. 33).

3) Устанавливают в нижнее положение (пуск) рычаг декомпрессионного устройства.

4) Открывают краник топливной магистрали бензинового бака пускового двигателя.

5) Запускают вручную вспомогательный двигатель пусковой рукояткой.

6) Когда пусковой двигатель заведется, вводят в зацепление с венцом маховика шестерню механизма включения, оттянув рычаг механизма включения на себя до отказа.

7) Дают возможность пусковому двигателю набрать полные обороты, поработав вхолостую.

8) Плавно включают муфту сцепления пускового двигателя, оттянув рычаг муфты на себя до отказа.

9) Ставят рычаг декомпрессора в среднее положение (половина), включая тем самым два цилиндра основного двигателя на компрессию.

10) При достижении нормального числа оборотов пускового двигателя включают на компрессию все цилиндры газового двигателя, переставив рычаг декомпрессионного устройства в верхнее рабочее положение.

11) Открывают газовый дроссель смесителя, поставив его примерно в среднее положение.

12) Плавно открывают воздушную заслонку смесителя до получения нормальной рабочей смеси генераторного газа с воздухом и вспышки ее в цилиндрах двигателя.

Если газовый двигатель не дает нормальных вспышек, следует проверить систему зажигания и степень готовности газогенератора к работе, а затем повторить все указанные операции в установленной последовательности, пока двигатель не начнет нормально работать.

Продолжительность работы пускового двигателя в период пуска не должна превышать 10—20 мин. Холодный газовый двигатель перед пуском необходимо предварительно разогреть, чтобы коленчатый вал легко проворачивался от руки. Необходимо помнить, что длительное прокручивание газового двигателя пусковым (в течение $1/2$ —1 часа) неизбежно приводит к преждевременному изнашиванию зубьев венца маховика.

Непрерывная длительная работа пускового двигателя противопоказана еще и потому, что система его охлаждения на это не рассчитана. Поэтому в случае перегрева пускового двигателя необходимо его остановить, дать остыть и за это время ликвидировать причину, тормозящую пуск основного двигателя.

Нельзя допускать провертывания газового двигателя также в том случае, когда при его пуске начинаются беспорядочные нерегулярные вспышки, так как при этом венец маховика будет ударять по шестерне бендикса, вызывая быстрое срабатывание обратной стороны зубьев.

В этом случае нужно закрыть на 3—5 мин. воздушную заслонку.

ку смесителя для улучшения газообразования и затем постепенно ее открывать.

Если при включении газового двигателя пусковой двигатель не может повернуть коленчатый вал основного двигателя, необходимо быстро поставить рукоятки муфты сцепления и механизма включения в первоначальное положение и, только выяснив причины этого явления, повторить пуск двигателя.

Обычно выключение пускового двигателя происходит автоматически, после того как основной двигатель разовьет 400 об/мин. При этом детали системы механизма включения (длинные плечи защелок) под влиянием центробежной силы отойдут от вала, преодолевая сопротивление пружин, и выйдут из зацепления с фланцем. Ведущая шестерня бендикса выйдет при этом из зацепления с венцом маховика двигателя, после чего рычаг муфты сцепления пускового двигателя возвратится в первоначальное положение.

Для полной остановки вспомогательного двигателя необходимо закрыть краник бензинового бака и, после того как пусковой двигатель израсходует оставшееся в карбюраторе топливо, выключить зажигание.

Число пусков двигателя зависит от характера выполняемой работы и примерно может быть принято: а) при буксировке плотов — 3—4 пуска, б) при рейсовых работах — 5—6 пусков в сутки.

Расход бензина на каждый пуск составляет для двигателя ЧТЗ 0,7 кг, для двигателя СХТЗ — 0,5 кг.

Расход смазки для судовых газовых двигателей тракторного типа равен 0,01 — 0,02 кг на 1 л. с./час.

ГЛАВА IV

УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ И ДВИГАТЕЛЯМИ

Условия работы тракторных двигателей на катерах при перевозке их на газ несколько иные, чем на сухопутном транспорте. Поэтому и уход за газогенераторными установками и газовыми двигателями на газоходах имеет некоторые особенности по сравнению с тракторами.

В настоящей главе рассматривается технический уход за судовыми газогенераторными установками и двигателями. Сюда относятся проверка, чистка, смазка деталей и узлов машины, а также повседневное обслуживание, выполняемое исключительно силами команды катера.

УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРОМ

К основным операциям, связанным с работой газогенератора и его обслуживанием на газоходе, относятся: а) загрузка топлива в газогенератор, б) шуровка топлива в газогенераторе, в) встряхивание угля в топливнике и г) очистка зольника газогенератора.

Во время работы газохода моторист должен следить за общим состоянием газогенератора, в частности за плотностью закрытия крышки загрузочного люка бункера, за содержанием в порядке всех других асбестовых уплотнений, а также за температурой газогенератора, которая для установок ЛС-2 и ЛС-2-Х в нижней части не должна быть выше 80°C и для Ш-6 и Ш-Ц — 30°C.

Весь персонал нижней команды газохода должен уметь правильно закрывать крышки зольникового и загрузочного люков, производя эту операцию обеими руками внимательно и не спеша. Крышку зольника надо закрывать в рукавицах или пользуясь для этого тряпкой. Прикрыв крышку и слегка покачивая ее, нужно удостовериться в том, что крышка стала на место правильно, с заходом торца патрубка люка в образованную им канавку в асбестовой набивке-прокладке.

Необходимо также проверять, равномерно ли по всей окружности крышки люков прижались к прокладкам. При неисправности прижимных приспособлений — винта или траверсы — крышка будет прижата только с одной стороны (у зажима), а у шарнира будет отходить. В результате через оставшуюся дуговую щель воздух будет проникать в газогенератор. В местах, где отпечаток на прокладке слабый, необходимо положить под прокладку листовую асбест или асбестит.

Нужно также следить, чтобы прокладки в пазах крышек люков газогенератора не пересыхали, и своевременно смазывать их или заменять, если они огрубели или повреждены.

Часто асбест, особенно асбестит, присыхает к торцу горловины бункера или к патрубку зольника и при открывании крышек выкрашивается. Это нарушает герметичность в соединениях и, как следствие, вызывает перебой в работе газохода. Таких «рваных» мест в прокладке допускать не следует; при обнаружении их нужно добавлять в пазы крышек асбестит или заменять целиком прокладку.

Неплотность прилегания крышки загрузочного люка можно всегда обнаружить по выходу газа из-под крышки сразу после остановки работавшего под нагрузкой двигателя.

Кроме уплотнений в люках, моторист должен, во избежание подсосов воздуха, повседневно проверять состояние прокладок фланцевых соединений установки, плотность соединения футорок с газогенератором, плотность наружных электросварочных швов, плотность сальниковой набивки оси колосниковой решетки, отсутствие прогаров в бункере, кожухе газогенератора и пр.

На пути движения горячего газа (т. е. от камеры газификации до скруббера) подсосы понижают калорийность газа и могут вызвать частичное сгорание газа, что ведет к прогоранию деталей установки. На пути же следования холодного газа они обедняют рабочую смесь.

Если, например, двигатель работает на газе при полностью закрытой воздушной заслонке или не развивает нормальной мощности при обычном положении рычага воздушной заслонки, это

свидетельствует о подсосе воздуха в местах движения холодного газа.

Подсосы затрудняют регулировку качества газо-воздушного смеси и сильно мешают пуску двигателя.

Подсосы выявляются следующими способами:

1. Ослушиванием всех вызывающих сомнение соединений и узлов установки (при работе двигателя закрывают пробками все отверстия для стока конденсата, прикрывают воздушную заслонку и при оборотах двигателя не ниже средних ослушивают эти места шипение или свисты будут свидетельствовать о наличии подсоса воздуха в том или ином месте установки).

2. Установлением мест выхода газа через неплотности при быстрой остановке двигателя, когда все заслонки закрыты (газ при этом выходит через все имеющиеся отверстия).

3. Установлением местных перегревов газогенератора, которые легко обнаружить при работе ночью по темнокрасному цвету нагретых стенок. Днем такие места устанавливаются по усиленному излучению от них тепла или изменившемуся оттенку металла (цвет окалины).

4. Проверкой всех вызывающих сомнение швов и соединений путем заполнения отдельных агрегатов водой при остановке на чистку и разборке газогенератора.

5. Нагнетанием воздуха в установку при давлении до 0,3 атм с предварительным закрытием всех отверстий (в одно из отверстий футорок вставляют для этого специальный вентиль от камеры автомашины и присоединяют к нему гибкий шланг для нагнетания воздуха). Все вызывающие сомнения места смачиваются мыльной водой, появление пузырьков будет свидетельствовать о пропускании воздуха.

У двигателя МГ-17 можно нагнетать в установку выхлопные газы от пускового двигателя. Для этого на его выхлопную трубу надевают гибкий шланг, другой конец которого соединяют с заглушкой одной гайки футорки; отверстия для стока конденсата при этом должны быть закрыты.

Устранение подсосов в установках, кроме того, достигается тщательным подтягиванием всех имеющихся в газогенераторе, очистителях и газопроводах креплений, а также надлежащим уходом за прокладками и шлангами.

Загрузка топлива

Каждый загрузчик-шуровщик должен помнить, что топливо поступающее в зону горения, должно предварительно пройти определенную подготовку, в процессе которой древесные чурки превращаются в уголь. Осуществляется этот процесс в зоне сухого перегонки газогенератора, расположенной выше зоны горения. Для того, чтобы в непосредственной близости к фурмам всегда находился древесный уголь, нужно выдерживать определенный режим загрузки топлива в газогенератор. Этот режим, в зависимости от мощности машины, характера выполняемой газодобыва-

работы и качества чурок или дров, может быть установлен примерным следующим (табл. 1):

Таблица 1

Марки газостановок и двигателей	Емкость бункера в м ³		Промежутки времени между очередными загрузками топлива в мин.		Количество единовременно загружаемого топлива		Примечания
	сухого	сырого	по объему в скл. м ³	по весу сухого топлива в кг	по объему в скл. м ³	по весу сухого топлива в кг	
1 ЛС-2 с двигателями ЧТЗ-60 и ЧТЗ-65	0,53	90	60	{ 1/6—1/5 (2—2,5 бачка)	50—65		Емкость одного бачка или мешка принимается равной 1/12 скл. м ³ , или 25—30 кг Вес 1 скл. м ³ сухой чурки принят равным 320—350 кг при 20—25% абс. влажности В одной вязанке 10—12 полен
2 ЛС-2 с двигателем СХТЗ-НАТИ	0,53	100	90	{ 1/5—1/4 (2,5—3 бачка)	60—75		
3 ЛС-2Х с двигателем СХТЗ-НАТИ	0,41	90	60	{ 1/6—1/5 (2—2,5 бачка)	50—60		
4 Ш-6 с двигателями ЧТЗ-60 и ЧТЗ-65	0,33	90	60	{ 1/7—1/6 (5—6 вязанок)	45—55		
5 Ш-Ц с двигателем СХТЗ-30 .	0,12	60	40	{ 1/12—1/10 (8—10 вязанок)	25—35		
6 КЛС-32 с двигателем СХТЗ-30 .	0,25	40—50	25—30	{ 1/12—1/10 (1—1,5 бачка)	25—35		

При работе двигателя на полной мощности расход древесного топлива (сухая береза) можно принять равным 1 кг, или 0,003 скл. м³ на 1 л. с./час.

На вспомогательных работах расход топлива сокращается на 15—20%.

При сыром топливе, имеющем влажность свыше 25% абс., а также при работе на хвойных породах древесины расход топлива

возрастает, и частота загрузки топлива в бункер соответственно увеличивается.

Сырое топливо необходимо загружать так, чтобы бункер был почти всегда заполнен, так как тогда топливо в нем будет иметь возможность подсыхать. Обязательно следует использовать дополнительные остановки газохода, при которых можно, открыв крышки люков, подсушить топливо, пока катер стоит. В установках ЛС для этой цели можно использовать лючок тихого хода.

Руководствуясь сказанным, моторист должен в зависимости от качества чурок и характера выполняемой работы установить для шуровщика режим загрузки топлива в бункер. Шуровщик же обязан обеспечить определенное число загрузок топлива в смену через одинаковые промежутки времени.

Чем равномернее будет загружаться топливо в газогенератор, тем устойчивее будет работа двигателя. Поэтому для соблюдения указанного режима загрузки топлива на каждом газоходе должно иметься часы.

Топливо можно загружать в бункер при работе двигателя как с включенным, так и с выключенным гребным винтом.

При догрузке не нужно принудительно уплотнять топливо; оно должно ложиться свободно со степенью уплотнения, создаваемой собственным весом. По заполнении бункера доверху шуровать топливо не нужно, достаточно разравнять чурки, чтобы можно было закрыть загрузочный люк.

В установках швыркового типа дрова загружают в бункер вязанками и укладывают в нем плотно и по возможности ровно — в горизонтальном положении.

Как показала практика, нельзя допускать, чтобы уровень топлива в газогенераторе опускался более чем на $\frac{2}{3}$ высоты бункера.

Если время догрузки топлива пропущено и оно опустилось до уровня фурм, необходимо сначала загрузить в топливник древесный уголь, а затем досыпать 2—3 бачка чурок.

Если внизу бункера осталось еще немного чурок, следует догрузить лишь 1—1,5 бачка свежих чурок, стараясь постепенно в дальнейшем восстановить все зоны газификации.

Получая со склада и загружая топливо в газогенератор, моторист и шуровщик обязаны следить за тем, чтобы его размеры по длине и сечению соответствовали установленным величинам.

Если поленья швырка длиннее даже только на 20—25 мм, это может вызвать неправильное расположение их в бункере, в результате чего произойдет заклинивание топлива. То же самое вызывает большая длина чурок (рис. 34).

Моторист должен внимательно следить также за чистотой топлива. Если вместе с чурками в газогенератор попадут куски металла, это вызовет зашлакование колосниковой решетки. Грязь же и пыль, попавшие вместе с топливом, в газогенератор, могут проникнуть в цилиндры двигателя. Во избежание засорения топлива нужно хранить его в ящиках или особом бункере, которые должны иметься на каждом катере.

Назначение шуровки — устранить зависание топлива в газогенераторе, т. е. разрушить образовавшиеся в бункере своды из-за прилипания чурок или швырка к стенкам вследствие их засмоления.

Шуровка производится металлическим прутом в центре бункера и по его сторонам. Погружать прут очень глубоко и ударять им о колосниковую решетку не следует, чтобы не прогнуть ее.

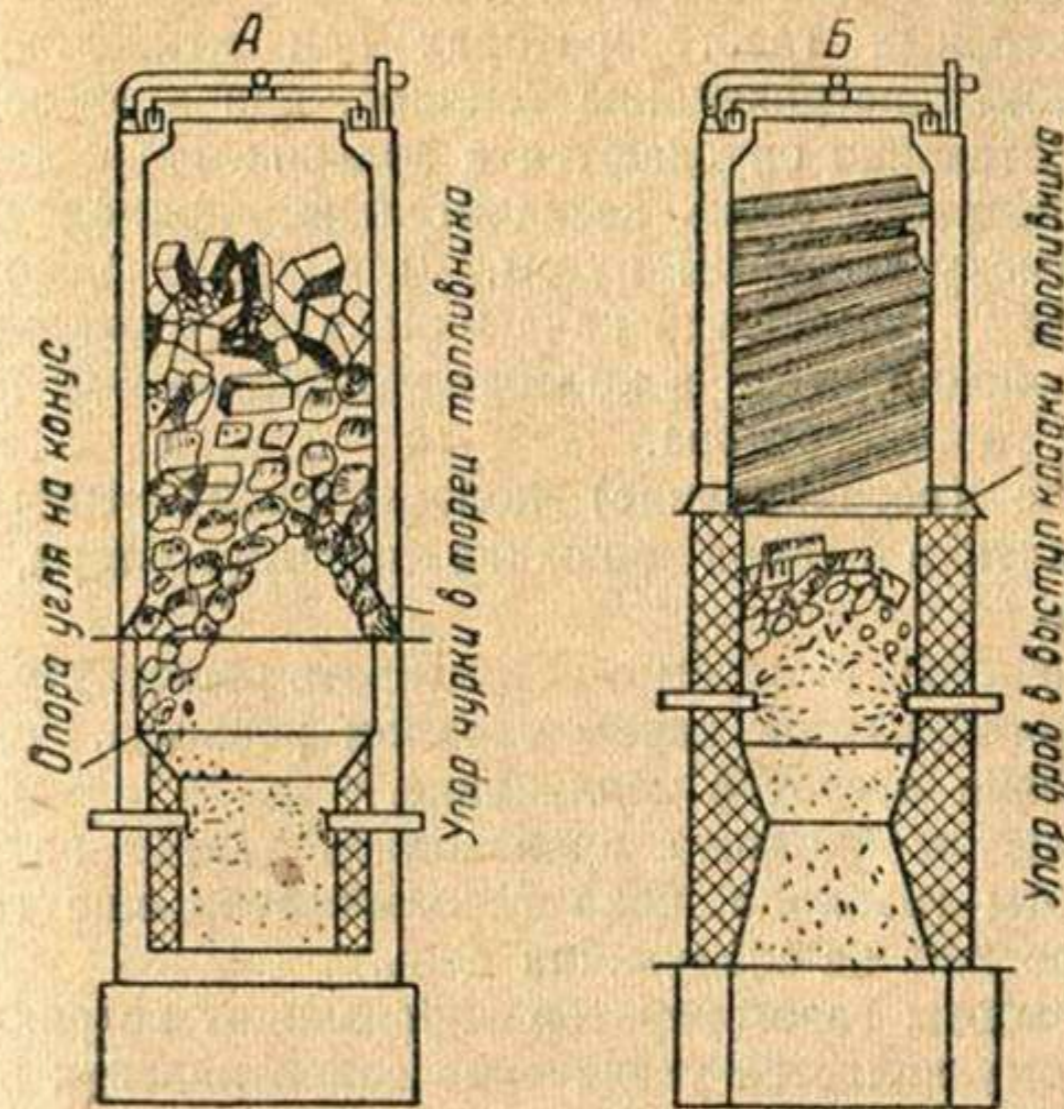


Рис. 34. Зависание топлива в бункере:

А—в чурочном газогенераторе; Б—в швырковом газогенераторе

Диаметр прута шуровки для больших установок берется 19 мм, для малых — 12 мм; по длине прут должен быть примерно равен высоте газогенератора.

В практике эксплуатации газогенераторов, работающих на чурках, принято шуровать топливо примерно через 1—2 загрузки, т. е. через 2—4 часа у больших газогенераторов и 0,5—1 час — у малых. Шуровка производится, как правило, перед засыпкой топлива и лишь в исключительных случаях в промежутке между загрузками.

В швырковых газогенераторах, у которых каждое полено по весу больше, чем вес отдельной чурки, топливо обычно опускается плавно, и поэтому шуровку можно производить только один раз в смену (через 8—10 часов).

Часто шуровать топливо или производить очень резко и сильно шуровку не следует. Это не только не улучшит, но ухудшит работу газогенератора.

Встряхивание угля

Древесные чурки, сгорая в газогенераторе, образуют золу и угольную мелочь, которые, постепенно накапливаясь, забивают промежутки между углем и создают дополнительное сопротивление проходу газа. Это ведет к снижению качества получаемого газа и понижению мощности двигателя.

В автотракторных газогенераторах при движении машин по дороге происходит встряхивание топлива, при этом зола и угольная мелочь постепенно опускаются в зольник. На катерах же, где тряска газогенератора очень незначительна, приходится встряхивать топливо искусственным путем. Для этого некоторые установки имеют так называемые качающиеся колосниковые решетки, которые могут приводиться в колебание специальным приспособлением снаружи газогенератора.

Покачивание (встряхивание) колосниковой решетки необходимо производить в период розжига газогенератора, о чем уже сказано выше.

При этом недопустимо резко встряхивать решетку у совершенно холодного газогенератора перед началом розжига, чтобы не вызвать образования пустот в топливнике.

Встряхивание необходимо производить также за 5—10 мин. до конца работы газохода, пока газогенератор еще горячий. Это облегчит его розжиг на следующий день.

Во время работы газогенератора производят встряхивание угля; сигналом к этому является увеличение сопротивления проходу газа через газогенератор, ведущее к снижению мощности двигателя.

Промежутки между очередными встряхиваниями решетки зависят от качества чурок (породы древесины), наличия гнили и пр., а также режима работы газохода (под нагрузкой или вхолостую). В общем интервал между встряхиваниями составляет обычно 2—4 часа рабочего времени газохода.

При излишне частом встряхивании решетки ухудшается процесс газификации, так как необуглившиеся чурки попадают в активную зону; кроме того, повышается расход топлива и более интенсивно загрязняется система очистки газогенераторной установки. Если от частого встряхивания или других причин над колосниковой решеткой образовалась угольная пробка, ее устраняют следующим образом:

Не останавливая двигателя, резко встряхивают колосниковую решетку, в результате чего образовавшееся уплотнение угля нарушается, а угольная мелочь просыпается в зольник.

Если встряхивание не дает желаемых результатов, то, переводя двигатель на бензин, открывают загрузочный люк газогенератора и шуровкой разрыхляют пробку.

Чистка зольника

Размер зольника судовых газогенераторных установок принят таким, чтобы в нем помещались зола и угольная мелочь от сжигания древесного топлива в течение 12 час. при непрерывной работе двигателя.

Следовательно, на лесосплаве при односменной 10-часовой работе газохода золу можно выгребать один раз в сутки. Это делается обычно при остывшем газогенераторе ежедневно перед его розжигом. Очистка зольника занимает не больше 10—15 минут.

При круглосуточной работе газохода зола должна очищаться во время сдачи смены с соблюдением следующих правил:

а) перед чисткой зольника двигатель переводят с газа на бензин, дают ему возможность поработать 2—3 мин. с небольшим отсосом газа из установки и затем останавливают;

б) после остановки двигателя открывают загрузочный люк, а затем зольниковый;

в) встряхивают колосниковую решетку, прочищают все отверстия в ней специальной кочергой и выгребают золу из зольника в приспособленный для этого противень-жаровню.

Когда вся зола удалена, закрывают крышку зольникового люка, догружают топливо в бункер и, закрыв крышку бункера, пускают двигатель в обычном порядке.

Если необходимо вычистить зольник, не останавливая двигатель (например, когда газоход идет с плотом), переводят на это время двигатель на бензин. При этом желательно выбрать такой момент, когда можно допустить работу двигателя на малых оборотах (при движении на широком плесе, выходе с переката и т. п.). Иначе работа на бензине с включенным винтом на больших оборотах может привести к детонации в цилиндрах.

В установках швыркового типа часть золы отсасывается из зольника вместе с газом и, попадая в скруббер, задерживается в нем, а затем промывается и через сливную трубу удаляется за борт. Поэтому в данных установках очистку зольника можно производить не через 10—12 час., а через 24—36 час.

Чистка зольника должна всегда производиться с соблюдением необходимых предосторожностей как в пожарном отношении, так и в отношении безопасности для обслуживающего персонала.

УХОД ЗА ОЧИСТИТЕЛЯМИ ГАЗА

Температура газа, выходящего из скруббера, должна быть не выше 40—50°C. При выходе же из тонкого очистителя температура газа должна быть около 25—35°C.

Скруббер и тонкий очиститель не должны перегреваться; температура их стенок не допускается свыше 30°C, что устанавливается наощупь, простым прикладыванием к ним руки.

Для нормальной работы очистителей из скруббера и сухого очистителя (МСВ-84) ежедневно нужно спускать через сливные трубы конденсат и грязь.

Если в скруббере имеется дополнительный смотровой лючок, то при появлении признаков плохой очистки газа или нагрева скруббера необходимо в период между сменами открыть лючок, вывернуть форсунку Кертинга, прочистить ее и осмотреть состояние кокса и ближайших газопроводов.

Кроме того, моторист обязан следить за местами возможных подсосов воздуха в очистители: через неплотно пригнанные спускные пробки, прокладки фланцевых соединений, неплотности шланговых соединений, неплотности в прокладке крышки очистителя МСВ-84 и пр. Он должен ежедневно проверять затяжку болтов фланцевых соединений, затяжку хомутиков шланговых соединений, целостность трубопроводов и др.

Особенно важно следить за обеспечением постоянной циркуляции воды, подаваемой водопомпой из реки в очистители, и за удалением воды через спускные трубы за борт. Необходимо также вести наблюдение за соединением спускной трубы тонкого очистителя со сточной трубкой конденсационного бачка. Если это место засорится (засмол), вода, не получая возможности уйти за борт, может накопиться в очистителе и попасть из него в двигатель.

У тонкого очистителя марки МСВ-84 нужно время от времени открывать крышку для проверки степени загрязненности фильтрующих волокнистых веществ.

УХОД ЗА КОНДЕНСАЦИОННЫМ УСТРОЙСТВОМ

В конденсационном бачке необходимо два раза в смену проверять уровень смолы, пользуясь, там где он имеется, контрольным краником. Не менее одного раза в смену (через 10—12 час.) нужно спускать смолу из бачка. Как только из контрольного краника потечет смола, надо отвинтить спускную пробку и, подставив ведро, спустить в него всю смолу.

После спуска смолы и закрытия спускного отверстия нужно для сохранения водяного затвора снова залить воду в бачок до сливного патрубка. При влажных чурках смолы и конденсата будет больше, в связи с чем контроль и спуск конденсата нужно производить чаще. В противном случае смола, поднявшись до сливного патрубка, может, как отмечалось выше, попасть по сточной трубке в сливную трубу тонкого очистителя и засмолить ее (рис. 35), что приведет к подъему воды в тонком очистителе и засосу ее в двигатель.

Если в конденсационной рубашке (внизу бункера) появляется смола, необходимо снять бачок и выжечь весь ошлаковавшийся конденсат. Для этого надо пробить и очистить нижнее отверстие трубки, идущей из бачка в конденсационную рубашку, и, прогревая бункер, стараться спустить имеющуюся смолу или выжечь ее усиленным нагревом внутренней стенки бункера. Необходимо также очистить и верхнюю трубку конденсационной рубашки специальной клюшкой или проволокой.

Контролировать полное очищение зарубашечного пространства

можно простукиванием молотком по нижней части кожуха бункера.

При остановке газохода на ночь нужно обязательно слить смолу из бачка, так как в холодном виде удалить ее из бачка будет труднее. Нужно периодически осматривать и прочищать, по мере засорения, все патрубки и пароконденсатопроводы проволокой или другими приспособлениями.

Некоторые работники недооценивают значение конденсационного устройства, часто даже отрицая необходимость его применения.

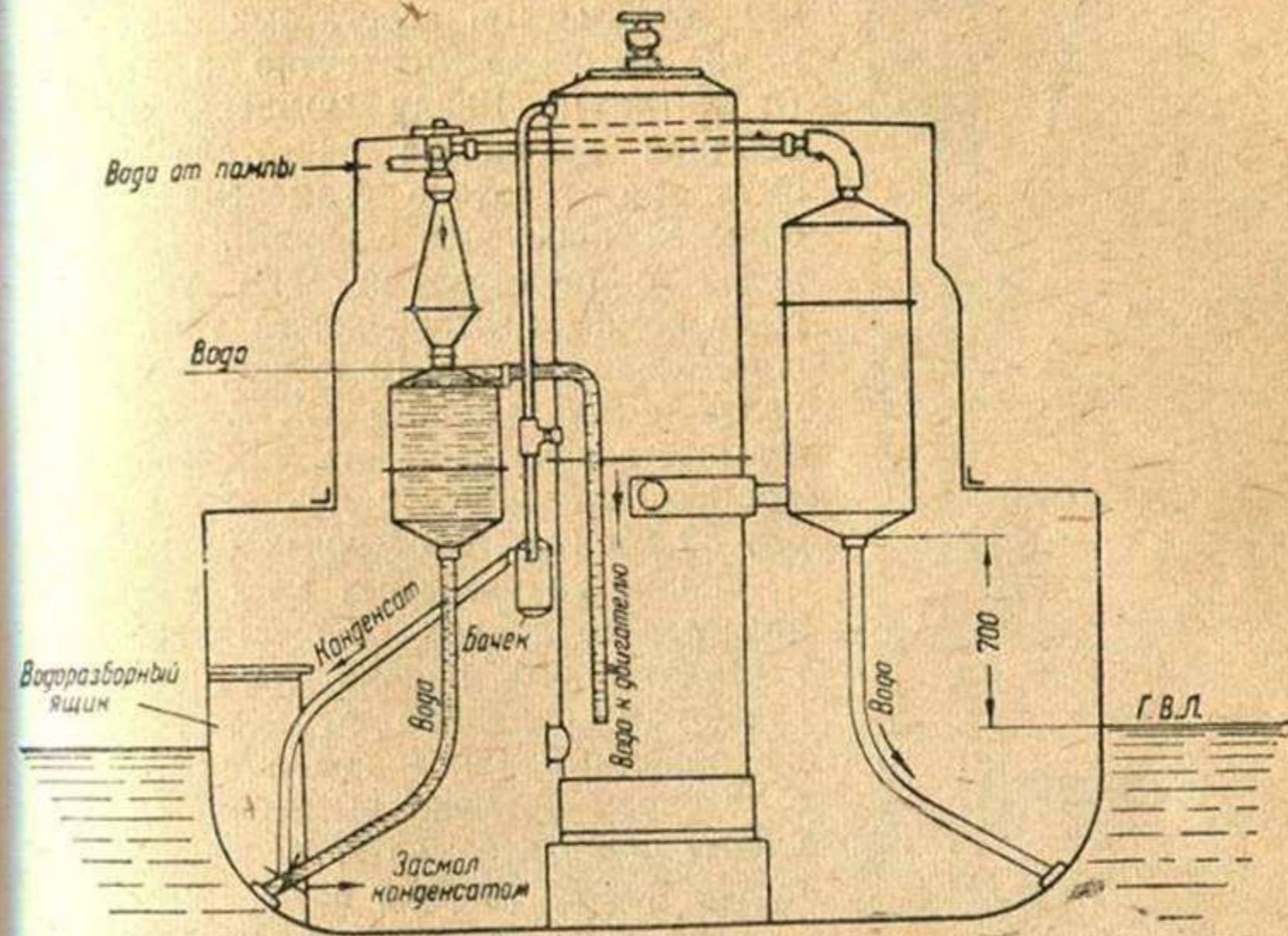


Рис. 35. Засмол конденсатом сливной трубы тонкого очистителя

Так, на ряде рейдов треста Камлесосплав не сделали конденсационного бачка в газоустановках ЛС-2, ограничившись обычной внутренней рубашкой бункера с проделанными в ней отверстиями для выхода конденсата. В итоге конденсат собирался в кольцевом пространстве вокруг бункера, и, не имея из него выхода, быстро разъедал нижнюю часть бункера. Вследствие этого некоторые такие установки после двух месяцев работы вышли из строя (рис. 36).

При отсутствии конденсационного устройства, как, например, в установке КЛС-32 и в газогенераторах автотракторного типа, нельзя допускать попадания конденсата в кольцевое пространство между наружным корпусом и внутренним цилиндром бункера.

УХОД ЗА ВОДЯНОЙ СИСТЕМОЙ ГАЗОХОДА

Водяное охлаждение всей аппаратуры газохода сложнее, чем система охлаждения автотракторных двигателей, и требует более тщательного контроля.

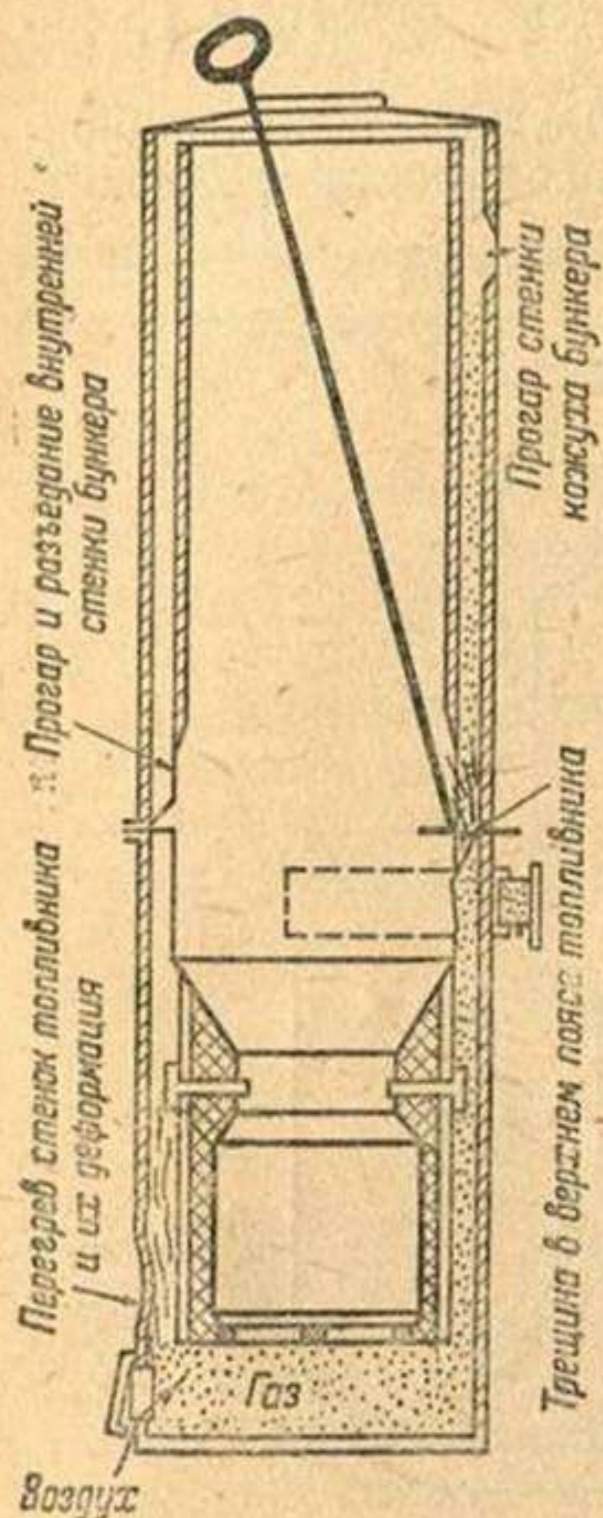


Рис. 36 Накопление конденсата в рубашке бункера, а также подсос воздуха, горение газа и пр.

В связи с увеличением количества приборов, применяемых для охлаждения газа, возрастает и общее количество воды, которое требуется подавать в единицу времени.

Примерное потребление воды в минуту отдельными агрегатами и механизмами газохода приведено в табл. 2 (в литрах). Ввиду вышесказанного обычная водопомпа двигателя должна быть на газоходу заменена помпой большей производительности. На газоходах с двигателями ЧТЗ устанавливают помпы центробежного типа производительностью до 10 м³/час, а на газоходах с двигателями СХТЗ — водопомпы шестерчатого типа производительностью от 5 м³/час с диаметром шестерен 80 мм вместо обычных 60 мм.

Одним из уязвимых мест водопомпы является ее привод, осуществляемый от вентиляторного валика двигателя посредством ременной передачи, идущей на приемный шкив водопомпы. Ремень с течением времени вытягивается и начинает пробуксовывать, вследствие чего помпа подает меньше воды.

Для устранения этого недостатка в качестве гибкого привода рекомендуется ставить два трапециoidalных бесконечных ремня (от автомашины ЗИС) с устройством у шкивов двигателя и пом-

Таблица 2

Вид агрегата	Газоходы с двигателем ЧТЗ (60–65 л. с.)	Газоходы с двигателем СХТЗ (30 л. с.)
Двигатель	25–30	15–20
Скруббер	45–50	25–30
Тонкий очиститель	20–25	10–15
Пожарный рукав, уборная и пр.	5–10	0–5
Итого	95–115	50–70

пы по два ручейка для них (рис. 37). Регулировать степень натяжения бесконечного ремня можно путем сдвига корпуса водопомпы в пределах прорезов, имеющих в фундаменте.

Давление в центральной водяной системе газохода необходимо поддерживать в пределах 2,0 атм — под нагрузкой и 2,5 атм — на вспомогательных работах.

Всякое резкое изменение давления свидетельствует о неисправности водопомпы.

При обслуживании водопомпы необходимо:

1) следить за наличием масла в подшипнике и тавотнице помпы;

2) периодически менять набивку сальника и при пропусках через него воды подтягивать его (после подтяжки сальника вал помпы должен свободно проворачиваться от руки);

3) проверять натяжение и правильное положение приводного ремня или цепи водопомпы, причем туго их натягивать не следует, так как это ведет к сокращению сроков службы подшипников валика помпы и вентиляторного валика;

4) следить за исправностью всех кранов и вентилях, за плотностью соединений водяных трубопроводов, а также за надежностью всех шланговых соединений, не допуская пропуска через них воды.

Водопомпа газохода в работу включается сразу после пуска двигателя; при этом необходимо (см. рис. 38):

открыть: пробковый кран 16, находящийся между водяным затвором (колодцем) и помпой; вентиль 17 над помпой; пробковый кран 18 на магистрали, идущей к очистителям; вентиль 19 на магистрали от центробежной помпы к двигателю;

закреть: пробковый кран 20 на линии от колодца к двигателю; вентиль 21 к уборной; пробковый кран 22 к пожарному рукаву и вентиль 23 у заливной воронки.

Проверка работы центробежного насоса сводится к следующему:

а) проверяют, поступает ли в двигатель охлаждающая вода, открыв для этого краник на напорной трубе водяного насоса двигателя;

б) регулируют количество воды, поступающей в двигатель, по температуре патрубка для выхода воды из двигателя (температура его должна быть около 30°С);

в) проверяют подачу воды в скруббер и тонкий очиститель по температуре их стенок (прикладыванием к ним руки);

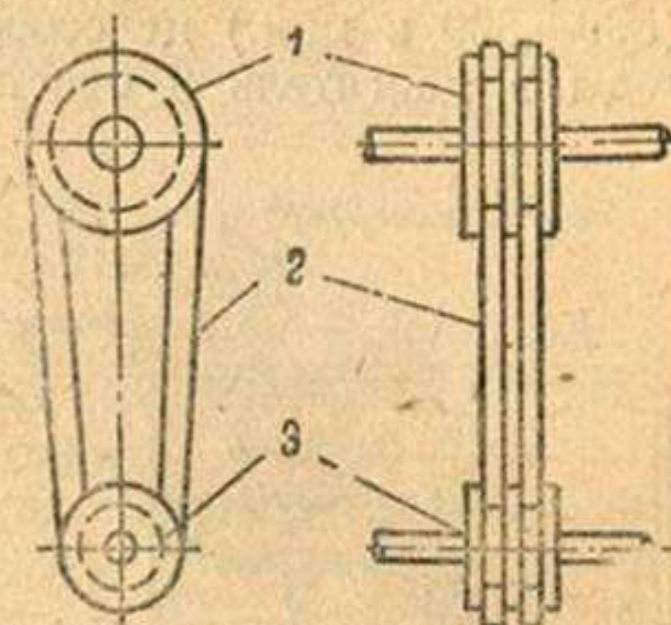


Рис. 37. Привод к центробежной водопомпе:

1—шкив от двигателя (двухручейковый); 2—трапециoidalные ремни (два); 3—шкив водопомпы (двухручейковый)

г) регулируют подачу воды в систему вентилем, стоящим после помпы, с таким расчетом, чтобы давление по манометру не превышало 3 атм.

При необходимости держать двигатель на малых оборотах (500—550 в мин.) целесообразно, во избежание снижения подачи воды в двигатель и очистители, переводить двигатель на обслу-

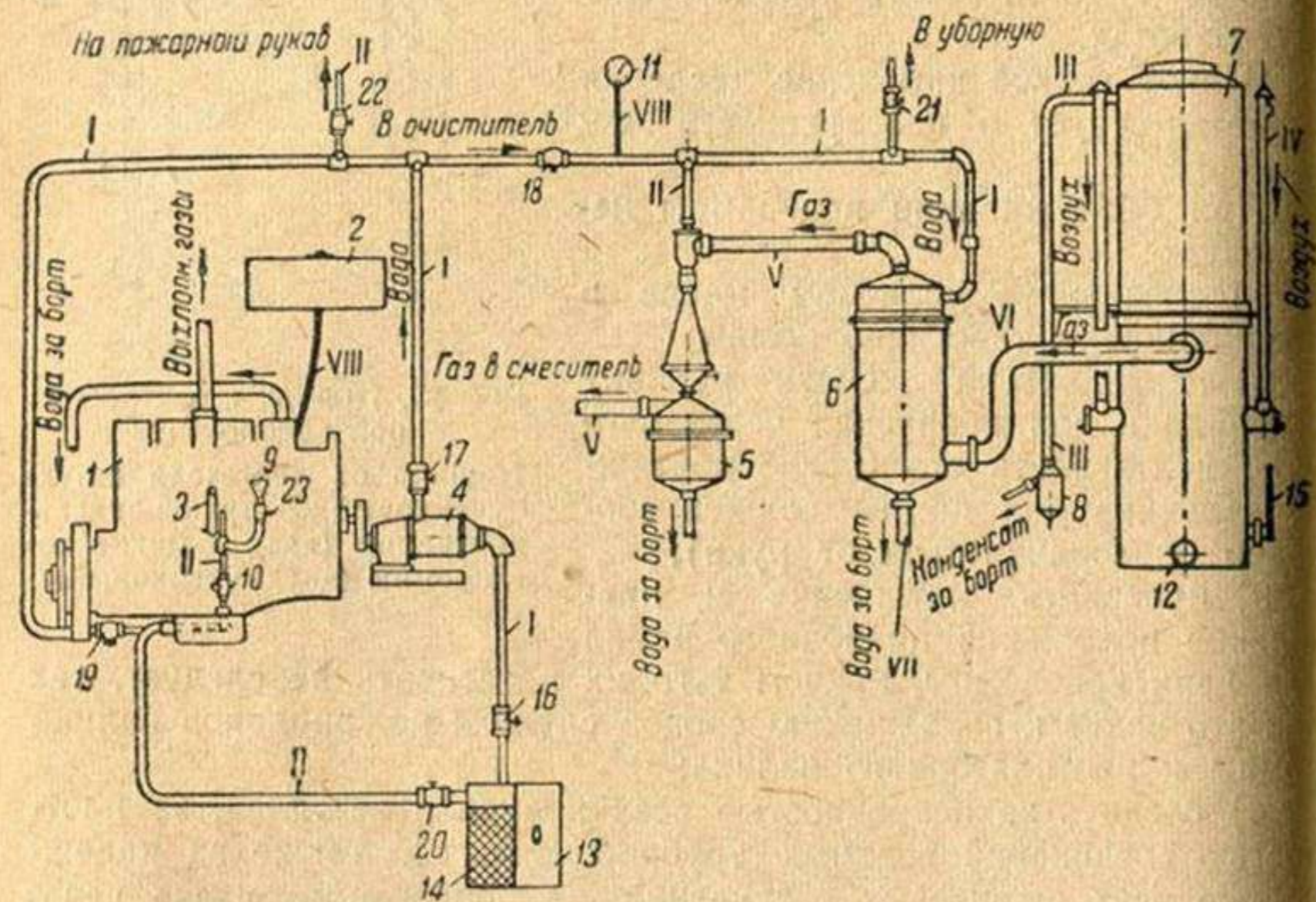


Рис. 38. Схема газовой и водяной систем катера-газохода:

1—двигатель; 2—бензиновый бак; 3—водопомпа двигателя; 4—водопомпа центральной водяной системы; 5—тонкий очиститель и осушитель газа; 6—скруббер; 7—газогенератор; 8—конденсационный бачок; 9—заливная воронка; 10—малый обратный клапан; 11—манометр; 12—зольниковый люк; 13—колодец; 14—водяной фильтр; 15—рукоятка колосниковой решетки; 16—пробковый кран между колодцем и помпой; 17—вентиль над помпой; 18—пробковый кран на магистрали к очистителям; 19—вентиль на магистрали к двигателю; 20—пробковый кран на линии от колодца к двигателю; 21—вентиль к уборной; 22—пробковый кран на пожарный рукав; 23—вентиль заливной воронки; I—трубопроводы диаметром 1½"; II—трубопроводы диаметром 1¼"; III—трубопроводы диаметром ¾"; IV—воздушные трубы диаметром 65 мм; V—газопроводы диаметром 2½"; VI—газопроводы диаметром 3"; VII—сливные трубы диаметром 2"; VIII—медные трубки диаметром 8 мм

живание собственной водопомпой. Исключение двигателя из общего питания водой улучшит распыливание воды в очистителях, предохранит их от перегрева и позволит поднять давление до нормы.

Следует, однако, учитывать, что при работе на малых оборотах водопомпа самого двигателя может не обеспечить подачу должного количества воды в рубашку, и вода закипит. В этом случае

(если к тому же неисправна центробежная помпа) следует временно увеличить число оборотов двигателя, а если и это не поможет, остановить двигатель.

В отдельных случаях, например при стоянке катера на очень мелком месте, возможен засос песка в колодец катера и в связи с этим — засорение форсунок очистителей песком. Во избежание этого сетку водяного колодца катера необходимо периодически осматривать и прочищать.

УХОД ЗА ГАЗОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Кривошипно-шатунный механизм. Ввиду большей степени сжатия в газовых двигателях по сравнению с бензиновыми и наличия в силовом газе твердых частиц угольной пыли и золы детали кривошипно-шатунного механизма быстрее изнашиваются, больше образуется нагара в камерах сгорания и цилиндрах, чаще требуется их чистка.

Поэтому моторист должен особенно внимательно следить за правильной работой очистителей и проверять чистоту газа, подаваемого в смеситель.

Более высокая степень сжатия в газовом двигателе обязывает также чаще проверять целостность прокладок головок цилиндров и коллекторов двигателя; работая в более тяжелых условиях, они скорее разрушаются, особенно если изготовлены из материалов не соответствующего качества.

Клапанно-распределительный механизм. Основной неисправностью при работе двигателя на газо-воздушной смеси является засмол клапанов вследствие неполного сгорания смолопродуктов в активной зоне газогенератора.

Засмоление клапанов вызывает неправильную их работу — нарушаются фазы газораспределения и двигатель в конечном счете теряет мощность. Засмол клапанов также обуславливает тяжелую работу их пружин, так как засмолившийся клапан труднее поднять и поставить на место. При этом пружины в течение более длительного периода будут находиться в сжатом состоянии и потому скорее выйдут из строя. Вот почему при первых же признаках появления смолы в двигателе моторист должен прекратить поступление некачественного газа и принять меры к промывке засмолившихся деталей керосином или скипидаром.

В связи с переходом на газо-воздушную смесь необходимо более тщательно следить за зазорами в клапанном механизме; в частности в газовом двигателе ЧТЗ-60 зазор между стержнями клапанов и коромыслами должен быть от 0,8 до 0,9 мм (рис. 39), в двигателях СХТЗ зазор между клапаном и траверсой равен 0,2—0,3 мм (рис. 40), в двигателе МГ-17 зазор между стаканами пружин и коромыслами клапанов равен 0,30—0,35 мм.

Эти зазоры следует проверять и регулировать перед каждой сменой, причем двигатель должен быть прогрет; зазор, установленный при холодном состоянии машины, при дальнейшей работе уменьшится и будет недостаточен.

Система смазки. У жидкотопливных двигателей смазочные масла, заливаемые в картер, постепенно становятся более жидкими, в газовых двигателях, наоборот, делаются более вязкими. Это затрудняет фильтрацию масел и ведет к более быстрому загрязнению фильтров.

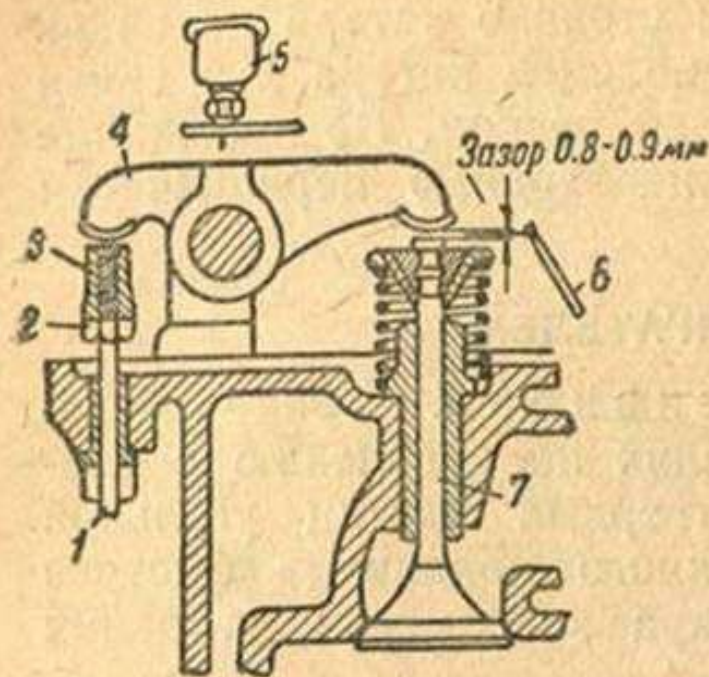


Рис. 39. Регулировка зазора между стержнем клапана и коромыслом путем изменения положения регулировочной гайки (двигатель ЧТЗ-60):

1 — штанга; 2 — контргайка; 3 — регулировочная гайка; 4 — коромысло; 5 — масленка; 6 — щуп; 7 — стержень клапана

пр.), пока они еще не осели на дно картера. При каждой смене масла весь картер и масляный фильтр следует промывать керосином.

В связи с этим смазка у газового двигателя должна меняться чаще с сокращением срока ее использования примерно на 20—30% против обычного времени. Так, например, если у лигроинового двигателя ЧТЗ-60 автол меняется в картере через 60 час., то в газовый двигатель СГ-60 заливать масло нужно после 40—50 час. фактической работы двигателя.

В течение каждой смены нужно проверять уровень масла в картере двигателя. Спускать масло из картера необходимо не позднее, чем через 10 мин. после остановки двигателя, чтобы одновременно с маслом удалить и находящиеся в нем примеси (угольную пыль, частицы металла и

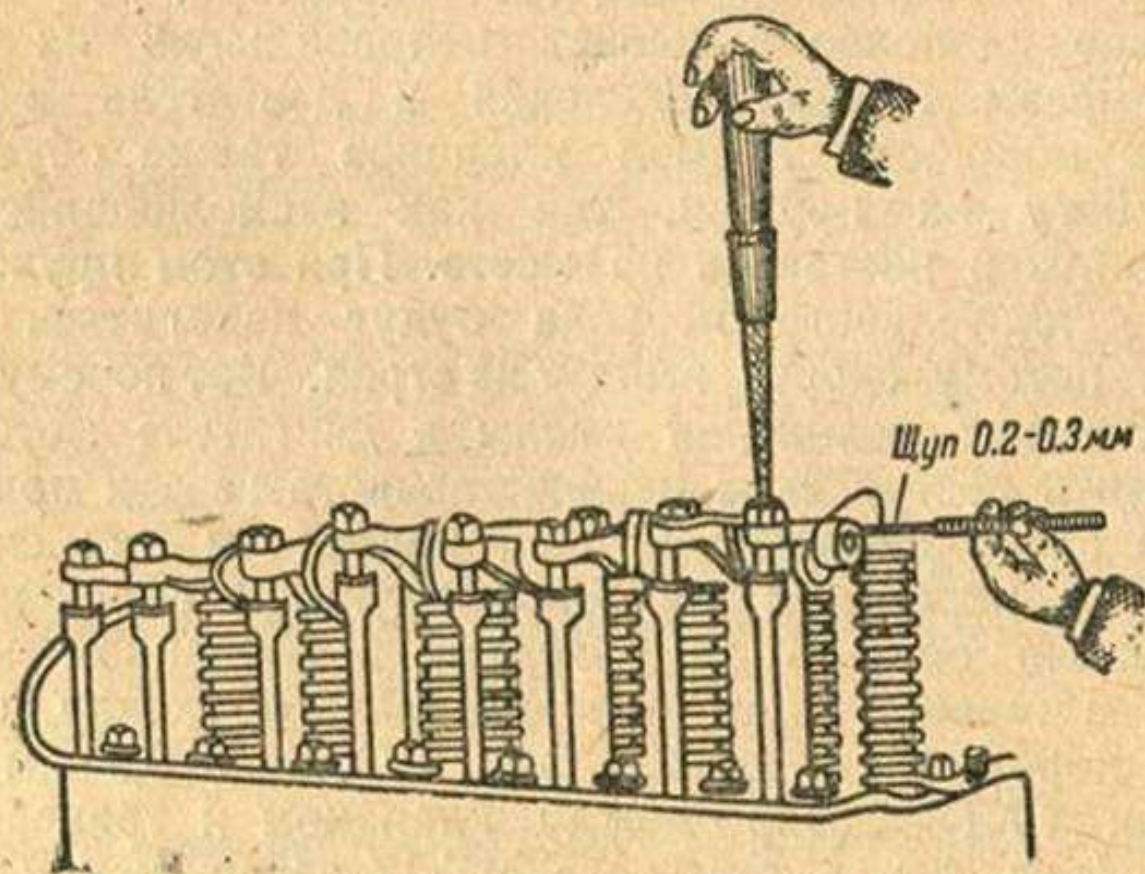


Рис. 40. Регулировка зазоров клапанов у двигателя СХТЗ-30

У газового двигателя важно своевременно промывать чистым маслом всю систему маслопроводов, чтобы удалить из трубок старое, загустевшее, негодное масло.

Для последующего использования отработанного масла рекомендуется иметь на газоходу два отдельных бачка: первый — для сбора и второй — для отстоя и фильтрации в нем отработанного масла.

Величина давления масла в двигателе контролируется по манометру и может быть допущена в следующих пределах: при пуске двигателя — до 2,5—3 ат, при нагретом двигателе — от 1,3 до 2,0 ат. Если давление масла недостаточно, можно отрегулировать его при помощи редукционного клапана (рис. 41). При отсутствии показаний давления на масляном манометре необходимо остановить двигатель, выяснить причину отсутствия показаний и устранить ее.

Система питания двигателя. В системе питания двигателя необходимо регулярно следить за плотностью прикрытия заслонок смесителя и карбюратора, за отсутствием люфта в рычагах и шарнирах всей системы управления двигателем, за чистотой поверхности смесителя, корпуса дроссельной заслонки (у двигателя МГ-17) и пр. Кроме того, моторист должен ежедневно проверять плотность присоединения смесителя к всасывающему коллектору и всасывающей трубы к блоку двигателя. При ослаблении этих креплений или повреждениях прокладок между названными деталями неизбежны подсосы воздуха, приводящие к нарушению нормального режима работы двигателя.

Уход за газопроводами сводится к периодическому осмотру и проверке плотности всех шланговых и фланцевых соединений. Проверку рекомендуется осуществлять в момент прекращения работы двигателя на газе, когда в газогенераторе из-за отсутствия потребления газа устанавливается на время избыточное давление.

Система зажигания двигателя. Для нормальной работы системы зажигания нужно прежде всего тщательно проверять положение свечей по отношению к внутренней стенке головки двигателя. При закручивании свечи должны быть установлены заподлицо со стенкой камеры сжатия (рис. 42, А). При глубоком положении свечей они будут сильно загрязняться маслом, причем остающиеся в полости свечи отработанные газы будут

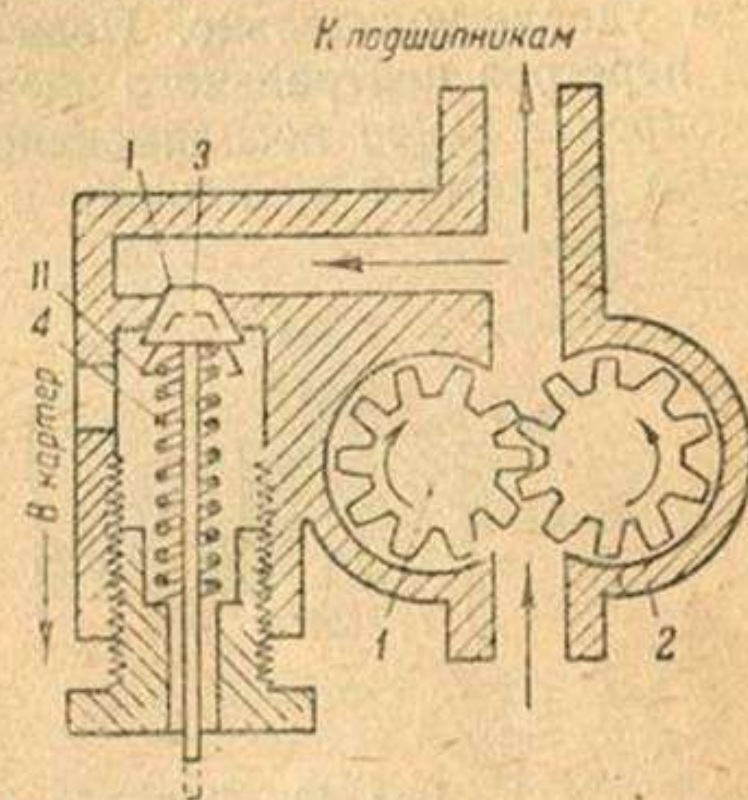


Рис. 41. Редукционный клапан масляного насоса:

1 и 2 — шестерни насоса; 3 — редукционный клапан; 4 — пружина клапана, отрегулированная на определенное давление

Положение I — клапан закрыт, давление нормальное (1,5—2,5 ат); Положение II — клапан открывается при повышенном давлении (пружина сжимается), масло стекает в картер

ухудшать воспламенение рабочей смеси. При выступании свечи внутрь цилиндра из стенки камеры сжатия теплоотдача свечи будет ухудшена и ее электроды будут быстро обгорать, так как охлаждение нижней части свечи затрудняется (рис. 42, Б).

Поэтому свечи всегда необходимо ставить требуемых размеров, а не первые попавшиеся под руку.

Следует учитывать, что условия работы запальных свечей в газовых двигателях более трудные, чем в жидкотопливных, вследствие повышенной степени сжатия в цилиндрах двигателя. Поэтому стандартные свечи, рассчитанные на работу в бензиновых, лигроиновых и керосиновых двигателях, в газовых работают не совсем удовлетворительно. Повышенная температура влечет за собой перегрев центрального электрода свечи. При этом происходит самопроизвольное воспламенение рабочей смеси, что обнаруживается стуками в цилиндрах и «выстрелами» в карбюраторе.

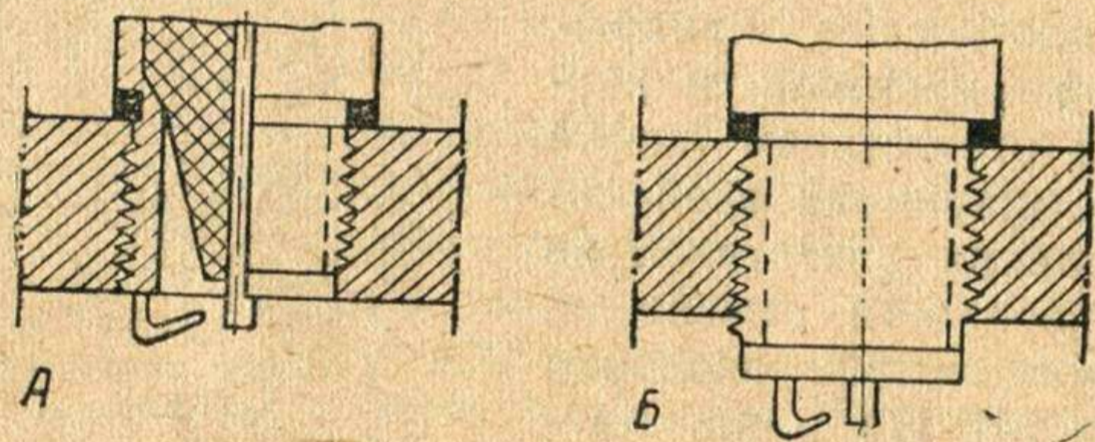


Рис. 42. Положение свечи в стенке камеры сгорания двигателя:

А — правильно; Б — неправильно

В целях борьбы с указанными выше недостатками для газовых двигателей рекомендуется применять свечи так называемого холодного типа, с более толстыми электродами (особенно центральным), обладающие более высокими изоляционными свойствами.

В газовом двигателе ХТЗ-Д2Г применяются, например, «холодные» свечи типа ЭС-Х, ЭС-П и др., диаметр электродов которых равен 2,5—3 мм, вместо 1,75—2,0 мм у стандартных автотракторных свечей.

Для хорошей работы запальной свечи необходимо точнее регулировать зазор между электродами. Величина данного зазора зависит от давления в цилиндре в конце хода сжатия. При работе двигателя на газе она должна быть уменьшена до 0,4—0,5 мм вместо 0,6—0,8 мм при работе на бензине, что проверяется щупом (рис. 43).

Нужно помнить, однако, что чрезмерное уменьшение искрового зазора вызывает уменьшение мощности двигателя. Поэтому для более надежной работы системы зажигания газового двигателя (т. е. для получения хорошей искры) необходимо ставить на двигатель усиленное магнето, например, типа БС-4.

Запальные свечи могут выходить из строя при неправильной установке прокладок и шайб во время сборки свечей, при неправильной очистке свечей от нагара, неправильном подгибании электродов при регулировании искрового зазора, излишней перетяжке контактной гайки (при креплении ею электропровода), а также зажимной гайки (ниппеля) корпуса свечи и пр.

Для очистки свечи от нагара нужно ее погрузить на 1—2 часа в крепкий раствор нашатырного спирта, а затем, вынув свечу из раствора, легкими ударами обить нагар от электродов. Производить оскребку электродов, как это иногда практикуется, каким-нибудь металлическим предметом запрещается.

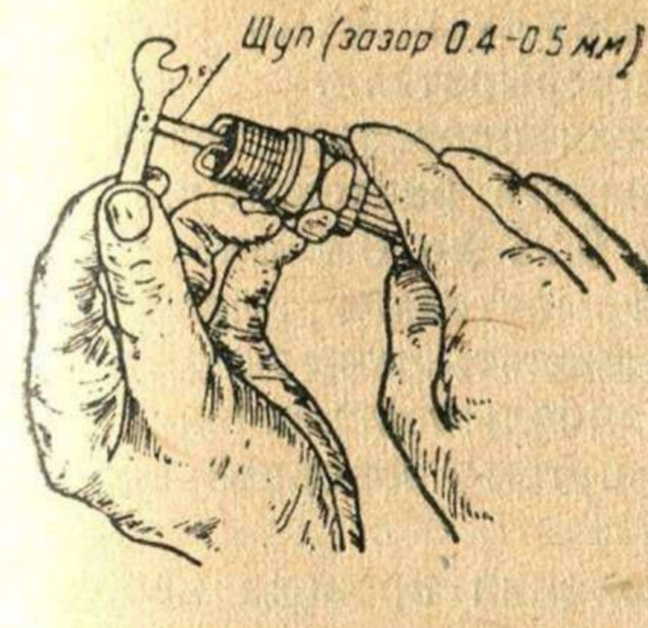


Рис. 43. Проверка зазора между электродами запальной свечи

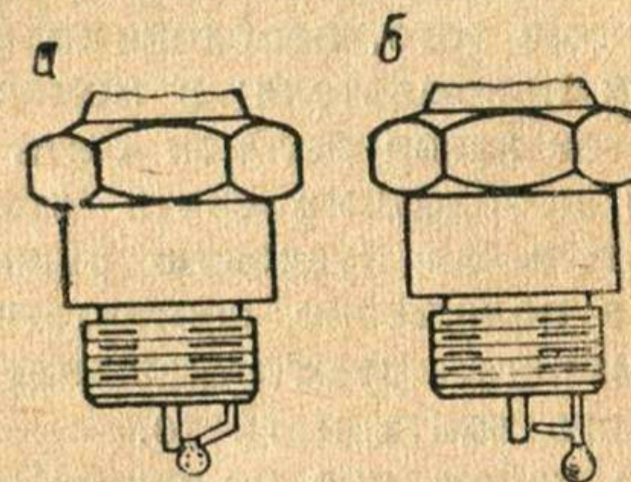


Рис. 44. Изгиб электродов запальной свечи:
а — неправильно; б — правильно

Чтобы лучше размягчить нагар, можно положить свечу на несколько часов в керосин, после чего нагар сравнительно легко очищается. Для чистки можно применять деревянный скребок или проволочную щетку из мягкой и тонкой медной проволоки.

При регулировании искрового зазора нужно подгибать боковые электроды к центральному электроду так, чтобы капли масла, стекающие с них, не попадали на центральный электрод и не замыкали электрическую цепь (рис. 44).

Никогда не следует чрезмерно затягивать свечи при завертывании, так как чрезмерная затяжка ведет к потере прочности изолятора.

Во избежание порчи изолятора нельзя вывертывать свечу за зажимную гайку (ниппель). Вывертывать свечу нужно только торцовым ключом, а не простым гаечным, — пользование последним приведет к срыву граней корпуса свечи и, в конечном счете, к выводу ее из строя.

При работе запальных свечей на газовом двигателе необходимо особенно внимательно следить за газонепроницаемостью свечи. Герметичность свечи создается нижней шайбой, которая изготавливается из красной меди и отжигается. При наличии повреждений в шайбе (сильно измята, оббиты края и пр.) лучше ее сменить или снова отжечь и выправить.

Электрооборудование катера. Все электроприборы катера, как-то: стартер, аккумуляторную батарею, динамо, магнето и др., нужно содержать в чистоте и предохранять от попадания масла, влаги и пыли.

Повседневный уход за батареей аккумуляторов включает: а) содержание батареи в чистом виде, б) смазку контактов, в) содержание должного уровня электролита в банках (на 10—15 мм выше пластин батареи) и г) поддержание батарей в заряженном состоянии.

Уход за стартером и динамо заключается в смазке подшипников и наблюдении за состоянием щеток этих приборов.

Уход за магнето сводится к своевременной смазке, чистке и обеспечению плотности соединения между щеками распределителя магнето, корпусом и крышкой прерывателя.

Кроме того, необходимо периодически проверять зазор в контактах прерывателя; в момент наибольшего расхождения контактов этот зазор должен быть равен от 0,25 до 0,4 мм. Для проверки необходимо снять крышку прерывателя и, поворачивая двигатель за пусковую рукоятку, установить контакты прерывателя в положение, соответствующее наибольшей величине зазора. Затем регулируют указанный зазор путем поворачивания контактного винта магнето.

Во избежание порчи резиновой изоляции провода необходимо также следить, чтобы провода высокого напряжения, идущие от магнето к свечам, не попадали в масло и керосин.

РЕЖИМ РАБОТЫ ГАЗОХОДА И УХОД ЗА НИМ

Влияние режима работы двигателя на действие газогенераторной установки сказывается в основном в изменении интенсивности отбора газа. Чем больше оборотов делает двигатель, тем больше он расходует газа для осуществления работы.

Очевидно, что та нагрузка, при которой достигается равновесие между скоростями образования и выгорания угля, и будет предельной нагрузкой газогенератора.

Весь режим питания газогенератора топливом при этом строится с учетом соблюдения этого положения, непрерывность процесса газообразования сохраняется лишь в том случае, если опускание чурок (вследствие их сгорания) будет увязываться с их подачей, т. е. с периодичностью загрузки топлива. Короче говоря, чурок надо подавать в бункер столько, сколько их выгорает в единицу времени, постоянно сохраняя определенный слой чурок над древесным углем.

Чем больше нагрузка на двигатель, тем интенсивнее происходит сгорание топлива, значит, тем больше нужно подавать его в газогенератор. При этом сроки загрузки чурок должны быть чаще, а загружаемая порция оставаться все время постоянной.

Излишняя влажность топлива нарушает равновесие между скоростями образования и сгорания угля. Иными словами: чем

больше влажность топлива, тем меньше величина предельной нагрузки газогенератора.

Главнейшие обязанности моториста-газогенераторщика во время работы при переменном режиме следующие:

1. Точно и быстро выполнять приказания рулевого относительно изменения скорости хода судна, а также перемены направления движения (для чего должен надежно работать «телефон-сигнал» между рубкой и машинным отделением).

2. Регулировать число оборотов двигателя в зависимости от нагрузки и характера выполняемой работы, учитывая, что нормальное число оборотов в минуту составляет: а) для двигателя СГ-65 — 850—870; б) для двигателя СГ-60 — 640—650; в) для двигателя ХТЗ-Д2Г — 1250; г) для двигателя СХТЗ-30-1Г — 1000—1050 (в настоящее время допускается увеличение нормального числа оборотов тракторных двигателей на 50 оборотов).

3. При работе на газе малое число оборотов допускать в продолжение не более 20—30 мин.; работать при этом следует на богатой смеси; снижение числа оборотов двигателя до такой степени, когда давление в водяной системе становится ниже 0,5 атм, совершенно запрещается.

4. Не допускать ненормальных стуков в двигателе и повышенного нагревания его ответственных частей, так как все это приводит к выходу двигателя из строя. Если моторист не в состоянии разобраться в происходящем стуке, поставить об этом в известность линейного механика для принятия соответствующих мер.

5. При изменении нагрузки следить за давлением масла в смазочной системе и за напором воды в центральной системе.

6. Регулярно выполнять правила загрузки и шуровки газогенератора, а также дополнительно производить смазку деталей двигателя, реверсивной муфты, валовой линии и всего вспомогательного оборудования.

7. При переходе с одного режима работы на другой регулировать подачу рабочей смеси в газовый двигатель и соответственно изменять опережение зажигания.

Ниже приводится перечень повседневных основных операций технического ухода за газоходом, выполняемых: 1) перед началом работы, 2) во время рабочих смен и 3) в перерыв между сменами.

Перед началом работы:

1. Проверить наличие и исправность монтажного и ремонтного инструмента на газоходе.

2. Заправить пусковой бачок бензином и осмотреть, нет ли течи в бензинопроводах.

3. Проверить уровень масла в картере двигателя и, если требуется, долить масло до метки на щупе.

4. Смазать все механическое оборудование машины согласно инструкции по смазке.

5. Проверить исправность действия реверсивной муфты, передний ход, нейтральное положение, задний ход (реверс).
6. Проверить состояние асбестовых уплотнений зольникового и загрузочного люков газогенератора.
7. Проверить затяжку газового сальника колосниковой решетки и при необходимости подбить или сменить набивку сальника.
8. Проверить количество и качество чурок на катере.

Во время рабочих смен:

1. Проверять, нет ли сильного нагрева очистителей, а также корпуса газогенератора, особенно в нижней его части.
2. Регулярно загружать топливо в бункер, производить шуровку и встряхивание топлива.
3. Проверять затяжку болтов фланцевых соединений газогенератора и очистителей, а также осматривать состояние прокладок и плотность шланговых соединений у всех газопроводов.
4. Проверять натяжение привода ремня водопомпы и постоянно следить за показанием давления водяного манометра.
5. Следить за наличием масла в подшипнике водопомпы и ее тавотнице, а также наблюдать за плотностью сальника водопомпы и при необходимости подтягивать его.
6. Два раза в смену проверять уровень смолы в конденсационном бачке и спускать смолу из него не реже одного раза в смену.
7. Проверять на ощупь состояние внутренней поверхности смесителя с целью установления отсутствия смолы в газе.
8. Проверять тепловое состояние подшипников двигателя путем прикладывания к ним руки.
9. Ежедневно проверять и регулировать зазоры в клапанном механизме.
10. Проверять уровень масла в картере и следить за показаниями масляного манометра.
11. Следить за состоянием и бесперебойной работой запальных свечей.
12. Следить, чтобы гребной вал не бил; при появлении «биения» стать на очередной ремонт.
13. При повреждении гребного винта (поломке лопастей и пр.), когда начинает трясти корму катера, прекратить работу и направиться в мастерские на подъем — под кран.

В перерыв между сменами:

1. Осмотреть состояние всех газопроводов и агрегатов газостановки.
2. Очистить зольник и прочистить колосниковую решетку.
3. Спустить конденсат и прочистить отверстия трубок конденсационного устройства.
4. Спустить отстой из очистителей газа и прочистить сливные трубки.

5. Осмотреть и послушать двигатель; устранить выявленные неисправности.
6. Опробовать действие рычагов системы управления двигателем.
7. Проверить надежность крепления пускового двигателя, динамо, магнето и других приборов.
8. Осмотреть целостность опорного и упорного подшипников реверсивной муфты газохода.
9. Проверить наличие чурок, бензина и смазочного масла, необходимых для работы и пуска двигателя.

Кроме того, по корпусу катера и вспомогательному оборудованию судна необходимо: а) постоянно убирать мусор и смывать грязь с палубы; б) проверять исправность сигнализации и водоотливных средств; в) проверять действие штурвального и прочность буксирного устройства; г) убирать машинное отделение; д) очищать металлические предметы от ржавчины.

ПЕРЕХОД С ГАЗА НА БЕНЗИН И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

В отдельные периоды работы газохода возникает необходимость перевода двигателя с газа на бензин. Например, если нужно произвести чистку зольника газогенератора, требуется открыть зольниковый люк, т. е. выключить газогенератор из работы. Чтобы не останавливать катер, необходимо в этом случае перевести двигатель на бензин.

Для перевода двигателя с газа на бензин нужно: а) открыть бензиновый краник и воздушный дроссель карбюратора, б) уменьшить открытие газового дросселя, прикрыв затем совсем воздушную и газовую заслонки смесителя, в) отрегулировать подачу бензино-воздушной смеси в двигатель дросселем карбюратора.

Таким образом, операции по переходу с газа на бензин выполняются в порядке, обратном тому, который был при переводе с бензина на газ.

При остановке газового двигателя различают два случая:

1. Кратковременная остановка. Такая остановка осуществляется переключением рычага управления реверсивной муфты на положение «стоп» и уменьшением подачи газовой смеси в двигатель.

2. Длительная остановка. Для длительной остановки (если двигатель заводится на жидком топливе) необходимо выполнить следующее:

а) перевести двигатель с газа на бензин и проработать в течение 1—2 мин. на жидком топливе;

б) прекратить подачу бензина, закрыв краник на бензинопроводе, и выработать до конца бензин из поплавковой камеры карбюратора;

в) прекратить подачу воды в очистители и выполнить соответствующие операции, облегчающие очередной розжиг и работу газогенератора.

В холодный период навигации (весной и осенью) при длительной остановке двигателя, когда есть опасность замерзания воды, необходимо, во избежание «размораживания» деталей, спустить воду из двигателя и всей водяной системы. Для этого нужно закрыть краны у водоразборного колодца и открыть спускные пробки в центральной водяной системе и в системе охлаждения самого двигателя.

ГЛАВА V

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ РЕМОНТ ГАЗОХОДА

При планово-предупредительном или профилактическом ремонте все основные части машины подвергаются по заранее намеченному плану техническому осмотру и исправлению; изношенные детали заменяются новыми.

Ниже рассматриваются основные операции профилактического ремонта газохода, связанные в основном с чисткой и ремонтом газогенераторных установок и газовых судовых двигателей.

ХАРАКТЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

По газогенератору

Полная чистка газогенератора должна производиться не реже одного раза в месяц (примерно через 300—400 час. работы двигателя на газе). Она осуществляется путем полного выжигания топлива в газогенераторе.

Операцию выжига нужно выполнять при сниженном слое топлива в бункере.

При большом количестве топлива выжиг производить не следует, так как вследствие перегрева стенок бункера может произойти ошлакование конденсата, если он находится в конденсационной рубашке бункера. Перед выжигом топлива необходимо обязательно полностью спустить конденсат из бачка.

Неправильный выжиг топлива часто ведет к забивке шлаком спускных отверстий конденсационного устройства, а также к засмолу нижней части кольцевого пространства бункера.

После выжига топлива нужно осмотреть весь бункер и топливник с внутренней стороны, для чего остывший газогенератор освещают переносной лампой. Если внутренние стенки бункера повреждены, то нужно установить характер требуемого ремонта и срок его выполнения. Если в нижней части бункера внутренняя его стенка прогорела лишь местами, то можно поставить заплату по размерам и расположению прожженных мест, или же поставить кольцевую надставку в виде пояса-бандажа, оставляя во всех указанных случаях припуск на закраины в размере 15—20 см. Если же внутренний цилиндр бункера прогорел снизу более чем на 30—40 см по высоте, а остальная его часть сделана совсем тонкой, нужно сменить бункер целиком.

В том случае, когда бункер окажется по наружному осмотру внутри целым, необходимо проверить его заполнением водой, так как не исключена возможность частичного разрушения сварочного шва внизу бункера вследствие разъедания его кислотами и деформации газогенератора. Проверка выполняется путем заливки нескольких ведер воды в конденсационную рубашку бункера.

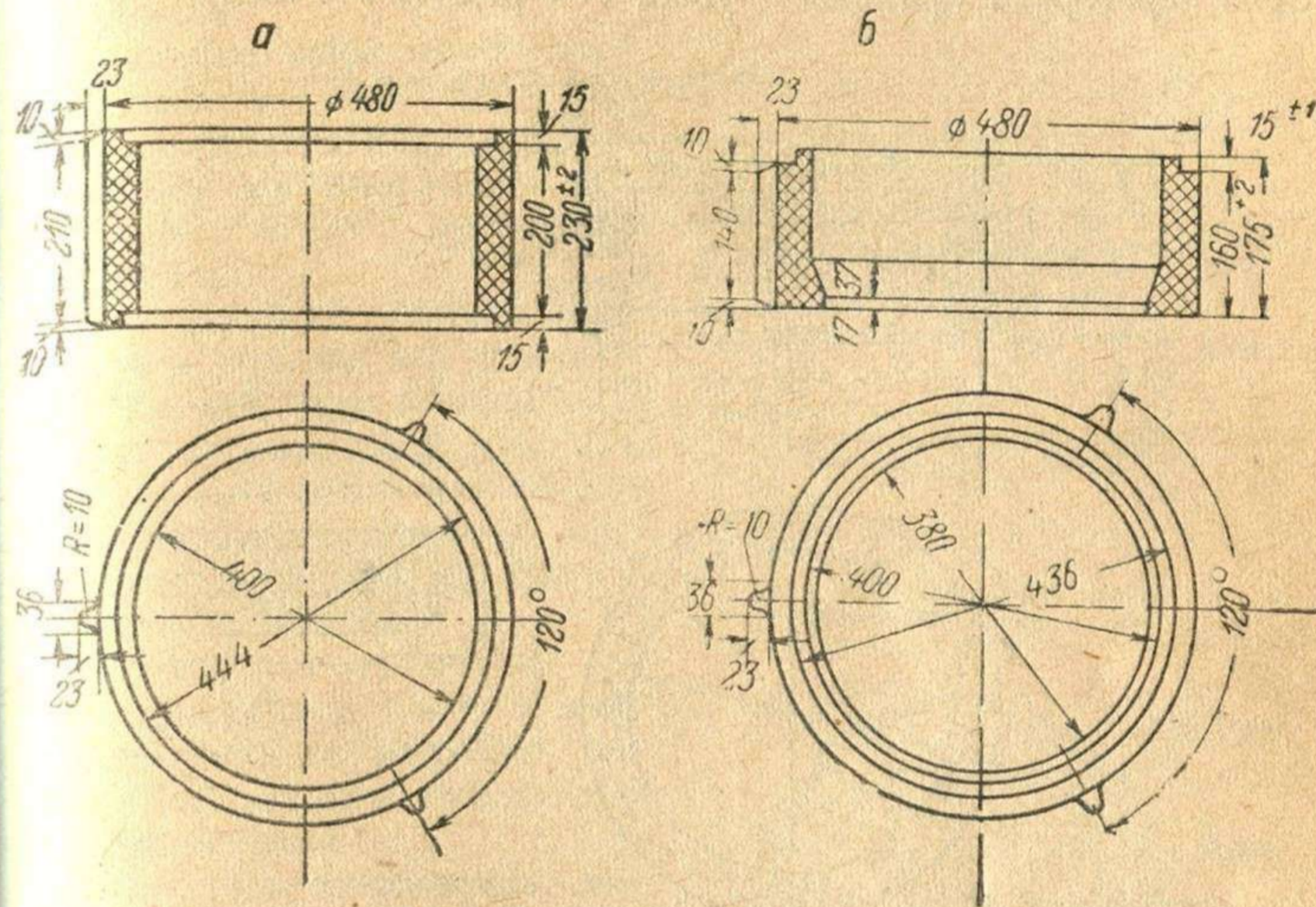


Рис. 45. Среднее и нижнее керамические кольца топливника газогенераторной установки ЛС-2:

а—среднее кольцо; б—нижнее кольцо

При дальнейшем осмотре газогенератора необходимо тщательно проверить состояние топливника, а именно:

1. Осмотреть и в случае надобности очистить фурмы от окалины и шлака.
2. Проверить, насколько сохранилась и надежна ли кирпичная кладка или керамические кольца камеры газификации (рис. 45 и 46). При необходимости удалить шлаковые образования со стенок камеры и замазать огнеупорной глиной поврежденные швы. Если имеются серьезные повреждения в кирпичной обмуровке, сломать всю кладку и переложить ее заново (подробно об этом сказано дальше).
3. Проверить целостность металлического переходного конуса топливника, соединяющего в газогенераторе ЛС-2 топливник с бункером газогенератора. Поврежденные швы подварить, а в случае прожога отдельных мест — положить заплату; если заплату при-

ходится накладывать очень большие (от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ конуса), заменить конус новым.

4. Проверить прочность сварных швов в месте крепления гаек футорок к кожуху топливника. Если этот шов неплотный, подварить его.

5. Проверить, нет ли прогиба колосниковой решетки и провеса ее оси, а также прочно ли закреплена решетка на ее валике. Если перегорели приливы — ушки оси решетки — сменить решетку.

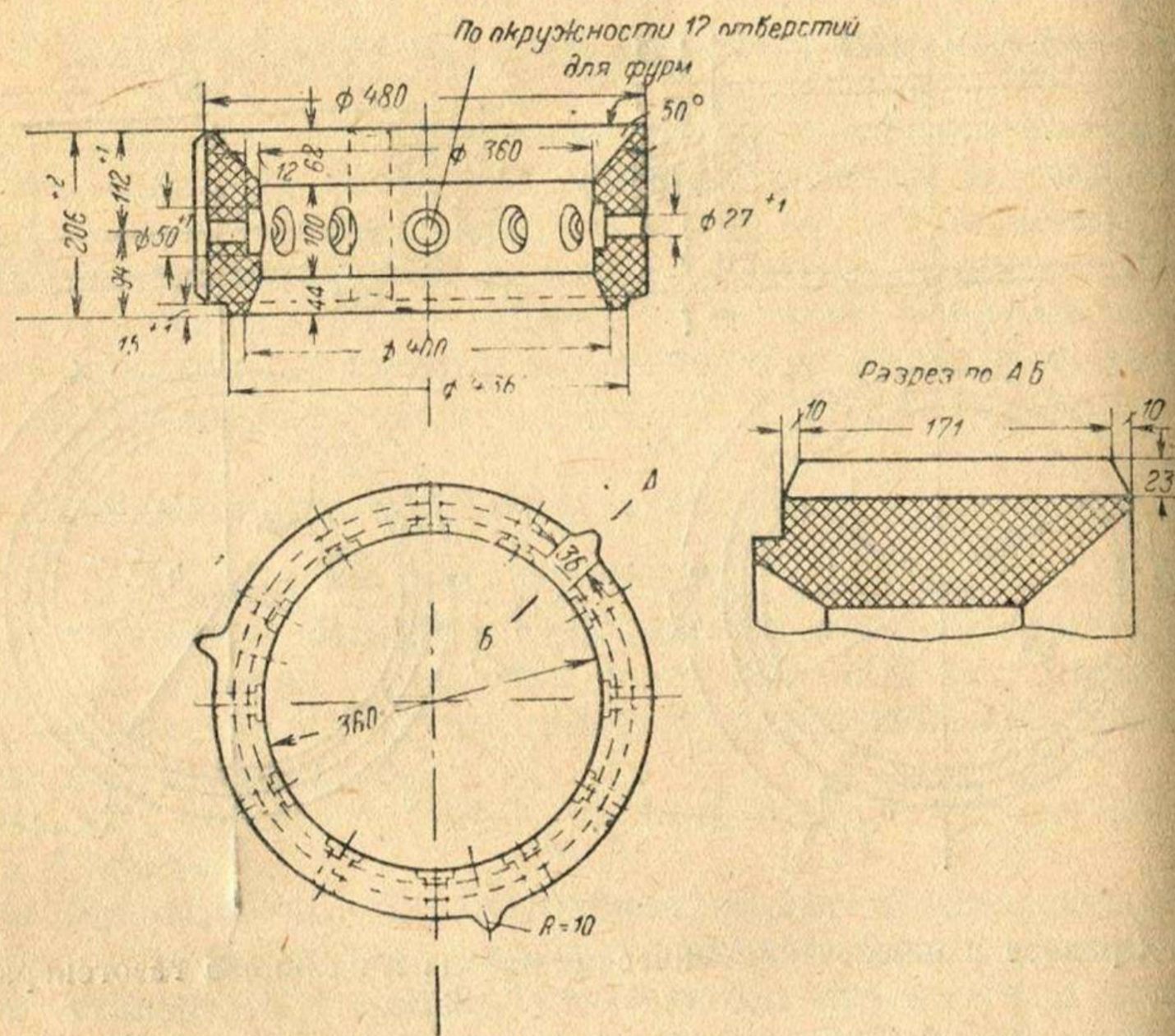


Рис. 46. Верхнее керамическое кольцо топливника газогенераторной установки ЛС-2

При отсутствии повреждений очистить решетку от шлака, а при прогибе решетки — выправить ее металлической шиной, пока решетка горячая. При большом прогибе решетку заменить новой.

Самой серьезной работой по топливнику является полная перекладка его футеровки. Если имеются готовые керамические кольца, эта операция значительно облегчается. Полная же перекладка кирпичного топливника требует довольно сложной подготовки. В зависимости от размеров огнеупорного кирпича (нормальный — $230 \times 115 \times 65$ мм, уменьшенный — $230 \times 115 \times 40$ мм, увеличенный — $250 \times 125 \times 65$ мм) нужно рассчитать, во сколько рядов (поясов) класть его по высоте топливника и сколько поместится в каждом поясе кирпичей. На рис. 47 приведена схема кладки топливника из кирпича нормальных размеров в три пояса. Если для выкладки применяются кирпичи другого раз-

мера, нужно сделать аналогичную схему, по которой можно легко произвести кладку и определить требуемую форму и число кирпичей.

Подбор и расстановку кирпичей следует вести так, чтобы меньше было работы по стеске и подгонке кирпичей. Вообще же целесообразно заказать требуемой формы кирпич на шлаковых заводах.

При кладке огнеупорного кирпича нужно выполнять следующие правила:

1. Толщина швов между кирпичами должна быть не более 2—3 мм, для чего кладку нужно производить на шамотной глине, предварительно просеянной через решето.

2. Огнеупорный кирпич надо класть «на сухую» без смачивания его водой, как обычно принято при строительной или печной кладке; нужно только при укладке на место стороны кирпича намазывать глиной обычной влажности.

3. Не следует применять для кладки топливника глину и кирпич, лежавшие во влажном месте, без соблюдения правил хранения огнеупоров.

4. Выкладку топливника должен производить опытный печник под наблюдением мастера механических мастерских, пользуясь заранее подготовленными для этого шаблонами. Пока топливник еще не поставлен на место, необходимо тщательно проверить (керосином) электросварку в днище его кожуха, так как во время имевших место сотрясений катера (в момент причаливания и пр.) газогенератор мог удариться при боковых толчках о свой фундамент и при этом нарушить плотность соединения.

Все места, где будет выступать керосин, нужно подварить, соблюдая при этом правила предосторожности при электросварке.

При постановке заплат в газогенераторе нельзя пользоваться заклепками. Повсюду при соединении листового железа в газогенераторных установках должна применяться только электро- или газосварка.

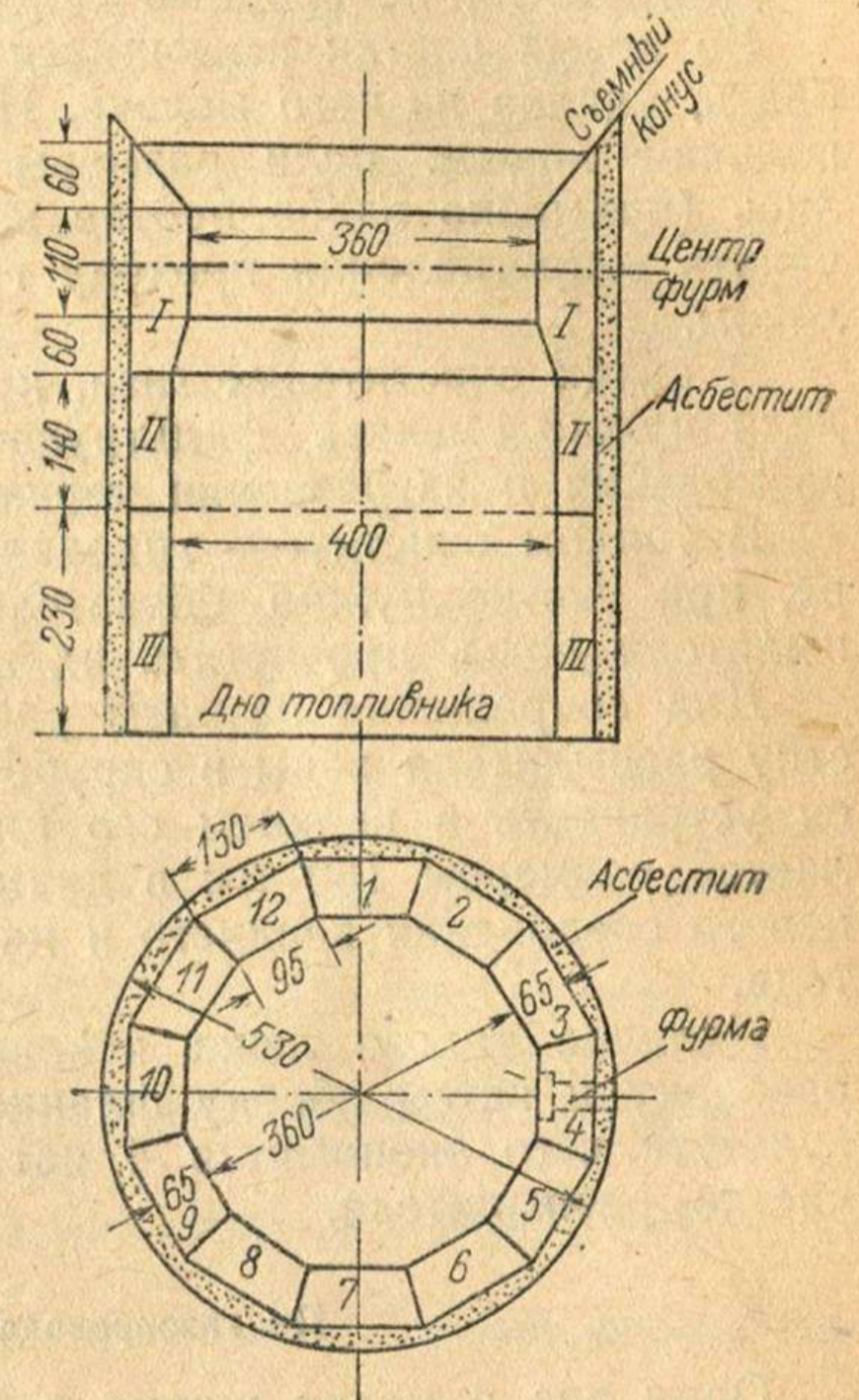


Рис. 47. Выкладка топливника газогенератора ЛС-2 огнеупорным кирпичом

Не реже одного раза в месяц в зависимости от режима эксплуатации газохода нужно производить чистку скруббера и тонкого очистителя газа.

При работе на сыром и плохо очищенном от коры топливе чистку очистителей вследствие попадания в них большого количества золы, сажи и смолопродуктов следует производить возможно чаще.

Для чистки необходимо снять верхние цилиндры очистителей.

Во время чистки имеющийся в очистителях кокс нужно перебрать, удалив из него мелочь. Недостающее количество кокса пополняют новым. Если размеры кусков кокса сильно уменьшились (примерно вдвое против нормального), то, чтобы не увеличивать сопротивления проходу газа, необходимо сменить кокс целиком.

В сухих очистителях газа, кроме кокса, через каждые 3—4 недели нужно сменять фильтрующие вещества, которые по мере засмоления и загрязнения теряют поглотительные свойства.

В тонком очистителе гидравлического типа, как и в скруббере, при чистке нужно обязательно вывернуть и осмотреть распылители воды, прочистить их и продуть форсунки.

Для сокращения затраты рабочего времени на осмотр и чистку распылителя воды в скруббере установки ЛС-2 рекомендуется устраивать в верхнем его цилиндре смотровой люк. Люк делается размером 150 мм в диаметре, на высоте 50 мм от фланцевого соединения верхнего и нижнего цилиндров грубого очистителя.

Наличие такого люка исключает необходимость производить разборку и затем сборку фланцевого соединения скруббера, в результате чего экономится 4 часа рабочего времени при каждой чистке распылителя.

По газопроводам и смесителю

Один раз в месяц нужно производить чистку всех газопроводов установки, а именно: а) трубы, идущей от газогенератора к скрубберу, б) газопровода, соединяющего скруббер с тонким очистителем, и в) питательного газопровода, подводящего газ от тонкого очистителя к смесителю.

Смеситель с заслонками, корпус дросселя и всасывающую трубу двигателя необходимо осматривать еженедельно. В зависимости от степени засмоления внутренних поверхностей этих деталей их нужно очищать также не реже одного раза в месяц.

При чистке смесителя необходимо обращать особое внимание на разработку осей (валиков) заслонок смесителя. Большие люфты и сработанность гнезд валиков и самих валиков заслонок затрудняют регулирование подачи газо-воздушной смеси в цилиндры, а также могут создать постоянный подсос воздуха через указанные неплотности.

Кроме текущего ухода за указанными типами двигателей (см. стр. 26), при эксплуатации газогенераторного судна необходимо:

1) проверять два раза в месяц слабины шатунных подшипников и при необходимости производить их подтяжку;

2) один раз в 2—3 месяца производить подтяжку коренных подшипников, приурочивая эту работу к периоду чистки двигателя, и согласовывая ее с механиком рейда;

3) через каждый месяц работы двигателя снимать головку блока цилиндров и очищать поверхность камер сгорания и поршней от нагара, грязи и сажи специальными скребками, одновременно производить притирку всех клапанов двигателя;

4) при каждой подтяжке подшипников производить полную чистку клапанного механизма газового двигателя; при продолжительной же работе машины на сырых чурках эту операцию выполнять дополнительно и между подтяжками;

5) один раз в 2—3 месяца производить полную чистку водяных помп; при необходимости — чистить сетку фильтра водяного колодца, а при повреждении сетки заменять ее новой;

6) ежемесячно прочищать фильтр масляного насоса, осматривать целостность сетки его и продувать все каналы и трубки масляной системы двигателя;

7) не реже одного раза в неделю очищать запальные свечи от нагара, производить регулировку зазоров между электродами, очищать наконечники контактов высоковольтных проводов и проверять их целостность;

8) ежемесячно смазывать костью маслом подшипники магнето, зачищая контакты прерывателя магнето и проверяя зазор между ними (зазор в момент наибольшего расхождения контактов должен быть равен 0,25—0,4 мм);

9) один раз в месяц зачищать контакты распределителя магнето;

10) через каждые 1,5—2 месяца работы двигателя разбирать магнето для чистки.

При выполнении ремонта машины в механических мастерских целесообразно очищать запальные свечи пескоструйным аппаратом. Время чистки сильно загрязненной свечи на таком аппарате обычно занимает не более 20—30 сек.

Во время ремонта все металлические детали свечи должны быть очищены от ржавчины, нагара и пр. Для этого детали кипятят в специальном растворе следующего состава: 1 кг каустика + 0,5 кг кальцинированной соды + 0,4 кг жидкого мыла + 20 л воды. Кипячение производится в течение 2 час.

После очистки и сборки свечей необходимо проверять их герметичность при помощи насоса (компрессора) для накачивания шин давлением до 6 атм.

При ежемесячной чистке машины отдельные детали электрооборудования, как-то: щетки коллектора динамо, диск распре-

лителя и прерывателя и пр., промываются авиационным бензином или спиртом.

Механик рейда обязан периодически проверять степень намагничивания якорей магнето. Для намагничивания магнето в механических мастерских должно иметься специальное приспособление.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО РЕМОНТА

Выполнение профилактического ремонта по каждому газогенераторному судну в отдельности производится в календарные сроки, указанные в графике планово-предупредительного ремонта машин.

Весь комплекс профилактического ремонта судов разбивается на три основных вида ремонта, обозначаемые соответствующими номерами: ремонт № 1 — через 15 суток работы газохода; ремонт № 2 — через 30 суток работы газохода; ремонт № 3 — через 60 суток работы газохода.

Все эти виды ремонта производятся в механических мастерских рейда или затона.

В течение навигации требуется примерно следующее количество отдельных видов ремонтов на одну машину: ремонт № 1 — 5 раз, ремонт № 2 — 3 раза, ремонт № 3 — 2 раза.

Продолжительность простоя газогенераторного судна в каждом ремонте устанавливается в зависимости от характера и объема ремонта, а также от условий работы на сплавных рейдах.

Примерные сроки простоя катеров-газоходов в профилактическом ремонте (в часах) выражаются следующими цифрами (табл. 3):

Таблица 3

Вид ремонта	Типы двигателей	
	СХТЗ-30 СХТЗ-НАТИ	СГ-60 СГ-65
Ремонт № 1	15	20
Ремонт № 2	35	40
Ремонт № 3	50	60

Решение об остановке катера на профилактический ремонт выносит в пределах графика главный механик рейда, давая при этом указание старшему мотористу и рулевому о подготовке катера к ремонту и начальнику механических мастерских о выполнении ремонта в срок.

При необходимости более сложного ремонта, выходящего за рамки сроков, установленных для навигационных ремонтов № 1, № 2 и № 3, главный механик рейда должен сообщить об этом

в трест с обоснованием причин постановки машины на ремонт на более продолжительный срок.

Главный механик или линейный механик рейда должен периодически осматривать катера и производить необходимую подготовку к их очередному ремонту. Необходимо помнить, что затягивание сдачи катера в ремонт осложняет последний и вызывает большую затрату времени на его производство.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ РЕМОНТА

Ниже приводится перечень основных операций, выполняемых при профилактическом ремонте судна (табл. 4).

Вспомогательное оборудование судна, а также весь инвентарь (судовой, спасательный и противопожарный) осматриваются и проверяются согласно общим требованиям, установленным Регистром СССР.

Кроме указанных работ, во время навигационного ремонта должно быть обеспечено выполнение общих операций по уходу за машиной, а именно:

1) при постановке катера на ремонт должно быть спущено масло из картера, а весь катер и машинное отделение очищены от грязи, масла, пыли и пр.;

2) картер должен быть промыт керосином, а все детали двигателя, электрооборудование и другие приборы, имеющиеся на катере, очищены от пыли и грязи;

3) при работе в холодное время должна быть спущена вода из системы охлаждения двигателя и из очистителей установки.

После выполнения ремонта необходимо завести, прогреть и послушать двигатель при работе на бензине, а затем проверить его работу на газе.

ГРАФИКИ И УЧЕТ РЕМОНТА

В табл. 5 приводится примерный график профилактического ремонта катеров-газоходов (по тресту).

Как видно из графика, отдельные ремонты (по номерам) распределяются так, чтобы количество их по всем катерам в отдельные месяцы было более или менее равномерным. По некоторым машинам навигационный ремонт может начаться сразу с ремонта № 2, однако везде должна сохраняться периодичность ремонта, обеспечивающая бесперебойную работу лесосплавного флота.

В соответствии с приведенным графиком треста отдельным рейдам или сплавконторам предоставляется возможность установить в пределах каждой декады точную дату проведения профилактического ремонта по каждому судну и составить рабочий график летнего ремонта катеров, который должен быть представлен в трест для утверждения и контроля за его выполнением.

Примерная форма такого графика приведена в табл. 6. При составлении рабочего графика профилактического ремонта нужно следить, чтобы даты ремонтов по разным катерам не

Основные операции профилактического ремонта судна

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
1. По судовой газогенераторной установке			
1	Вынуть топливо из бункера и осмотреть внутренний цилиндр бункера. Очистить от смолы стенки бункера и верхние отверстия для отбора конденсата	Произвести полный выжиг топлива в газогенераторе. Проверить целостность бункера и огнеупорной обмуровки топливника. Устранить имеющиеся дефекты: поставить заплаты в бункере, подмазать швы обмуровки и пр.	Разобрать установку, т. е. отсоединить бункер от топливника, снять верхние цилиндры скруббера и тонкого очистителя. Снять все газопроводы, вынуть топливник из кожуха
2	Осмотреть колосниковую решетку, прорезать зазоры между колосниками; при наличии прогиба — выправить решетку	Проверить целостность переходного конуса, соединяющего в установке ЛС-2 топливник с бункером, и при наличии небольших повреждений подварить в нем швы или поставить заплаты	Произвести осмотр бункера и топливника. В случае необходимости в бункере поставить заплаты или заменить его новым, в топливнике переложить обмуровку частично или целиком. Если сильно прогорели колосниковая решетка и кожух, заменить их новыми
3	Проверить плотность газового сальника колосниковой решетки газогенератора ЛС-2	Проверить заливанием воды целостность нижней части бункера в месте отбортовки его внутреннего цилиндра под фланец к топливнику; при наличии повреждений поставить заплаты или заменить нижнюю часть бункера	Снять конденсационный бачок, очистить и промыть его; прочистить и продуть воздухом или водой пароконденсационные трубки
4	Сменить в случае необходимости прокладки крышек грузочного и зольникового люков	Очистить воздушные фурмы от окалины и шлаковых отложений. Проверить состояние колосниковой решетки, при большом ее прогибе заменить новой	Проверить прочность шва крепления гаек футорок; при обнаружении неплотности подварить швы

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
5	Снять в гидравлических очистителях верхние цилиндры (при наличии в них смотрового лючка — только открыть его); осмотреть распылитель воды и прочистить его. В тонком очистителе (МСВ-84) «сухого» типа осмотреть состояние фильтрующих веществ и проверить, хорошо ли закреплен стакан газоподводящей трубы, а также не забиты ли отверстия в этой трубе сажей	Снять газопроводы от газогенератора и очистителей, хорошо их прочистить и при сборке заменить поврежденные прокладки фланцевых соединений. Прочистить трубки конденсационного устройства	Заменить все поврежденные резиновые шланги, хомуты к ним и прокладки фланцевых соединений газопроводов, очистителей и газогенератора
6	Осмотреть состояние внутренней поверхности смесителя и при необходимости очистить ее от нагара	Снять смеситель, очистить все заслонки от смолы и нагара; промыть весь смеситель и его детали керосином (или заменителем керосина)	Очистить смеситель и заслонки, а также проверить степень разработки их осей; при наличии люфтов исправить гнезда и сменить оси заслонок
7	Проверить уплотнение сальника водяного насоса и установить требуемое натяжение ремня привода водопомпы	Проверить работу водопомпы центральной системы и отрегулировать требуемое давление по манометру; при необходимости прочистить водопомпу	Разобрать центральную водопомпу, проверить состояние ее деталей; при необходимости устранить дефекты крыльчатки или шестерен; при сильном износе сменить их. Прочистить все водопроводы путем продувки их воздухом или водой под напором
8	Проверить герметичность отдельных соединений установки	Проверить герметичность газогенераторной установки путем нагнетания в нее воздуха или выхлопных газов и устранить обнаруженные неплотности	Проверить установку и все ее соединения на плотность путем нагнетания воздуха, а также применением мыльной воды и других средств

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
2. По газовому двигателю			
9	Ослушать двигатель в присутствии механика и в зависимости от найденных дефектов устранить их	Снять головку блока, всасывающий и выхлопной коллекторы, валики коромысел; очистить их от нагара и промыть	Разобрать двигатель, снять головку цилиндров, коллектор, крышку кожуха распределительных шестерен, вынуть поршни с шатунами. Все очистить от нагара и засмоления
10	Проверить состояние и степень затяжки шатунных подшипников	Проверить состояние шатунных и коренных подшипников (без разборки их)	Осмотреть состояние шатунных шеек коленчатого вала и замерить износ шеек, а также проверить у них наличие эллипсности и конусности. При необходимости произвести шлифовку шеек и подтяжку подшипников (шатунных и коренных)
11	Проверить зазоры клапанов и состояние клапанных пружин	Притереть всасывающие, выхлопные и пусковые (у двигателя ХТЗ-НАТИ-Д2Г) клапаны. Проверить пружины клапанов и при необходимости заменить их новыми	Проточить в случае необходимости фаски клапанов, расшарошить клапанные гнезда; сменить и притереть все клапаны, отрегулировав их
12	Проверить показания масляного манометра и отрегулировать его действие. Проверить отсутствие течи в масляной системе	Промыть керосином сетку масляного насоса и фильтры у двигателя МГ-17, а также продуть все каналы и трубки масляной системы	Проверить масляный и водяной манометры и, где имеется, вакуумметр. Продуть все магистраль и каналы масляной системы
13	Проверить контакты прерывателя магнето и зачистить их; проверить прилегание щеток динамо к коллектору. Очистить от нагара и промыть бензином свечи, а также проверить зазор между электродами свечей	Осмотреть и смазать магнето, динамо и электромотор стартера. Проверить и зачистить щетки динамо, контакты прерывателя и распределителя магнето. Сменить поврежденные сердечники запальных свечей	Полностью прочистить и проверить магнето, динамо и электростартер. Сменить, по мере необходимости, запальные свечи или сердечники

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
14	Проверить уровень электролита в аккумуляторных банках	Зарядить аккумуляторную батарею и зачистить контакты включения	Проверить состояние пластин аккумуляторной батареи, поврежденные сменить и зарядить батарею
15	Проверить состояние изоляции и целостность высоковольтных проводов	Осмотреть пусковой карбюратор и при наличии в нем пыли и сажи разобрать и промыть его	При наличии электро-вентиллятора разобрать и прочистить его
16	Осмотреть, нет ли подтеков в прокладках; при обнаружении их — подтянуть нажимные крепления прокладок	Проверить состояние всех прокладок; негодные по возможности исправить или сменить	Заменить все негодные прокладки в двигателе
17	Проверить действие рычагов управления двигателем и при наличии люфтов и прочих дефектов устранить их. Проверить исправность пусковой рукоятки	Проверить работу рычагов управления двигателем и механизма пусковой рукоятки; выявленные неисправности устранить	Разобрать, промыть и при надобности исправить механизм пусковой рукоятки
18	Осмотреть, нет ли подтеков в водяной системе двигателя и охлаждающих экранах (выхлопного коллектора и трубы)	Промыть водяную рубашку двигателя и проверить, нет ли течи в системе охлаждения	При наличии накипи удалить ее из системы охлаждения, для чего за день до остановки газахода на ремонт применить антيناкипин
19	—	Промыть керосином все основные детали клапанного механизма от смолы и нагара	Проверить разработку цилиндров, сменить верхние компрессионные кольца. Проверить остальные кольца и при необходимости сменить их
20	—	—	Проверить и при необходимости проточить канавки поршней, сменить поршневые пальцы и втулки верхних головок шатунов

Продолжение

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
21	—	—	Проверить состояние толкателей и кулачков распределительного вала; при значительных повреждениях отремонтировать или сменить их
22	—	—	Проверить состояние баббита, холодильников и масляных отверстий в шатунных подшипниках

3. По двигателю судна

23	Проверить действие механизма включения и фрикционного механизма реверсивной муфты (марки Р-9 и Р-10)	Отрегулировать нажим дисков фрикционного механизма реверсивной муфты	Разобрать реверсивную муфту и по потребности исправить или сменить фрикционные диски, шестерни и втулки шестерен механизма переключения
24	Проверить работу замка тормозной ленты (бандажа) реверсивной муфты и отрегулировать его действие	Осмотреть и сменить поврежденные детали механизма переключения реверсивной муфты: вилки, серьги, крестовины, нажимные кулачки и пр.	Осмотреть вал реверсивной муфты, проверив, нет ли трещин в опасных сечениях (возле шпоночного выема и других мест)
25	Проверить целостность и состояние опорного и упорного подшипников реверсивной муфты	При выявлении неисправностей подшипников реверсивной муфты исправить или заменить их новыми	Осмотреть и, если нужно, сменить подшипники реверсивной муфты
26	Проверить центровку всей вальной линии	Проверить, не „бьет“ ли гребной вал; при необходимости — вынуть вал, наварить его шейки и проточить их. Проверить втулки дейдвуда и кронштейна гребного вала, а также закрепление винта	Осмотреть втулки дейдвуда кронштейна гребного вала, подняв корпус катера на кране; при небольшой выработке — расточить их и залить баббитом (или поставить деревянный заменитель). При значительной выработке — сменить втулки. При наличии дефектов гребного вала исправить их.

№ операции	Ремонт № 1 (через 15 суток)	Ремонт № 2 (через 30 суток)	Ремонт № 3 (через 60 суток)
27	—	—	Проверить закрепление гребного винта на валу, состояние его лопастей и прочность крепления кронштейна гребного вала. Если требуется, исправить или сменить гребной винт
4. По корпусу газохода и судовым устройствам			
28	Проверить действие судовых устройств: рулевого, якорного и буксирного, выявленные дефекты устранить	Устранить появившиеся неисправности в судовых устройствах. Если катер поднят на кране, осмотреть, нет ли в его корпусе водотечности	Осмотреть поднятый на кране корпус катера с целью выявления водотечности в дейдвуде, швах, заклепках и пр.; обнаруженное поступление воды в корпус устранить подваркой, постановкой заплат, сменной отдельных листов, заливкой цементом
29	Проверить плотность ящиков и бункеров, предназначенных для хранения топлива (чтобы в них не затекала вода)	Проверить, не попадает ли вода под защитный барабан бункера, служащего для хранения древесного топлива. При необходимости — выправить барабан	Заменить или исправить тент барабанов надстройки кают, рубки и машинного отделения катера
30	—	Осмотреть корпус катера (целость его надстройки), при наличии повреждений исправить их	Произвести необходимые мелкие плотнично-столярные работы по барабану машинного отделения, рубке и жилым каютам катера

совпадали в первый месяц ремонта, а также не наслаивались друг на друга в последующие месяцы. Чтобы облегчить работу механических мастерских в пределах декады, в графике желательно иметь 1—2 дня перерыва между очередными ремонтами разных катеров для лучшей подготовки к ремонту.

Большое значение имеет правильная постановка учета навигационного ремонта катеров-газоходов в течение летнего периода. Для систематического контроля за ремонтом катеров необходимо вести журнал учета плано-предупредительного ремонта (см. приложение 3).

График профилактического ремонта катеров-газоходов по тресту

№ и название катера	Тип и мощность двигателя	Марка установки	Месяцы и декады																	
			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III

Номера ремонтов

1. Керчевский сплавной рейд

№ 36	СГ-60	ЛС-2	—	1	—	2	—	1	3	—	1	2	—	1	—	3	—	1	—	—	—	—	—
№ 41	СХТЗ-30	КЛС-32	1	—	2	—	1	3	—	1	2	—	1	3	—	1	—	2	—	—	—	—	—
№ 73	МГ-17	ЛС-2	—	—	1	—	—	1	3	—	—	2	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—
№ 18	ХТЗ-НАТИ Д2Г (2X45)	ЛС-2 (две)	—	1	—	—	—	1	3	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—

2. Иньвенский сплавной рейд

№ 24	СХТЗ-30	КЛС-32	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
№ 68	СГ-60	ЛС-2	—	—	2	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
№ 34	СГ-60	ЛС-2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

и т. д.

Рабочий график профилактического ремонта катеров по рейду (по конторе)

№ и название катера	Тип и мощность двигателя	Марка установки	Виды ремонта		
			№ 1	№ 2	№ 3
№ 36	СГ-60	ЛС-2	15/V; 22/VI; 25/VII; 28/VIII; 29/IX	3-4/VI; 7-8/VIII; 12-13/X	2-4/VII; 12-14/IX
№ 41	СХТЗ-30	КЛС-32	10/V; 11/VI; 15/VI; 16/VIII; 17/IX	23-24/V; 30-31/VII; 3-4/X	28-30/VI; 29-31/VIII
№ 73	МГ-17	ЛС-2	20/V; 23/VI; 27/VII; 21/VIII; 23/IX	7-8/VI; 9-10/VIII; 8-9/X	8-10/VII; 8-10/IX

И т. д.

В графах журнала 7, 8 и 9 поставлены номера отдельных операций профилактического ремонта, которые дают возможность при последующей работе (путем анализа записей отдельных графов журнала):

1. Установить быстроту выполнения того или иного вида ремонта по отдельным типам машин и судов.
2. Решить вопрос о необходимости осмотра, замены или оставления при последующих ремонтах отдельных запасных частей.
3. Выявить слабые места в конструкции отдельных механизмов машины путем установления характера часто повторяющихся дефектов или недостаточное знакомство судовых команд с отдельными приборами и механизмами судна.
4. Иметь материал, облегчающий составление ремонтных ведомостей по катерам на зимний период.

В итоге ведения такого журнала должен накопиться полезный фактический материал, который может быть использован для уточнения сроков ремонта отдельных агрегатов газогенераторных установок и выявления особенностей ухода за газовыми двигателями, работающими на катерах.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК И ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

ЗАТРУДНЕНИЯ ПРИ ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ

I. Двигатель не заводится на бензине

Причина 1. Отсутствие бензина в поплавковой камере карбюратора.

Проверить. Есть ли бензин в пусковом бачке и не засорен ли выход из бачка; открыт ли бензиновый кран; цел ли бензинопровод и не засорен ли он; не засорены ли отстойник и фильтр карбюратора, не заедает ли игольчатый клапан карбюратора.

Устранение:

- а) долить, если требуется, бензин в бачок;
- б) отсоединить бензинопровод и, если через него бензин не проходит, продуть его;
- в) запаять трещину, если таковая имеется в бензинопроводе, или заменить бензинопровод;
- г) разобрать, прочистить и исправить фильтр и игольчатый клапан поплавковой камеры;
- д) проложить бензинопровод без излишних изгибов и колен, чтобы они не создавали дополнительных сопротивлений прохождению бензина из бачка в карбюратор.

Причина 2. Засорен жиклер карбюратора.

Признак. Двигатель не заводится вследствие плохой работы карбюратора (бензин в поплавковой камере имеется и поступает в нее хорошо).

Устранение. Продуть жиклер быстрым открытием дросселя. Если это не поможет, применить воздушный насос, для чего отвернуть пробку, закрывающую доступ к жиклеру, и присоединить к нему воздушный шланг. Если и этот способ окажется недостаточным, вывернуть и прочистить жиклер при помощи волоса, спички и пр. (но не металлической проволокой).

Причина 3. Засорено отверстие в пробке бензинового бачка.

Признак. При исправной питательной магистрали бензин в карбюратор подается недостаточно, смесь обедняется.

Устранение. Прочистить отверстие пробки пускового бачка.

Причина 4. Плохое качество бензина.

Проверить. Нет ли воды в бензине (путем отстоя бензина или передачи пробы на анализ).

Устранение. Спустить плохой бензин из бачка и поплавковой камеры, наполнить бачок бензином проверенного качества.

Причина 5. Подсос воздуха через прокладки приборов питания двигателя.

Признак. При вращении коленчатого вала смесь в двигателе не засасывается или поступает обедненной.

Устранение. Подтянуть крепежные болты; если просачивание воздуха продолжается, заменить прокладки или исправить.

Причина 6. Подсос воздуха через дроссельную заслонку смесителя.

Проверить. Хорошо ли прикрывает заслонка трубопровод, нет ли на ней грязи, а также не разъединились ли тяги рычагов управления заслонками.

Устранение. Очистить трубопровод и заслонку от сажи и смолы, подогнать заслонку по месту и, если срезаны шарниры промежуточных рычажков управления заслонками, плотно соединить их между собою.

Причина 7. Вода (роса) на запальных свечах.

Устранение:

- а) подтянуть гайки шпилек крепления головки цилиндров к блоку; если это не поможет, сменить прокладку;
- б) вывернуть свечи и продуть цилиндры путем проворачивания коленчатого вала;
- в) просушить свечи;
- г) удалить из картера масло, содержащее воду, и залить новое, предварительно проверенное по составу.

Причина 8. Бензин в цилиндрах двигателя вследствие многократной заливки его в краники всасывающего коллектора или в свечные отверстия при пуске двигателя.

Устранение. Вывернуть свечи и продуть цилиндры, прокрутив коленчатый вал на несколько оборотов. Если бензином смыта смазка в цилиндрах, залить в них через свечные отверстия немного масла (примерно $\frac{1}{2}$ стакана на все цилиндры).

Причина 9. Отсутствие горючей смеси в цилиндрах.

Устранение. Подсосать дополнительно горючую смесь в цилиндры, для чего закрыть воздушную заслонку карбюратора, и после вспышки в камере сжатия быстро открыть воздушную заслонку.

II. Затруднен пуск двигателя стартером

Причина 1. Разрядка аккумуляторной батареи.

Признаки:

- а) вал стартера вращается, но шестерня механизма «Бендикс» не передвигается вследствие недостаточного числа оборотов;
- б) стартер едва проворачивает коленчатый вал.

Проверить, цела ли изоляция батареи и какова степень разрядки аккумуляторов (при помощи ареометра). При разрядке батареи удельный вес электролита падает до 1,12—1,14, а напряжение электрического тока снижается до 1,8 вольта.

Устранение. Поставить аккумуляторы на зарядку, в дальнейшем следить за их автоматической зарядкой от динамо во время работы газового двигателя.

Причина 2. Падение напряжения на контактах стартера и клеммах батареи.

Проверить:

- исправны ли контакты стартера, аккумулятора и контакт на массу;
- не застревают ли щетки в щеткодержателях и хорошо ли они прилегают к коллектору стартера;
- не выкрошены ли пластины аккумуляторов под воздействием слишком сильного тока, а также не осел ли на поверхности пластин сернокислый свинец;
- целы ли банки батарей;
- нет ли обгорания коллектора, имеются ли на нем борозды, шероховатости, не выступает ли изоляция и пр.

Устранение:

- очистить и подтянуть зажимные клеммы контактов;
- промыть щетки стартера тряпочкой, смоченной в бензине или в спирте, чтобы они свободно передвигались в щеткодержателе;
- сменить или реставрировать пластины и банки; батарею поставить на зарядку;
- проточить и отремонтировать коллектор (в мастерских).

III. Затруднена заводка газового двигателя пусковым двигателем

Причина 1. Пусковой двигатель (В-20) не заводится.

Проверить:

- исправна ли прокладка головки блока (порча ее вызывает пропуск воды из рубашки пускового двигателя);
- не велика ли толщина прокладки головки блока (толстая прокладка более 1 мм вызывает долгую заводку двигателя);
- не засорен ли карбюратор пускового двигателя;
- исправен ли ускоритель магнето;
- правильны ли размер запальных свечей по длине (при установке длинных свечей двигатель долго не заводится).

Устранение:

- поврежденную или толстую прокладку исправить или сменить;
- рабочую поверхность головки блока пришабрить и проверить «на плите»;
- перебрать и прочистить карбюратор;
- сменить, если потребуется, собачку ускорителя или весь ускоритель;
- поставить свечи укороченного типа.

Причина 2. Газовый двигатель сильно охлажден.

Устранение. Залить в систему охлаждения двигателя горячую воду и в картер горячее масло, повторяя эту операцию по мере надобности несколько раз подряд.

Причина 3. Ослаблено крепление пускового двигателя.

Признак. Дрожание (вибрация) пускового двигателя.

Устранение:

- подтянуть болт разрезной лапы пускового двигателя (имеющийся в последних конструкциях двигателя В-20);

- установить увеличенные болты и шпильки;
- усилить крепление пускового двигателя путем устройства двух дополнительных кронштейнов, прижимающих пусковой двигатель к блоку.

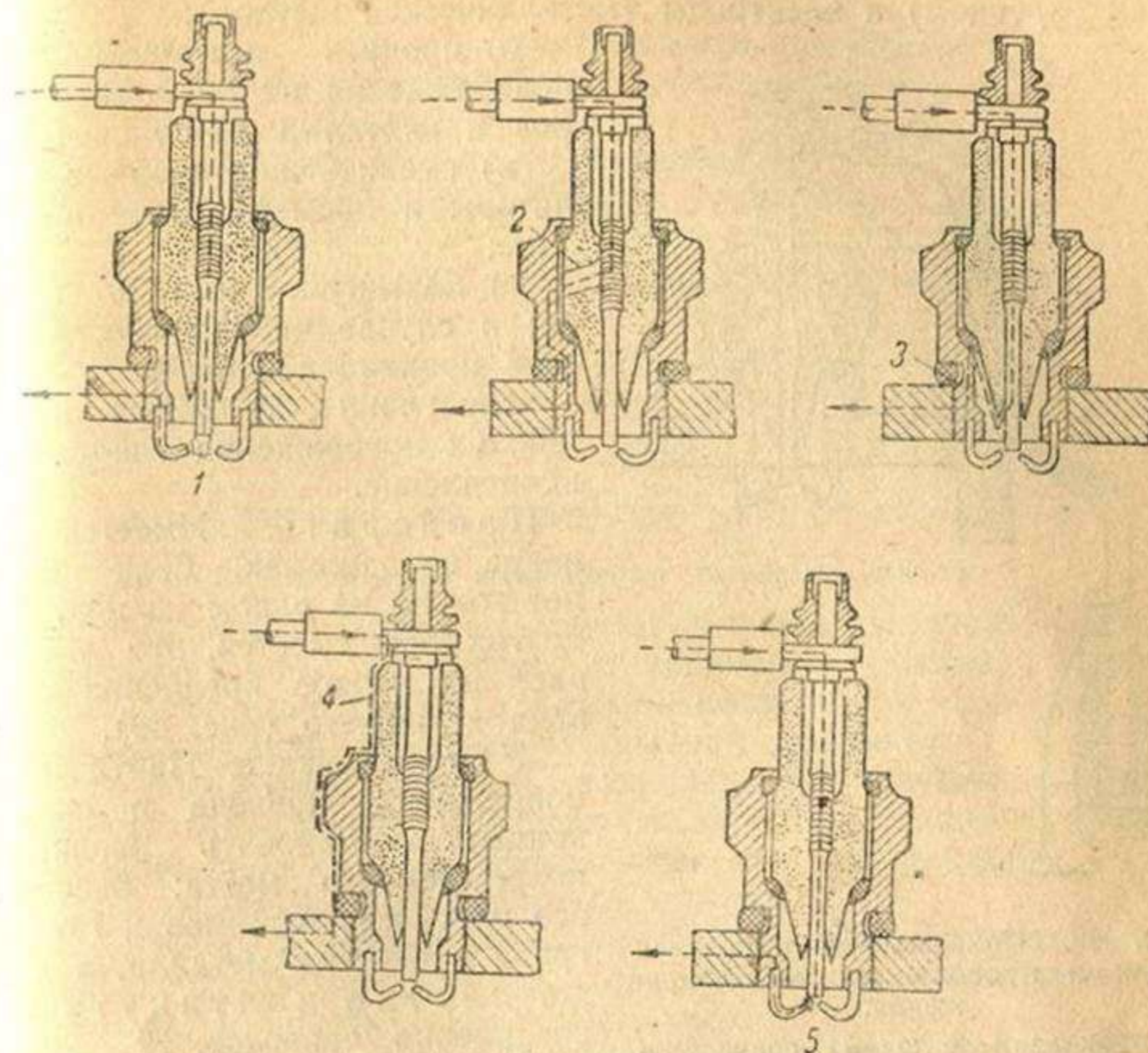


Рис. 48. Неисправности запальных свечей (пунктиром показан путь электрического тока):

1—исправная свеча; 2—трещина в изоляторе; 3—копоть и нагар внизу изолятора; 4—наружная загрязненность свечи; 5—засмазывание электродов

IV. Прочие затруднения при пуске двигателя

Причина 1. Неисправны запальные свечи (рис. 48).

Проверить:

- нет ли копоти и смолы на свечах (нагарообразования)¹;
- не поврежден ли изолятор свечи;
- плотно ли прилегают прокладки и шайбы свечи, а также плотно ли установлены свечи в головке двигателя;
- исправна ли свеча в целом (для проверки к центральному электроду нужно присоединить провод высокого напряжения от

¹ Не следует смешивать нагар с красновато-коричневым налетом на изоляторе свечи, который при длительной ее работе является нормальным.

магнето, положить свечу на блок цилиндров и, повертывая коленчатый вал двигателя, следить, проскакивает ли между электродами свечи искра).

Устранение:

а) очистить от нагара и копоти изоляторы свечей (деревянным скребком) и электроды (металлической щеткой);

б) продуть цилиндры для освобождения их от водяных паров и снятия росы со свечей;

в) сменить неисправные изоляторы и промыть свечи в бензине;

г) подтянуть свечи до отказа; в случае необходимости сменить прокладки и шайбы.

Причина 2. Обрыв проводов, их повреждение или слабое закрепление.

Проверить. Имеется ли искра на зажимах. Если искры нет только на одном из них, а на других она имеется, это указывает на плохое крепление провода к магнето (рис. 49).

Устранение. Найти место повреждения провода и спаять концы; восстановить изоляцию поврежденного места; очистить все плоскости зажимов и гаек от грязи и окислов металла, а также плотно подтянуть все соединения проводов.

Причина 3. Неправильный состав рабочей смеси

Устранение. Отрегулировать состав рабочей смеси, пользуясь рычагами управления (см. рис. 29), а также установив требуемых размеров кольцевой зазор в смесителе, для прохода через него воздуха и газа, согласно рис. 52.

Причина 4. Неисправно магнето.

Устранение. Заменить магнето, неисправное магнето сдать в ремонт.

Причина 5. Установлено слишком раннее зажигание.

Признак. При заводке на бензине двигатель дает обратные удары. Через 15—20 мин. после заводки наблюдается сильная «стрельба» в смесителе. Мощность двигателя снижается, часто двигатель даже совсем останавливается.

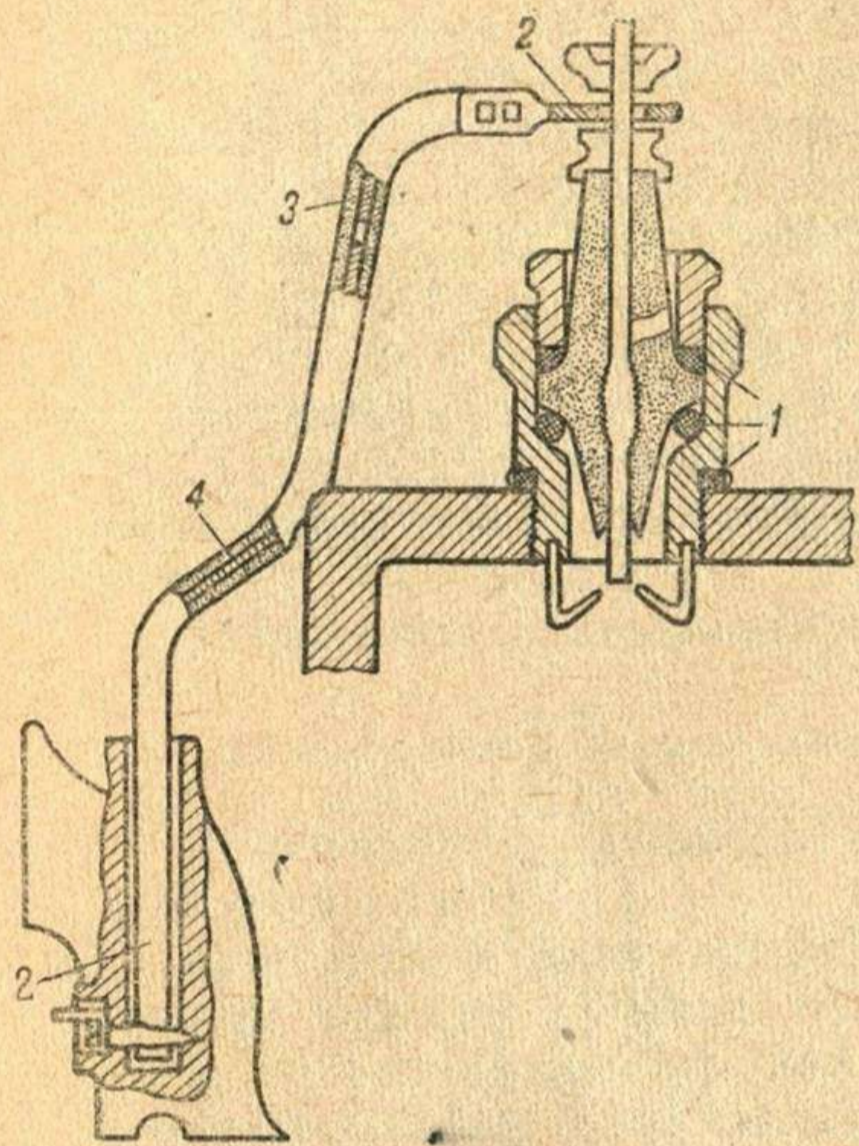


Рис. 49. Повреждения прокладок свечи и проводов высокого напряжения:

1—прокладки и шайба свечи смяты — пропускают газы; 2—концы провода сильно загрязнены (окислены) или плохо присоединены к свече и магнето; 3—обрыв внутри провода; 4—оголилась изоляция провода — происходит замыкание «на массу»

зор в смесителе, для прохода через него воздуха и газа, согласно рис. 52.

Причина 4. Неисправно магнето.

Устранение. Заменить магнето, неисправное магнето сдать в ремонт.

Причина 5. Установлено слишком раннее зажигание.

Признак. При заводке на бензине двигатель дает обратные удары. Через 15—20 мин. после заводки наблюдается сильная «стрельба» в смесителе. Мощность двигателя снижается, часто двигатель даже совсем останавливается.

Устранение. Установить нормальное опережение зажигания.

Причина 6. Не работает ускоритель магнето.

Устранение. Установить, целы ли пружина, собачка и другие детали ускорителя и при необходимости исправить или заменить их новыми.

Причина 7. Ошибки при монтаже двигателя.

Допущены неправильности в установке:

а) зазоров поршневых колец;

б) шестерен механизма распределения;

в) зазоров между коромыслами и клапанами.

Устранение:

а) установить нормальные зазоры поршневых колец (сняв головку цилиндров);

б) установить правильно распределительные шестерни;

в) установить правильные зазоры в газораспределительном механизме, проверив их щупом.

ЗАТРУДНЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ДВИГАТЕЛЯ НА ГАЗ

I. Газогенератор вырабатывает некачественный газ

Причина 1. Преждевременный перевод двигателя на газ.

Проверить. Цвет угля в топливнике (через смотровые лючки); исправность электропроводки вентилятора; качество газа (путем зажигания струи газа у пробного краника).

Устранение. Очистить газогенератор; исправить электропроводку вентилятора. Переключать двигатель с жидкого на газообразное топливо лишь после готовности газа к работе.

Причина 2. Сырое топливо и уголь.

Признаки. Сырой уголь не дает яркого горения. Сырые чурки сверху бывают смочены конденсатом, что обнаруживается при открытии крышки загрузочного люка.

Устранение. Подсушить уголь и топливо путем дополнительного розжига газогенератора самотягой.

Причина 3. Зависание или провал топлива в газогенераторе.

Проверить:

а) не используются ли чурки или дрова слишком крупных размеров;

б) нет ли большого слоя смолы на стенках бункера;

в) правильно ли проводилась шуровка.

Устранение. Открыть загрузочный люк бункера и прошуровать топливо. Загружать чурки и швырок только установленных размеров.

При опускании слоя чурок после шуровки до уровня фурм начать розжиг снова, чтобы поднять слой угля.

II. Вода в газовой системе

Причина 1. Забит газоотборный патрубок газогенератора.

Признак. В зоне горения газогенератора вследствие слабого отбора газа уголь темнеет. В скруббере разрежение сильно

увеличивается и двигатель начинает засасывать в цилиндры воду из системы очистки (рис. 50).

Устранение. Разобрать и очистить газоотборный патрубок скруббера от угольной пыли и золы.

Причина 2. Забита спускная труба скруббера.

Признак. Скруббер наполняется водой, которая через соединительный патрубок попадает в газогенератор и вытекает из зольника (рис. 51).

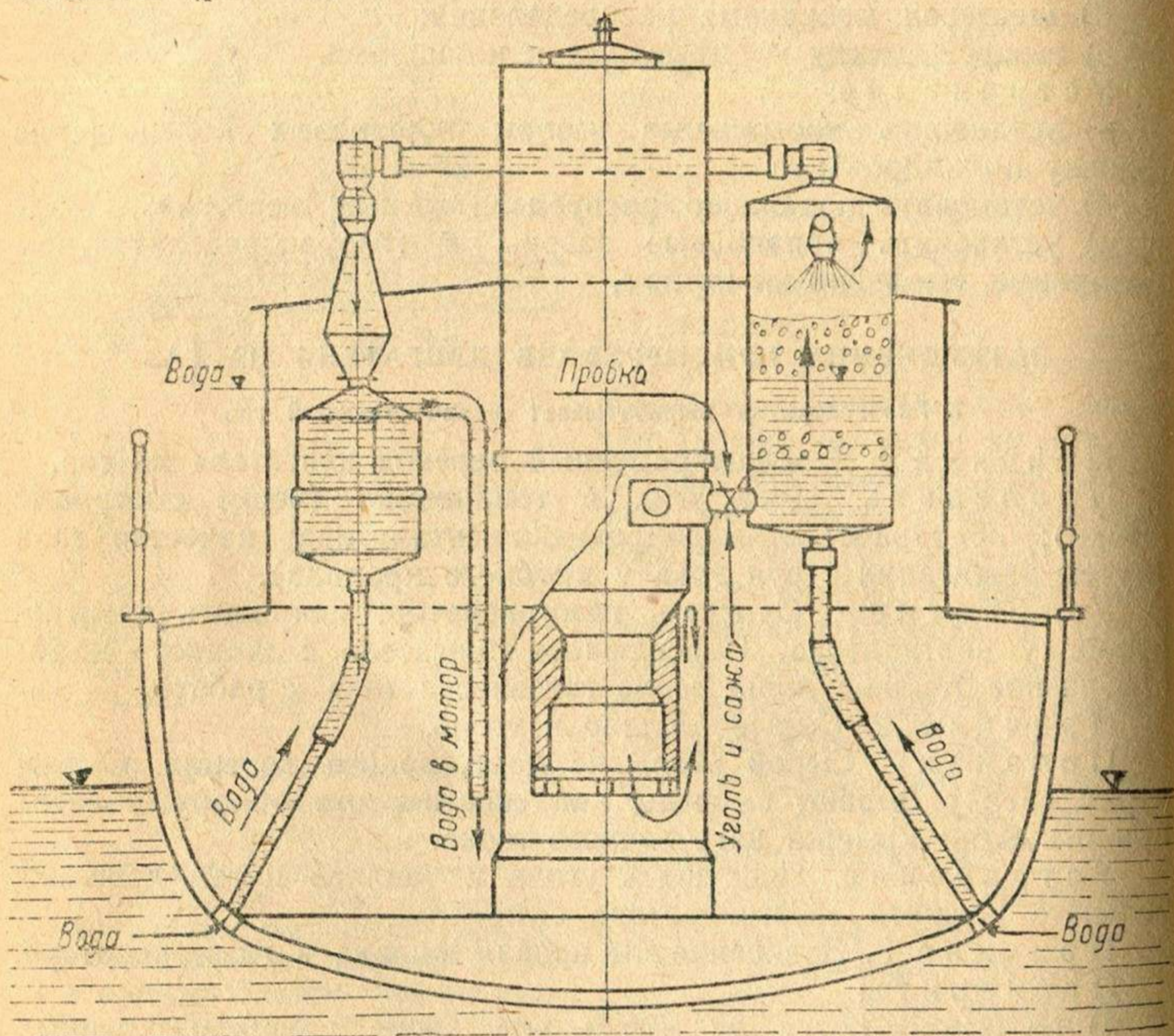


Рис. 50. Засасывание воды в двигатель при забивании газоотводного патрубка газогенератора углем и сажой

Устранение. Снять шланг со сливной трубы скруббера, прочистить сливную трубу, проверив попутно положение решетки в скруббере.

Причина 3. Забиты угольной мелочью зона восстановления, колосниковая решетка и зольник.

Признаки. В связи с увеличением сопротивления прохождению газа в газогенераторе, сильно повышается разрежение в системе очистки и двигатель начинает засасывать воду из гидравлических очистителей в питательную трубу.

Устранение. Заглушить газогенератор. После остывания его открыть крышку загрузочного и зольникового люков, разрыхлить шуровкой угольную пробку в зоне восстановления, прочистить колосниковую решетку и очистить зольник.

Причина 4. Слежался и засорен кокс в скруббере.

Признак. Газ с трудом проходит через коксовую пробку, нет должного разгорания угля в камере газификации. Вода засасывается в двигатель.

Устранение. Разобрать скруббер и переложить в нем кокс.

Причина 5. Засмоление спускной трубы тонкого очистителя.

Признаки. Смола из конденсационного бачка поднялась до сливного патрубка и по нему стекает в сливную трубу тонкого очистителя. Вода, подаваемая через форсунку в очиститель, заполнила сливную трубу, поднялась до газоотборной трубы и засасывается в смеситель (см. рис. 35).

Устранение. Обеспечить правильную работу конденсационного бачка. Отнять спускную трубу тонкого очистителя, прочистить ее и удалить воду из газовой системы.

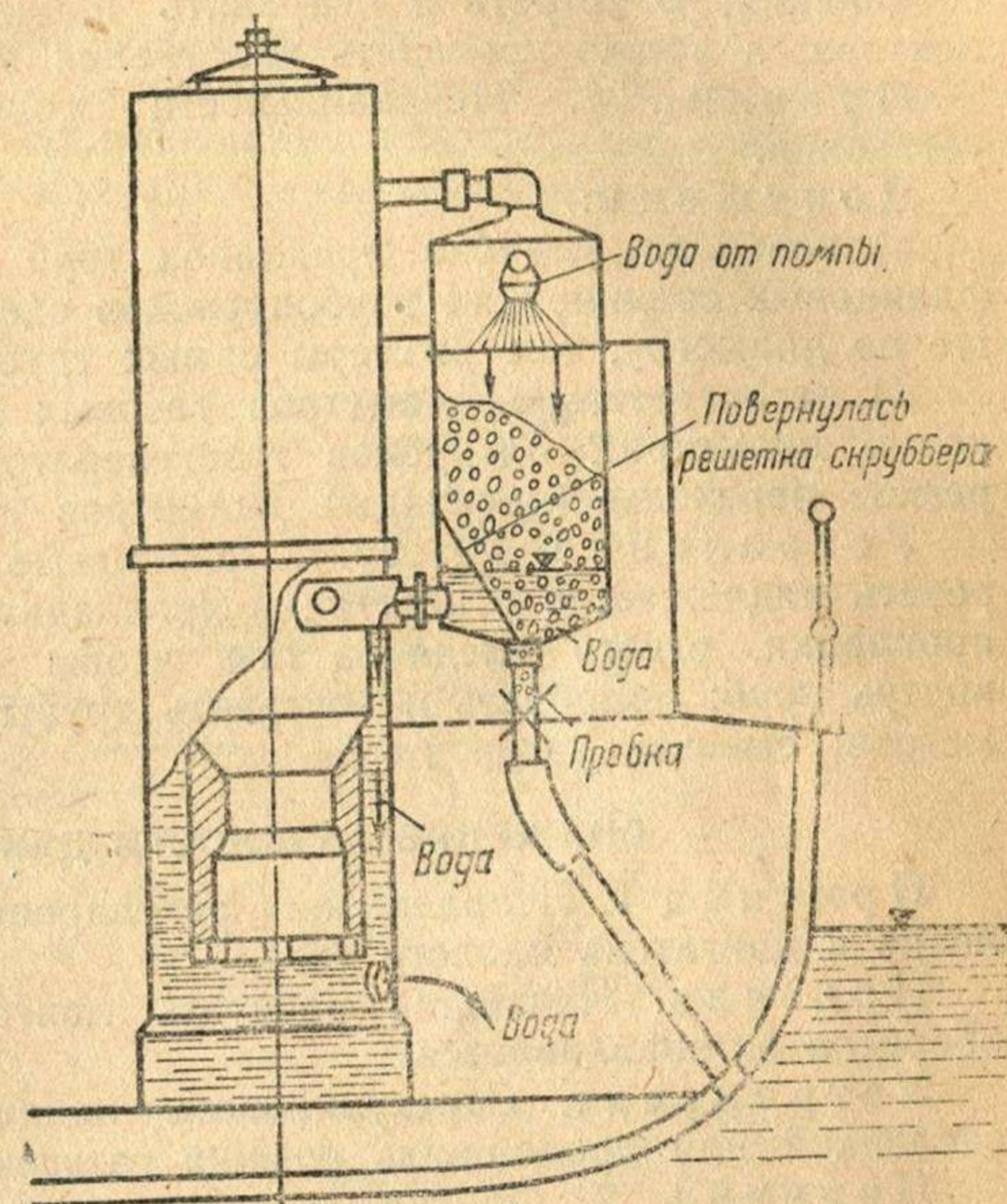


Рис. 51. Завал коксом сливной трубы скруббера

III. Прочие затруднения при переводе двигателя на газ

Причина 1. Установлено позднее зажигание.

Признак. Двигатель хорошо заводится на бензине, но трудно или совсем не переводится на газ. При работе на газе двигатель не развивает нормальных оборотов, в глушителе слышна нечеткая отсечка.

Устранение. Установить правильно зажигание (с опережением).

Причина 2. Намокла насадка сухого фильтра.

Признак. Газ плохо очищается, смеситель внутри покрыт тонким слоем золы и сажи.

Устранение. В установке марки КЛС-32 открыть крышку

тонкого очистителя, перебрать или сменить фильтрующие вещества; при необходимости добавить или сменить кокс.

Причина 3. Большие подсосы воздуха.

Проверить. Плотность и целостность основных соединений газустановки (в крышках люков, во фланцах и шлангах, в воздушном патрубке смесителя и во всасывающем коллекторе).

Устранение. Подтянуть болты фланцевых и шланговых соединений, осмотреть и исправить прокладки смесителя и коллектора, а также проверить уплотнения в люках газогенератора.

Причина 4. Неправильности монтажа газогенераторной установки.

Допущены:

а) неверная вырубка прокладок труб (сечение прокладок во фланцевых соединениях трубопроводов сделано значительно меньше по диаметру, чем размеры самих труб);

б) несоответствие диаметров газовых и спускных труб установки диаметрам патрубков газогенератора и очистителей или резкие переходы (перепады) диаметров труб.

Устранение. Разобрать фланцевые соединения труб, прорезать надлежащие отверстия в прокладках или поставить новые прокладки, строго следя за тем, чтобы края их не выступали внутрь труб; подобрать и поставить трубы соответствующих диаметров; сменить узкие трубы.

СНИЖЕНИЕ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Причина 1. Неправильная регулировка воздуха или поступление в двигатель плохого газа.

Признак. Начавший работать двигатель через несколько оборотов останавливается.

Устранение. Отрегулировать подачу воздуха воздушной заслонкой или продолжить розжиг газогенератора.

Причина 2. Обеднение газозвушной смеси («стрельба» в смесителе).

Признак. Двигатель работает нормально на холостом ходу, под нагрузкой же через короткий промежуток времени начинается «стрельба» в смесителе.

Проверить:

а) не засорены ли очистители и газопроводы;

б) нет ли подсосов воздуха в смеситель и во всасывающий коллектор;

в) правильно ли отрегулировано положение воздушной заслонки смесителя.

Устранение:

а) удалить возникшие пробки в очистителях и газопроводах;

б) устранить неплотности в прокладках смесителя и коллектора;

в) обеспечить установленную величину кольцевого зазора между воздушным и газовым патрубками смесителя или воздушным коленом и грибком в смесителе двигателя МГ-17 (рис. 52);

г) отрегулировать положение воздушной заслонки.

Причина 3. Неправильный зазор между клапанами и коромыслами.

Признаки. Резкое «чихание» в смесителе; шипение в двигателе при проворачивании коленчатого вала (тарелка клапана не садится в гнездо).

Устранение. Установить нормальные зазоры между клапанами и коромыслами.

Причина 4. Засмоление клапанов.

Признак. Сильные взрывы в смесителе, при которых иногда обрываются шланги, соединяющие газопроводы; несвободное (медленное) движение клапана в направляющей втулке.

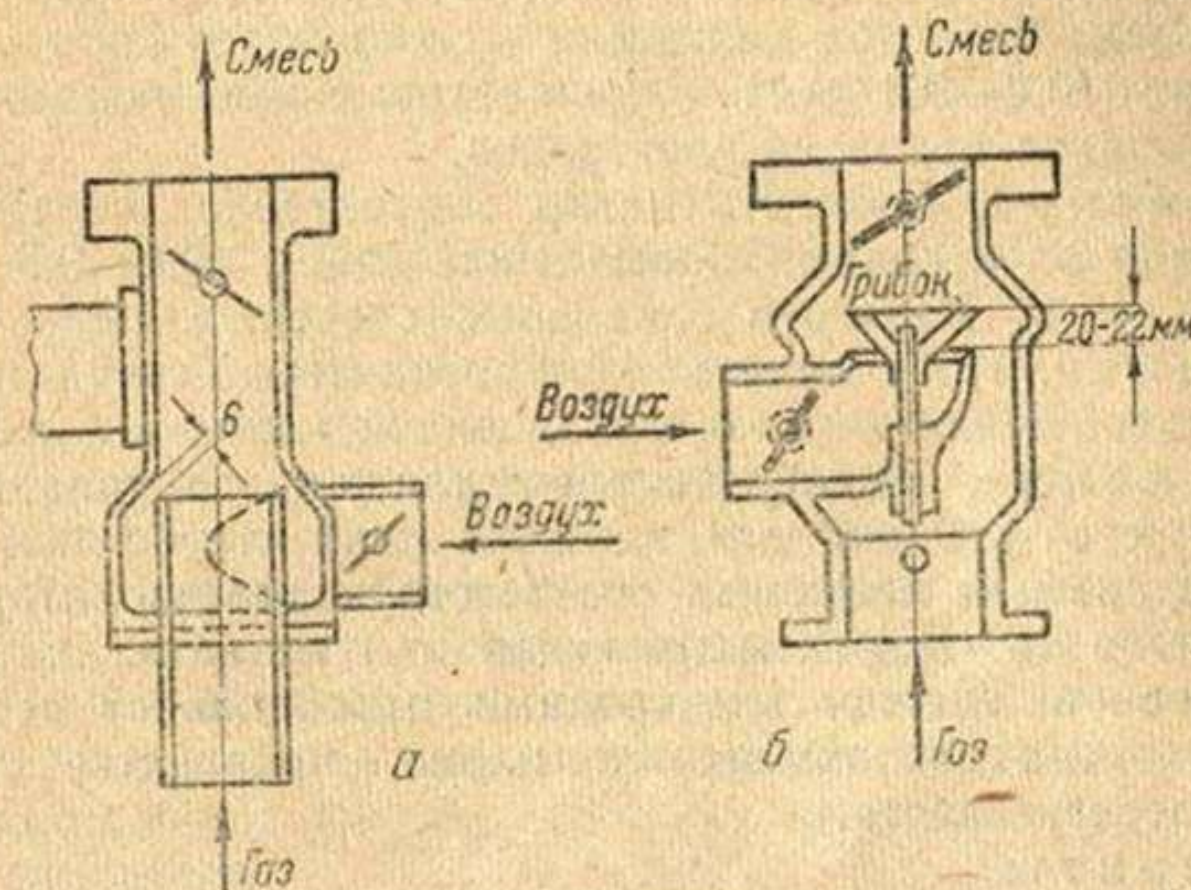


Рис. 52. Регулировка кольцевого зазора в смесителях:

а—смеситель СГ-60; б—смеситель МГ-17

Устранение. Очистить клапанный механизм от смолы и нагара и промыть его.

Причина 5. Ослабление и поломка клапанных пружин.

Признаки. Перебои в работе двигателя, «чихание», дымный выхлоп, дребезжание клапанных пружин.

Устранение. Положить под ослабленную пружину шайбу толщиной 2—4 мм; половинки лопнувшей пружины перевернуть на 180°, соединив их торцами, сломанные же концы упереть: один — в стаканчик пружины (у МГ-17) и другой — в головку цилиндров. При наличии запасных пружин заменить сломанную новой.

Причина 6. Повреждение поверхности клапанного гнезда.

Признак. «Стрельба» в смесителе после прогрева двигателя.

Устранение. Тщательно притереть клапаны, отрегулировать в целом клапанный механизм.

Причина 7. Неправильная установка зажигания при работе двигателя.

Признаки. При раннем зажигании — резкий стук в двигателе; при позднем зажигании — глухой и неотчетливый выхлоп, «чихание» двигателя при повышенных оборотах.

Устранение. Установить угол опережения зажигания в пределах $35-38^\circ$ и закрепить рычажки регулировочной шайбы так, чтобы при сотрясениях корпуса катера они не могли изменить положение; обеспечить синхронность работы обоих магнето (МГ-17).

Причина 8. Неправильный зазор между электродами свечей.

Признаки. При увеличенных зазорах (0,7—0,8 мм) при снижении числа оборотов двигателя — «чихание»; при уменьшенных зазорах (0,2—0,3 мм) — преждевременные вспышки смеси от раскалившихся докрасна электродов.

Устранение. Очистить нагар с электродов свечей и установить между электродами нормальный зазор (0,4—0,5 мм).

Причина 9. Перегрев запальных свечей.

Признаки. Побеление концов изолятора свечи и наличие на нем затвердевших капелек оплавленной глазури и металла.

Устранение. Подобрать свечи для данного типа двигателя и режима его работы по тепловой характеристике; сменить удлиненные свечи и поставить соответствующие изоляторы.

Причина 10. Дефекты проводов или магнето.

Признаки. Между электродами проскакивает весьма слабая искра, смесь воспламеняется плохо, появляется «чихание», двигатель перегревается.

Проверить:

- а) нет ли замыкания проводов на массу;
- б) все ли цилиндры двигателя работают регулярно (нет ли перебоев);
- в) правильно ли соединены высоковольтные провода.

Устранение:

- а) изолировать провода высокого напряжения;
- б) при необходимости сменить провода;
- в) отдать магнето в мастерскую для исправления изоляции обмотки, намагничивания и пр.;
- г) переставить провода в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

Причина 11. Недостаточная подача воды.

Признаки. Падение давления в водяной системе, повышение температуры газа, перегрев очистителей и двигателя.

Проверить:

- а) надежность привода от двигателя к водопомпе (нет ли слабину и проскальзывания ремня на шкивах);
- б) не сработаны ли цилиндрические зубчатки у помп шестерчатого типа или не разработаны ли крыльчатки у помп центробежного типа.

Устранение. Усилить привод водопомпы путем постановки двух ремней и установить должную степень натяжения ремней; крыльчатку и шестерни при износе заменить новыми.

Причина 12. Засорились водопроводы и водяная рубашка двигателя.

Признаки. Снижение водяного давления, накипь на стенках рубашек цилиндров.

Устранение. Продуть водопроводы воздухом или водой (под напором). Применять для смягчения жесткой воды так называемые антинакипины.

Причина 13. Засорился приемный фильтр колодца катера.

Проверить. Не повреждена ли сетка приемного фильтра.

Устранение. Заменить поврежденную сетку новой. Поставить у заборного входного отверстия приемного колодца катера небольшой козырек, защищающий от попадания сора и песка в колодец.

Причина 14. Пропуск воды через сальник помпы.

Устранение. Уплотнить сальник водопомпы путем его подтяжки в несколько приемов.

Причина 15. Плохая подача масла.

Признаки. Снижение давления в масляной системе, нагрез отдельных деталей двигателя (подшипников и др.).

Устранение. Если масла в картере мало, долить его до нормального уровня. Проверить масляный насос и найденные повреждения исправить. Плохое масло в картере сменить.

Причина 16. Большой нагар в головке цилиндров.

Признаки. Преждевременные вспышки газо-воздушной смеси от накаливания нагара; сильные выстрелы во всасывающей трубе и смесителе.

Устранение. Очистить головку от нагара.

ПЕРЕБОИ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

Причина 1. Засмоление двигателя.

Признаки. «Стрельба» в смесителе; увеличение вязкости масла в картере; коленчатый вал проворачивается с трудом; стержни клапанов заедают в направляющих втулках; двигатель после пуска не развивает оборотов.

Проверить:

- а) температуру в зоне горения газогенератора;
- б) наличие прогаров и трещин в бункере, позволяющих смолопродуктам, минуя зону восстановления, попадать в газ и вместе с ним в двигатель.

Устранение:

а) при полном засмолении двигателя, когда коленчатый вал не проворачивается, промыть поршневую группу и головки цилиндров керосином; заварить имеющиеся трещины и прогары в установке;

б) при частичном засмолении, когда коленчатый вал провер-

тывается с трудом, залить в свечные отверстия по $\frac{1}{4}$ стакана древесного спирта или нагретого керосина, а стержни всех клапанов полить небольшим количеством древесного спирта. После этого провертывать без резких рывков коленчатый вал (во избежание повреждения коромысел и штанг толкателей до тех пор, пока он не будет свободно вращаться).

Причина 2. Двигатель «троит» (работает на трех цилиндрах).

Проверить:

а) правилен ли зазор у всасывающего клапана неработающего цилиндра;

б) исправны ли свечи и нет ли на них «росы»;

в) пробита ли прокладка всасывающего коллектора двигателя.

Устранение. Отрегулировать зазор всасывающего клапана, исправить или заменить прокладку коллектора, просушить свечи или заменить их исправными.

Причина 3. Недостаточная компрессия в двигателе.

Проверить. Износ поршней, состояние и правильность постановки поршневых колец; плотность закрытия всасывающими клапанами впускных отверстий в головке двигателя.

Устранение. Сменить (в зависимости от износа) поршни и кольца, залить в цилиндры (через свечные отверстия) немного подогретого масла (примерно $\frac{1}{2}$ стакана на 4 цилиндра).

При засмолении клапанов промыть их и, если потребуется, притереть.

НЕИСПРАВНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Причина 1. Прогар и разъедание внутреннего цилиндра бункера кислотами.

Признаки. Покраснение кожуха бункера в местах прогара. В установках Лесосудомашстроя и швырковых установках прекращается отбор конденсата (конденсат стекает в топливник, нарушая нормальный ход процесса газообразования).

В установке КЛС-32 через место прогара в газоотборную кольцевую полость попадают продукты сухой перегонки.

Устранение. Разобрать газогенератор, приготовить заплату из железа толщиной 2—2,5 мм и приварить ее.

Причина 2. Прогар металлического топливника в установке КЛС-32.

Признаки. Быстро сгорает уголь в зоне восстановления. Наружный кожух газогенератора нагревается против места прогара до вишнево-красного цвета. В местах прогара поверхность топливника имеет окалину. Двигатель снижает мощность, требует уменьшенной подачи воздуха, часто стреляет.

Устранение. Разобрать газогенератор, наложить на место прогара заплату и приварить ее к топливнику. При сильном по-

вреждении топливника — отрубить его от бункера и приварить к последнему новый или же сменить всю внутреннюю часть газогенератора (топливник вместе с бункером).

После сварочных работ обязательно проверить плотность швов керосином.

Причина 3. Прогар кожуха бункера вследствие прососа силового газа из рубашки топливника в кольцевой зазор бункера (см. рис. 36).

Устранение. Положить сверху кожуха заплату на места прогара. Если прогорела значительная часть поверхности наружного кожуха и внутреннего цилиндра бункера, сменить весь бункер.

Причина 4. Прогар колосниковой решетки вследствие подсоса воздуха в зольник.

Признак. Усиление провала угольной мелочи через решетку, вызывающее более частую чистку зольника.

Устранение. Заменить прогоревшие секции или отдельные колосники решетки новыми; в случае необходимости сменить всю решетку.

Причина 5. Подсос воздуха через загрузочный люк (повышение зоны горения).

Признаки. Обугливание топлива до верха бункера; шлакование конденсата в рубашке бункера; сильный нагрев наружного кожуха бункера; взрывы в бункере; подтеки смолы из-под крышки люка.

Устранение. Заменить асбестовую прокладку новой. Усилить прижим крышки, обеспечив исправное действие зажимного приспособления.

Причина 6. Подсос воздуха в газоотборное пространство через неплотности у футорки.

Признаки. Нагрев наружного кожуха вокруг футорки до вишнево-красного цвета; снижение мощности двигателя; сокращение потребности двигателя в воздухе.

Устранение. Вывернуть гайку футорки, осмотреть состояние прокладки и при неисправности сменить ее; затянуть гайку специальным торцовым ключом.

При срыве резьбы гайки исправить резьбу; если это не поможет, обрубить старую сварку, снять испорченный штуцер и приварить новый.

При постановке гайки на место смазать резьбу графитовой пастой, во избежание пригорания ее и срыва резьбы при повторном отвинчивании.

Причина 7. Подсос воздуха в кожухе газогенератора.

Признаки. Односторонний нагрев кожуха против места подсоса воздуха; более быстрое сгорание угля; двигатель требует мало воздуха, мощность его снижается, происходит «стрельба» в смесителе.

Устранение. Заварить место подсоса воздуха.

Причина 8. Подсос воздуха в системе очистки газа.

Признак. Сокращается потребность двигателя в воздухе (иногда полностью).

Устранение. Заварить место подсоса воздуха электро или газовой сваркой.

Причина 9. Сильный подсос воздуха через уплотнение у смотровых лючков газогенератора.

Признаки. Нагрев наружного кожуха возле лючков.

Устранение. Осмотреть уплотнение лючков, сменить асбестовую прокладку под крышкой; в случае надобности выправить крышку и фланец наружного кожуха лючков и обеспечить плотность их прилегания.

Причина 10. Засорение газогенератора.

Признаки:

- а) повышение разрежения в газовой системе;
- б) слабая «стрельба» в смесителе при увеличении нагрузки на двигатель;
- в) понижение температуры в камере горения (потемнение угля).

Проверить:

- а) нет ли уплотнений в зоне восстановления и в зольнике;
- б) не зашлаковалась ли колосниковая решетка и нет ли в ней прогаров.

Устранение. Очистить зольник.

ВНЕЗАПНАЯ ОСТАНОВКА ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Причина 1. Псыдание воды в цилиндры двигателя вследствие закупорки газоотборного патрубка угольной мелочью, забивания кокса грубого очистителя сажей и угольной мелочью, засмоления конденсатом сливной трубы тонкого очистителя, пробивания прокладки головки блока.

Устранение. Очистить газоотборный патрубок газогенератора, снять шланги со сливных труб очистителей и прочистить их. Исправить прокладку головки блока или заменить ее новой.

Причина 2. Неверно отрегулированы зазоры электродов свечи.

Признаки. Накал докрасна электродов свечи; преждевременные вспышки, глушащие двигатель на больших оборотах.

Устранение. Вывернуть свечи и отрегулировать зазоры до нормальной величины.

Причина 3. Выгорание топлива или несвоевременная шуровка бункера.

Устранение. Загрузить уголь и чурки в газогенератор и произвести розжиг газогенератора самотягой. В дальнейшем соблюдать установленный режим загрузки и шуровки топлива.

Причина 4. Обрывы клапанов, порча проводов высокого напряжения, повреждение магнето.

Устранение. Сменить клапаны; исправить или заменить провода и устранить неполадки в магнето.

Причина 5. Поломка коромысел и пружин клапанов.

Устранение. Сменить поломанные детали или реставрировать их.

Причина 6. Обрыв или отсоединение шлангов газопроводов.

Устранение. Подобрать шланги соответствующих длин и диаметров; подтянуть фланцы, закрепить шланги хомутиками (но не проволокой).

Причина 7. На гребной винт катера «намотало» трос, проволоку.

Устранение. Поднять корму катера краном, размотать или осторожно срубить посторонние предметы с винта и вала.

Причина 8. Засорение питательного газопровода.

Устранение. Отсоединить газопровод, тщательно его прочистить и удалить посторонние предметы (паклю, тряпки и пр.).

ГЛАВА VII

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Во избежание несчастных случаев каждый член судовой команды перед работой на газогенераторном судне должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям, а также усвоить безопасные способы работы со всей газогенераторной аппаратурой.

Следует помнить, что генераторный газ содержит 20% угарного газа, могущего вызвать отравление организма. Кроме того, генераторный газ может образовать в смеси с определенным количеством воздуха легко воспламеняющуюся смесь, взрывы которой могут вызвать пожар и причинить ожоги обслуживающему персоналу.

Нельзя также забывать, что сильно нагретые наружные стенки отдельных частей газогенераторной установки и двигателя всегда угрожают ожогами. Неосторожное обращение с бензином может быть причиной пожара на катере.

С целью недопущения несчастных случаев необходимо строго выполнять приводимые ниже правила по технике безопасности.

ПРИ РОЗЖИГЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРА И ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Перед началом работы тщательно осмотреть все оборудование машинного отделения и противопожарный инвентарь и проверить состояние отдельных агрегатов газогенераторной установки (надежность их соединения между собой, плотность прилегания и целостность отдельных частей). Все замеченные неисправности немедленно устранить.

2. Никогда не допускать применения бензина для розжига газогенератора.

3. Если при сильном ветре в машинное отделение во время

розжига газогенератора поступает угарный газ, открыть в помещении все окна и, по возможности, меньше там находиться. При наличии в газогенераторе лючка тихого хода закрыть крышку бункера и надеть на лючок вытяжную трубу.

4. При розжиге газогенератора факелом нельзя стоять лицом против футорки, так как в топливнике иногда происходят взрывы газов, при которых пламя выбрасывается наружу; подносить факел к футорке только после создания в газогенераторе разрежения с помощью двигателя или вентилятора.

5. При наблюдении во время розжига за горением в газогенераторе не заглядывать в смотровые лючки на близком расстоянии, в этом случае при неожиданной остановке двигателя возможен выброс пламени из лючков.

6. Никогда не следует пользоваться в машинном отделении открытым огнем. Материал для розжига газогенератора поджигать только в самом зольнике,

а факел — в воздушном тройнике; не следует также заправлять и зажигать в машинном отделении керосиновые лампы, курить и пр.

7. Очень осторожно обращаться с огнем при розжиге газогенератора и тщательно гасить факелы после розжига.

8. Нельзя разрешать производить розжиг газогенератора и заводку двигателя посторонним лицам.

9. После розжига газогенератора самотягой, во избежании

выбрасывания горящего газа из зольника, сначала всегда закрывать зольниковый, а затем уже загрузочный люк.

10. При заводке газового двигателя особенно тщательно выполнять общие правила предосторожности, так как при повышенной степени сжатия в цилиндрах двигателя обратные удары у газовых двигателей сильнее, чем у жидкотопливных.

Заводную рукоятку брать только четырьмя пальцами правой руки, большой палец должен быть в это время прижат к ладони (рис. 53).

Не допускать, чтобы при пуске двигателя находились лишние люди, так как при вылете пусковой рукоятки или ломика (у двигателя СГ-60) могут быть причинены сильные ушибы.

11. Согласно требованиям Регистра СССР все двигатели мощностью свыше 50 л. с. запускать механическим способом при помощи электростартерной установки, вспомогательного двигателя, сжатого воздуха или инерционных приспособлений (дополнительный маховик и пр.).

12. Случайно пролитый бензин или автол при пуске двигателя

насухо вытирать со всех частей двигателя и со слани машинного отделения.

Под карбюратором должен быть установлен небольшой противень для предохранения от протекания бензина в корпус катера (под слань).

13. Для заливки бензина в пусковые краники применять металлические сосуды, а не стеклянные бутылки или банки.

14. Не пользоваться для подогрева всасывающего коллектора и самого двигателя паяльной лампой. Вместо этого заливать в картер двигателя подогретое масло, а в водяную рубашку — горячую воду, повторяя по мере надобности эту операцию два-три раза подряд.

15. Возле бункера для топлива и газогенератора должны быть устроены поручни и ограждения для безопасной работы команды.

ПРИ РАБОТЕ НА ГАЗОХОДЕ

1. При работе газохода пользоваться всеми имеющимися приспособлениями для вентиляции машинного отделения, в частности окнами, иллюминаторами и флюгарками, имеющимися в машинном отделении газохода, а также эжекционным кожухом, расположенным в фальштрубе верхней палубы, для отсоса воздуха из машинного отделения путем использования тяги выхлопных газов двигателя.

2. Догрузку древесных чурок в газогенератор производить, как правило, только при работающем двигателе, при этом газ отсасывается из бункера и почти не выходит через открытый люк.

3. Остерегаться выброса пламени при открытии крышки загрузочного люка газогенератора, так как при открытии крышки могут быть взрывы газа в бункере.

4. Во время загрузки или шуровки топлива в бункере надевать рукавицы и защитные очки и становиться всегда с наветренной стороны бункера. При этом не нужно дышать угарным газом и нагибаться над открытым загрузочным люком.

5. Не догружать топливо в только-что прекративший работу газогенератор, так как в еще незаглохшем газогенераторе всегда имеется много угарного газа, который после открытия загрузочного люка может выходить наружу.

6. Не прикасаться голыми руками к горячему газогенератору, а также не прислоняться к его корпусу и нагретым трубопроводам во избежание ожогов рук и других частей тела.

7. Не допускать работу газохода с ненормальным перегревом газогенератора и очистителей газа, так как это увеличивает пожарную опасность и возможность получения ожогов.

8. Следить за тем, чтобы всегда была обеспечена должная изоляция выхлопной трубы двигателя, топливника газогенератора и выхлопного коллектора.

9. Во избежание возникновения пожара следить за тем, чтобы все находящиеся в машинном отделении вблизи газогенератора

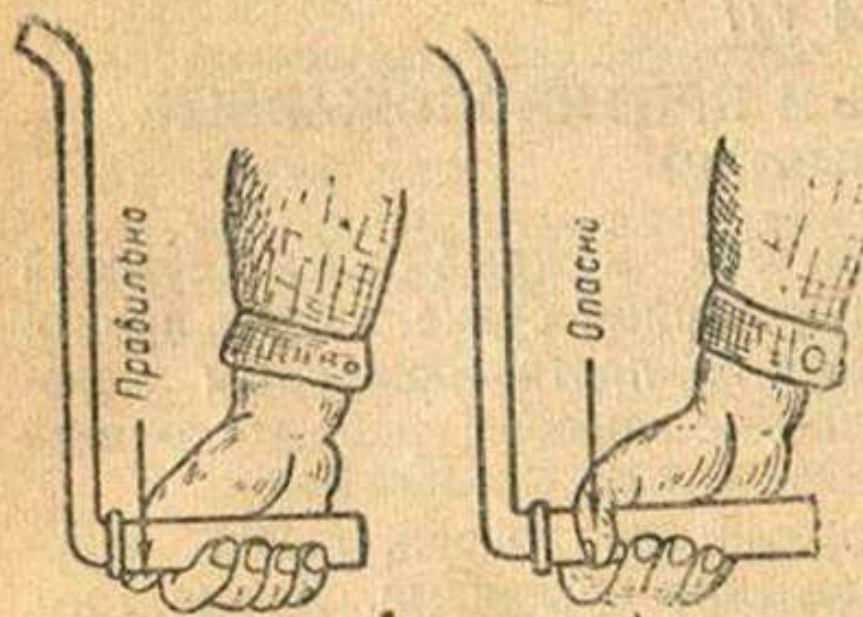


Рис. 53. Правильный и неправильный захват рукой пусковой рукоятки двигателя

деревянные предметы (слани, стенки и пр.) были покрыты листовым асбестом толщиной 5—6 мм и обиты по нему кровельным железом.

10. Время от времени очищать верхнюю часть бункера вокруг загрузочного люка, так как накопившаяся на ней смола может воспламениться.

11. При удалении из зольника горячих остатков подставлять под горловину люка металлический противень — жаровню, наполненную водою.

Жаровня должна быть плоской и по форме одной стороной плотно подходить под газогенератор.

При цилиндрической форме газогенератора одна сторона железного противня должна быть овальной (с выгибом внутрь).

12. Всегда тщательно следить за плотностью металлической слани возле зольникового люка — раскаленные угольки, попавшие под слань, могут воспламенить масло или угольную пыль и мелочь, имеющиеся на днище корпуса катера.

13. При открывании крышки зольникового люка горячего газогенератора стоять сбоку, а не против люка. Открывать люк следует кочергой.

ПРИ ОСТАНОВКАХ И УХОДЕ ЗА МАШИНОЙ

1. При остановке газохода на ночь всегда устанавливать надзор за газогенератором, пока он не заглохнет.

2. Во время воспламенения топлива в газогенераторе, когда пламя выходит из загрузочного люка бункера, ни в коем случае не заливать в бункер воду, а, закрыв все люки, стараться заглушить пламя.

3. Перед чисткой газогенератора сначала открывать загрузочный, а потом уже зольниковый люк.

4. При внутреннем осмотре отдельных частей газогенераторной установки не подносить к ним открытого огня (зажженной спички, свечи, факела и пр.), так как оставшийся в этих частях газ может вспыхнуть.

5. При остановке газохода во избежание попадания газа в машинное отделение плотно закрывать газовый дроссель.

6. Не производить промывки отдельных деталей и агрегатов установки керосином или бензином, потому что оставшиеся в этих агрегатах пары при дальнейшей работе могут вызвать взрыв. Промывать части установки следует просто горячей водой.

ПРИ РЕМОНТЕ ГАЗОХОДА

1. Все легковоспламеняющиеся горючие материалы, необходимые для текущей работы и ремонта машины, как-то: керосин, масло, обтирочные тряпки и пр., держать возможно дальше от нагретого газогенератора, сохраняя их, как правило, в закрытых металлических баках и ящиках; запас их на судне не должен превышать фактической потребности в этих материалах.

2. Во избежание взрыва газа сварные работы при ремонте газогенераторной установки производить только после полного ее остывания и тщательного проветривания, обеспечивающего удаление генераторного газа.

3. При остановке двигателя на кратковременный ремонт в местах разъединения газопроводов ставить заглушки и держать несколько приоткрытым загрузочный люк (закрывая при этом зольниковый люк).

4. Следить за тем, чтобы согласно требованиям Регистра СССР всасывающие патрубки карбюратора и смесителя были длиной не менее 300 мм и на конце имели сетку Деви. Короткие патрубки в период ремонта поэтому следует обязательно заменять длинными, а на концы последних ставить сетки.

ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1. При всех условиях работы нужно содержать машину и свое рабочее место в чистоте и порядке. Необходимо следить, чтобы рабочая одежда команды не была загрязнена маслом или облита бензином.

2. На газоходу всегда должны находиться в полной готовности следующие противопожарные средства:

а) огнетушители: в машинном отделении 1—2 шт., на палубе — 1 шт. и в каютах — по 1 шт.;

б) кошмы — 2 шт. (у входа в машинное отделение на кормовой переборке и у рубки);

в) ящики с песком и лопаты к ним (один — у газогенератора, второй — в стороне у двигателя);

г) ведра и пожарный рукав, а также пожарные топоры и два лома.

Периодически проверять наличие, исправность и действие противопожарных приборов и оборудования.

3. При воспламенении бензина, керосина или масла не следует заливать пламя водой, так как вместе с водой горючее будет растекаться, расширяя площадь пожара. Гасить пламя нужно песком или кошмой (войлоком), брезентом, а также применяя огнетушитель.

4. Следить за тем, чтобы на газоходу всегда имелись аптечки с набором медикаментов для оказания первой помощи при ожоге, отравлении и ранениях.

5. В случае отравления газом прежде всего вынести пострадавшего на свежий воздух, а затем принять срочные меры к оказанию ему медицинской помощи.

Ответственность за выполнение правил по охране труда и технике безопасности несет старший рулевой (капитан) газохода, который должен ознакомить команду с правилами техники безопасности и противопожарными мероприятиями, распределить между членами команды обязанности и организовать их действия при несчастных случаях.

Основные размеры судовых газогенераторных установок

Наименование	Единица измерения	Марки установок				
		ЛС-2	ЛС-2-Х	КЛС-32	Ш-6	Ш-Ц
1. Газогенератор						
Форма газогенератора	—	цилиндрическая			прямо-угольная	квадратная
Габаритные размеры газогенератора:						
а) высота	мм	2 741	2 740	1 800	2 600	2 260
б) диаметр или сечение	"	700	647	550	760 × 640	564 × 564
Размеры бункера:						
а) высота	"	1 310	1 300	1 225	1 060	900
б) внутренний диаметр или сечение	"	650	600	500	530 × 400	360 × 360
Емкость бункера	м ³	0,53	0,41	0,25	0,33	0,12
Размеры камеры газификации:						
а) высота	мм	732	700	330	1 210	1 030
б) диаметр или сечение в плоскости фурм	"	360	320	430	360 × 230	215 × 215
Размеры зольника:						
а) высота	"	200	195	180	240	310
б) диаметр или сечение	"	700	647	550	680 × 560	510 × 510
в) емкость	л	77	74	43	—	—
Число фурм	шт.	12	12	8	22	16
Диаметр фурм	мм	10	8	10	10	8
Количество воздушных труб	шт.	2	2	2	2	2
Высота активной зоны	мм	468	468	230	500	500
Размеры колосниковой решетки:						
а) диаметр или сечение	"	356	316	360	340 × 440	305 × 305
б) живое сечение	см ²	сварной 646 литой 466	420	600	—	—

ЛИТЕРАТУРА

В. И. Анохин и В. Г. Розанов, Тракторы СТЗ-ХТЗ, У-1, У-2 и ЧТЗ-С-60, Сельхозгиз, 1942 г.
 П. В. Андреев, Флот на лесосплаве и его эксплуатация, Гослестехиздат, 1939 г.
 М. Д. Артамонов, Автотракторные газогенераторы, Сельхозгиз, 1937 г.
 М. Д. Артамонов и П. Э. Тизенгаузен, Учебное пособие по газогенераторным автомобилям, Гослестехиздат, 1940 г.
 В. Ю. Гиттис, Транспортные газогенераторы, Сельхозгиз, 1937 г.
 А. П. Зимин и А. П. Чернышевский, Практические советы по предупреждению неисправностей и ремонту двигателя и газогенераторной установки трактора ЧТЗ-СГ-65, Гослестехиздат, 1943 г.
 И. Г. Луле, Судовые газогенераторные установки, Водный транспорт, 1939 г.
 Б. Б. Левитан, Газогенераторный трактор ХТЗ-Т2Г, Сельхозгиз, 1940 г.
 Наркомлес СССР, Инструкция по техническому обслуживанию газогенераторных тракторов ЧТЗ-СГ-65 и СГ-60, Гослестехиздат, 1941 г.
 Л. Л. Осипов, В. И. Лаврентьев, Судовые газогенераторные установки, «Водный транспорт», 1939 г.
 Н. П. Павловский и С. Ф. Орлов, Автомобильно-тракторные газогенераторные установки, Гослестехиздат, 1939 г.
 К. А. Панютин, Учебник шофера газогенераторных автомобилей, изд. Наркомхоза РСФСР, 1943 г.
 Я. П. Петров, Швырковая газогенераторная установка Ш-6 для газохода, Гослестехиздат, 1941 г.
 Н. Ф. Пузанов, Швырковая газогенераторная установка Ш-Ц для газохода, Гослестехиздат, 1943 г.
 Б. С. Свирщевский, Эксплуатация машинно-тракторного парка, Сельхозгиз, 1940 г.
 Т. Т. Семенов-Жуков, Краткое руководство по газоходу с газогенераторной установкой ЛС-2 и газовым двигателем ЧТЗ «Сталинец-60», Гослестехиздат, 1938 г.
 С. П. Фролов, Судовые газогенераторные установки, Речиздат, 1941 г.
 Правила технической эксплуатации вспомогательного флота на лесосплаве, Труды ЦНИИ лесосплава, 1939 г.
 Б. М. Черномордик, Теория и расчет транспортных газогенераторов, Машгиз, 1943 г.
 Б. Г. Чигирь, Перевод дизельного двигателя М-17 на газ, изд. Молотовского отделения ВНИТОЛЕС, 1943 г.
 Б. Г. Чигирь, Упрощенный перевод керосинового двигателя СТЗ-НАТИ на газ, изд. Молотовского отделения ВНИТОЛЕС, 1943 г.
 И. П. Щетинин, Руководство по газогенераторной установке ЛС-1-3 на трактор ЧТЗ «Сталинец-60», Гослестехиздат, 1939 г.

Наименование	Единица измерения	Марки установок				
		ЛС-2	ЛС-2-Х	КЛС-32	Ш-6	Ш-Ц
Размер загрузочного люка (диаметр или сечение)	мм	365	364	300	280 × 530	300 × 380
Диаметр зольникового люка	"	116	116	120	110	125
2. Скруббер						
Габаритные размеры:						
а) высота	"	1 266	1 220	900	1 240	1 000
б) диаметр наружный	"	485	445	300	350	300
Высота слоя кокса над решеткой	"	530	500	330	—	—
Диаметр выходного отверстия распылителя	"	11	10,5	—	—	—
Диаметр труб:						
а) подвода газа	дюйм	3	3	2½	3	3
б) отвода газа	"	2½	2½	2	2½	2½
в) подвода воды	"	1½	1½	Нет	1	1
3. Тонкий очиститель						
Габаритные размеры:						
а) высота	мм	1 585	1 265	820	1 050	886
б) диаметр	"	400	440	300	350	300
Диаметр выходного отверстия распылителя	"	5	5	—	—	—
Диаметр труб:						
а) подвода газа	дюйм	2½	2½	2	2½	2½
б) отвода газа	"	2½	2½	2	1½	2½
в) подвода воды	"	1¼	1¼	Нет	1	1
Конденсационное устройство						
Размер конденсационного бачка:						
а) диаметр	мм	125	125	Нет	100	100
б) высота	"	290	290	"	210	210
Диаметр приемных и сливных труб	дюйм	¾	¾	"	1	1

Таблица расчетных и эксплуатационных данных по судовым газогенераторным установкам

Наименование	Единица измерения	Марки газостановок				
		ЛС-2	ЛС-2-Х	КЛС-32	Ш-6	Ш-Ц
1. Газогенератор						
Тип газогенератора	—	Дровяной с периферийным дутьем			Дровяной с подачей воздуха с четырех сторон	
Процесс газификации	—	Опрокинутый			Опрокинутый	
Топливо	—	Чурки			Швырок Швырок	
Размеры топлива:						
а) по длине	мм	70—80	70	60	480—500	320—330
б) примерное сечение	"	50×60	50×60	40×50	45×60	40×50
Топливник	—	Керамические кольца или огнеупорн. кирпич		Стальной (конический)	Огнеупорный кирпич	
Тип колосниковой решетки	—	Сварная и литая		Сварная	Чугунная разборн. (11-колосник.)	Чугунная разборная (15-колосник.)
Сечение отверстия футорок	см ²	39,2	39,2	22,6	30,1	19,6
Эксплуатационный расход топлива при влажности 20—30% *	кг/час	48—56	—	30—35	55—60	27
Периодичность загрузки топлива	час.	1—1,5	1,5—2,0	1,0	1—1,5	1,0
Вес загружаемого топлива:						
а) чурок или швырка	кг	160	140	90	—	—
б) древесного угля	"	20	15	12	—	—
Вес газогенератора (без топлива)	"	450	420	200	—	600
2. Скруббер						
Способ очистки газа	—	Водяной с противотоком				
Система охлаждения газа	—	Оросительная				

* Расход топлива приведен при условии работы газостановок в сочетании с двигателями, мощности которых указаны на стр. 8—9.

Наименование	Единица измерения	Марки газоустановок				
		ЛС-2	ЛС-2-Х	КЛС-32	Ш-6	Ш-Ц
Материал насадки . . .	—	Кокс	Кокс	Кокс	Кокс или мелкие древесные чурки	
Тип водяного распылителя	—	Форсунка Кертинга		Лейка	Конусная форсунка	
Напор воды перед распыливанием	кг/см ²	2—2,5	2—2,5	2—2,5	2—2,5	2—2,5
Расход воды	л/мин.	45—50	—	25—30	35—40	25—30
Скорость воды, выходящей из распылителя	м/сек.	8—9	8—9	6—7	—	—
Температура газа:						
а) при входе в скруббер	°Ц	350—450	350—450	—	—	—
б) при выходе из скруббера	°Ц	На 5—10° выше температуры воды в реке				
Вес скруббера (без кокса)	кг	65	60	35	—	—
3. Тонкий очиститель						
Тип очистителя	—	Водяной Противоточный		Сухой Фильтрация	Водяной Противоточный	
Способ очистки газа	—	Водяной Противоточный		Сухой Фильтрация	Водяной Противоточный	
Тип водяного распылителя	—	Форсунка Кертинга		Нет	Конусная форсунка	
Напор воды перед очистителем	кг/см ²	2—2,5	2—2,5	—	2—2,5	2—2,5
Скорость воды, выходящей из распылителя	м/сек.	17—21	17—21	—	—	—
Скорость газа, поступающего в очиститель	м/сек.	20—25	20—25	—	20—25	—
Способ сушки газа	—	Динамический		Фильтрация	Конусный отбойник	
Скорость движения влажного газа в щели осушителя	м/сек.	8—10	8—10	—	—	—

Наименование	Единица измерения	Марки газоустановок				
		ЛС-2	ЛС-2-Х	КЛС-32	Ш-6	Ш-Ц
Вес очистителя	кг	37	40	25	—	35
Расход воды через тонкий очиститель	л/мин.	20—25	20—25	Нет	20—25	15—20
4. Конденсационное устройство						
Тип конденсатора	—	Сливной бачок		Нет	Сливной бачок	
5. Центробежная водопомпа						
Примерный расход воды основными потребителями:						
а) двигатель	л/мин.	25—30	20—25	15—20	25—30	15—20
б) скруббер	„	45—50	40—45	25—30	45—50	25—30
в) тонкий очиститель	„	20—25	15—20	Нет	20—25	10—15
г) уборная, пожарный рукав и пр.	„	10—15	5—10	0—5	10—15	0—5
« Итого	—	100—120	80—100	40—55	100—120	50—70
Давление в центральной водяной системе	кг/см ²	2—2,5	2—2,5	—	—	—
Число оборотов помпы (в зависимости от двигателя и типа помпы)	об/мин.	1500—1800	1500—1800	—	800—1450	—
Напор (около)	м	15	15	—	10	—
Производительность водопомпы	м ³ /час	10	10	6—7	6,75	—
Потребляемая мощность	л. с.	1—1,5	1—1,5	0,5—1,0	1—1,5	—

Трест

№ по пор.	№ и название судна	Тип двигателя и марка установки	Причины постановки на ремонт и наименование дефекта	Дата и час постановки на ремонт	Вид (номер) ремонта	Содержание выполненного ремонта				Время, затраченное на ремонт (в час.)	Дата и час выхода из ремонта	Перечень вновь поставленных запасн. частей и израсходованных материалов	Работу выполнил (подпись)	Работу принял (подпись)
						по установке	по двигателю	по корпусу катера	номера операций по табл. 4					
1	36	СГ-60 ЛС-2	Чистка	3/VI-22 ч.	№ 2	1-8	9-19	28-30	40	5/VI-14 ч.	Сердечники—4 шт.	т. Деревянкин	т. Петухов	
2	107	СГ-60 ЛС-2	Прогар бункера	11/VII-14 ч.	№ 3 (временный)	1-5	—	—	26	12/VII-16 ч.	Листовое железо—2 мм—1/2 листа	т. Попов	т. Коняев	
3	73	СГ-65 ЛС-2	Сломана лопасть винта	25/VIII-9 ч.	Аварийный	—	27	—	7	25/VIII-16 ч.	Гребной винт	т. Мила-нович	т. Марьев	

И т. п.

Ведомость инструмента на один катер-газоход

№ по пор.	Наименование инструмента	Тип двигателя			
		СХТЗ-30	СХТЗ-НАТИ	ЧТЗ-60	ЧТЗ-65
		Количество			
1	Ключ гаечный 9 × 11 мм	—	—	1	1
2	" " 10 × 12 "	—	1	1	1
3	" " 11 × 14 "	1	1	—	—
4	" " 14 × 17 "	—	—	1	1
5	" " 17 × 19 "	1	1	—	—
6	" " 22 × 24 "	—	1	—	—
7	" " 22 × 27 "	1	—	1	1
8	" " 27 × 30 "	—	1	—	—
9	" " 27 × 32 "	1	—	—	—
10	" " 32 × 36 "	—	1	1	1
11	" " 36 мм	—	—	1	1
12	" " 41 × 46 мм	—	1	—	—
13	" " 50 мм	—	—	1	1
14	" " 70	—	—	1	1
15	Ключ для свечей	1	1	1	1
16	" разводной малый № 2	1	1	1	1
17	" " большой № 3	—	—	1	1
18	" торцовый 17 × 22 мм	1	1	1	1
19	" " 22	—	1	1	—
20	" " 27	—	1	1	—
21	" для магнето с щупом	1	1	1	1
22	" гаечный накладной	—	—	1	1
23	Молоток (ручник)	1	1	1	1
24	Отвертка	1	1	1	1
25	Плоскогубцы	1	1	1	1
26	Бородок	1	1	1	1
27	Зубило	1	1	1	1
28	Ломик пусковой	—	—	1	—
29	Воронка с сеткой	1	1	1	1
30	Масленка простая	1	1	1	1
31	Шприц	1	1	1	1
32	Ручная дрель	1	1	1	1
33	Клуппы	1	1	1	1
34	Плашки 3/8" — 3/4" (набор)	1	1	1	1
35	Метчики 3/8" — 5/8" (комплект)	1	1	1	1
36	Сверла Ø 3—16 мм	10	10	10	10
37	Тиски слесарные	1	1	1	1
38	Напильники плоские	2	2	2	2
39	" трехгранные	2	2	2	2
40	" круглые	2	2	2	2
41	Ножовка по металлу	1	1	1	1
42	Полотно ножовочное	3	3	3	3
43	Метр складной или рулетка	1	1	1	1
44	Линейка мерная	1	1	1	1
45	Паяльник (200 г)	1	1	1	1

Весь инструмент должен храниться на катере в инструментальных ящиках и быть в полной исправности.

Комплект резервных запасных частей и технических материалов на один катер-газоход

№ по пор.	Наименование	Количество (на один двигатель)	
		на катере	на складе
1. Запасные части			
1	Поршневые кольца	4—5	16—20
2	Прокладка регулировочная (нижней головки шатуна)	2	20
3	Клапан всасывающий	1	4
4	Клапан выхлопной	1	4
5	Болт шатуна	2	4
6	Гайка к болту шатуна	2	8
7	Шплинт к болту шатуна	2	16
8	Шплинт к замыкающему пальцу	2	8
9	Пробка спускная к картеру	—	1
10	Пружина клапана	2	8
11	Штанга толкателя	2	8
12	Прокладка головки цилиндров	—	1 компл.
13	Прокладка к выхлопной трубе	—	1
14	Свеча с прокладкой	2	4
15	Колосники решетки газогенератора	—	1 компл.
16	Поршневой палец	1	4
17	Втулка к верхней головке шатуна	1	4
18	Прокладка к коренному подшипнику	1	4
19	Электролампочки 12 вольт	2	5
20	Гребной винт	—	1
21	Ремень для привода водоомпы	1	2
2. Материалы			
1	Набивка просаленная диаметром 15 мм	1,0 пог. м	По нормам
2	„ прографиченная диаметром 12 мм	1,5 „	„
3	Асбестовая нитка	100 г	„
4	Картон-прессшпан толщиной 1 мм	0,5 м ²	„
5	„ водонепроницаемый	0,5 „	„
6	„ простой	0,5 „	„
7	„ асбестовый толщиной 3—5 мм	1,0 „	„
8	Асбест молотый (асбестит)	3 кг	„
9	Обтирочный материал	2 „	„
10	Керосин	3 л	„
11	Наждачная шкурка	1 лист	„
12	Железный сурик	1 кг	„
13	Баббит	2—3 кг	„
14	Олово	50 г	„
15	Нашатырь	15 „	„
16	Кислота соляная	100 „	„

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Глава I. Судовые газогенераторные установки	
Процесс газификации древесины	5
Устройство и работа судовых газогенераторных установок	8
Основные части газогенераторных установок	8
Газогенераторная установка ЛС-2 треста Лесосудомашстрой для двигателей ЧТЗ	9
Газогенераторная установка ЛС-2-Х для двигателей СХТЗ-НАТИ	14
Газогенераторная установка КЛС-32 треста Камлесосплав для двигателей СХТЗ-30	14
Газогенераторная установка Ш-6 ЦНИИ лесосплава для двигателей ЧТЗ	18
Газогенераторная установка Ш-Ц ЦНИИ лесосплава для двигателей СХТЗ-30	22
Глава II. Переоборудование судовых двигателей на газ	
Причины падения мощности газовых двигателей	26
Методы снижения потери мощности газового двигателя	28
Способы переоборудования двигателей на газ	31
Изменение степени сжатия	32
Изменения в системе питания	41
Глава III. Подготовка газогенераторной установки и двигателя к работе	
Заправка газогенераторной установки	45
Заправка газогенератора	46
Заправка очистителей и вспомогательных приборов	48
Розжиг газогенератора	49
Розжиг газогенератора после чистки и ремонта	49
Розжиг газогенератора в процессе эксплуатации	52
Пуск газового двигателя	53
Ручной пуск	54
Электростартерный пуск	56
Пуск вспомогательным двигателем	58
Глава IV. Уход за газогенераторными установками и двигателями	
Уход за газогенератором	60
Загрузка топлива	62
Шуровка топлива	65
Встряхивание угля	66
Чистка зольника	67

	Стр.
Уход за очистителями газа	67
Уход за конденсационным устройством	68
Уход за водной системой газохода	70
Уход за газовым двигателем	73
Режим работы газохода и уход за ним	78
Переход с газа на бензин и остановка двигателя	81
Глава V. Профилактический ремонт газохода	
Характер выполнения ремонтных операций	82
Порядок проведения профилактического ремонта	88
Основные операции ремонта	89
Графики и учет ремонта	89
Глава VI. Основные неисправности газогенераторных установок и газовых двигателей	
Затруднения при пуске двигателя	98
Затруднения при переводе двигателя на газ	103
Снижение мощности двигателя	106
Перебои в работе двигателя	109
Неисправности, связанные с работой газогенераторных установок	110
Внезапная остановка газового двигателя	112
Глава VII. Техника безопасности и противопожарные мероприятия	
При розжиге газогенератора и пуске двигателя	113
При работе на газоходe	115
При остановках и уходе за машиной	116
При ремонте газохода	116
Общие меры предосторожности	117
Литература	118
Приложения	
1. Основные размеры судовых газогенераторных установок	119
2. Таблица расчетных и эксплуатационных данных по судовым газогенераторным установкам	121
3. Журнал учета производства профилактического ремонта катеров-газоходов	124
4. Ведомость инструмента на один катер-газоход	125
5. Комплект резервных запасных частей и технических материалов на один катер-газоход	126

Наукова Библиотека
ім. Короленка

м. Харків
№ 773553

II 1948
II

981246