

инж. Л. Л. ОСИПОВ, инж. В. И. ЛАВРЕНТЬЕВ

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



# СУДОВЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

1 9 3 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ“  
МОСКВА

21.12 37431

5-41 С. 1003 Л.

ОБЫЧ. ПИСОГЕ

ОБЫЧ. ПИСОГЕ

37431

10654

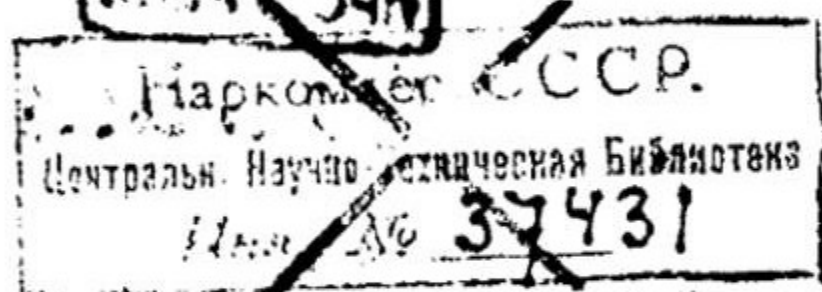


инж. Л. Л. ОСИПОВ, инж. В. И. ЛАВРЕНТЬЕВ

ЭЧ

С III №421.

# СУДОВЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ“  
МОСКВА ★ 1939

Брошюра посвящена вопросу применения газогенераторных установок на речных судах для перевода двигателей на местное, твердое, топливо (дрова, уголь) вместо бензина, лигроина, нефти.

Дается описание конструкций газогенераторов, включая последние типы их, предназначенные для работы на антраците, газогенераторов для малых, вспомогательных двигателей и способа перевода газогенераторов с чурок на штырьковое топливо. Непосредственный запуск двигателей на газе (без применения бензина). Приводятся данные по уходу за генераторами, двигателями и по ремонту их. Даны основные элементы по технике безопасности, а также распределение обязанностей среди работников машинного отделения.

Брошюра рассчитана на работников машинных команд судов, линейных механиков, слушателей курсов и техникумов.

При составлении настоящего пособия была использована следующая литература:

1. Инж. Пациора и Елкин. Передвижные электростанции для лесозаготовок и лесосплава.
2. Давидович и Тальвик. Тракторы.
3. Сельхозгиз. Контроль качества ремонта «Сталинец-60».
4. Челябинский тракторный завод. Каталог «Сталинец-60».
5. ЦНИИВТ. Материалы испытаний газогенераторных установок.

ПРОВЕРЕНО

Инв. № 26228

1  
1541

## В В Е Д Е Н И Е

Сильно развитая сеть речных путей необъятной территории Советского Союза, отдаленность многих районов от нефтяных месторождений и значительно возросшее потребление жидкого топлива морским и воздушным флотами, автомобилями и тракторами требуют применения на речном транспорте местных видов топлива.

Постановлением XVII Съезда ВКП(б) было предусмотрено увеличение к концу II пятилетки длины судоходных путей рек с 84 тыс. до 104 тыс. км и освоение малых рек путем строительства мелкосидящих судов.

В связи с этим с 1936—1937 гг. речной самоходный флот Наркомвода пополняется новым видом моторных судов — газоходами.

Отличие газоходов от ранее строившихся пароходов и теплоходов состоит в том, что газоходы работают на твердом топливе (древесном или антраците), перерабатываемом в специальных аппаратах — газогенераторах — в газ, который и является непосредственным топливом для двигателей внутреннего сгорания, установленных на этих судах.

Газогенераторные судовые установки полностью оправдали себя на эксплуатационной работе в течение 1936—1938 гг., быстро получили распространение, и к 1939 году Советский Союз располагает самым мощным газогенераторным флотом в мире.

В 1938 году Совет народных комиссаров СССР постановил широко внедрить газогенераторы в ряде отраслей транспорта Союза ССР и организовать серийное производство специальных двигателей и установок для этой цели.

Освоение новых речных путей, главным образом, за счет малых рек, и связанное с этим строительство мелкосидящего флота обеспечивают в дальнейшем самое широкое развитие газогенераторных установок, как наиболее экономичных и эффективных при использовании местных видов топлива для судовых двигателей.

Принцип переработки твердого топлива в горючий газ известен сравнительно давно, и имеется ряд систем газогенераторных установок стационарного типа, обслуживающих промышленные потребности.

После окончания империалистической войны почти одновременно в нескольких странах были начаты работы по созданию компактных, нетяжелых газогенераторных установок транспортного типа, в частности для речных судов.

В СССР вопрос о применении газогенераторных установок на судах речного флота поднимался неоднократно; так, например, в 1929 г. изобретатель А. Пороховщиков на заседании НТС УВМС от 28 мая

выступил с предложением о внедрении газогенераторных установок на речных судах.

Наркомвод, первый из наркоматов, обратил внимание на целесообразность применения газогенераторов на водном транспорте и в 1931 году создал бригаду в составе инж. С. Фролова и инж. Н. Киселева для проектирования и постройки первого катера с газогенераторной установкой. Построенный ими катер с мокрым очистителем Калмыкова в 1931 г. впервые демонстрировался на Москва-реке. Возможность плавания судов на газовом топливе была доказана, но дальнейшего развития эта конструкция не получила, так как установка обладала рядом недостатков.

В 1932 году в Ленинграде был проведен второй опыт плавания катера с газогенераторной установкой автомобильного типа, сконструированной проф. Наумовым; этот газогенератор также не получил дальнейшего распространения.

В 1935 году авторами данной книги спроектирован и построен судовой газогенератор, введенный впоследствии в эксплуатацию на большинстве газоходов. После этого Наркомвод перевел газоходостроение в стадию промышленного строительства.

Параллельно в этом направлении работали: сотрудники ЦНИИВТа инж. Штейнбок и инж. Генин. Спроектированная ими газогенераторная установка ЦНИИВТ-3 также установлена на ряде газоходов.

В период с 1936 г. по настоящее время Московской верфью выпущено несколько типов газогенераторных установок, предназначенных для буксирных и пассажирских судов, а именно: МСВ-84, МСВ-86, МСВ-87, МСВ-88. Эти установки работают на чурках размером  $50 \times 55 \times 100$  мм и на швырке размером  $50 \times 50 \times 500$  мм с влажностью топлива от 15 до 25%, за исключением установки МСВ-87, работающей на антраците. Для обслуживания вспомогательных агрегатов на судах, пристанях и т. д. выпущен газогенератор МСВ-90, который работает на чурках размером  $25 \times 25 \times 50$  мм с влажностью до 15%.

Указанные типы газогенераторов характеризуются приведенной на стр. 6—7 таблицей.

Газогенераторные установки типов МСВ-84, МСВ-86, МСВ-88, МСВ-87 и ЦНИИВТ-3 смонтированы по схеме: газогенератор (производитель газа) — скруббер (охлаждения и грубой очистки газа) — сухой фильтр (тонкой очистки газа) — двигатель (рис. 1).

Газогенератор типа МСВ-90 сухого фильтра тонкой очистки газа не имеет: в нем скруббер совмещает сухой фильтр, имеющий коксовую насадку.

Ввиду того, что мокрый очиститель с диффузорами создавал большие препятствия прохождению газа, увеличивая сопротивление в сети, в последующих монтированных газогенераторных установках он был заменен мокрым очистителем более упрощенной конструкции типа МСВ-87.

Применяемый в данное время очиститель отличается от прежнего простотой изготовления и уменьшением общего сопротивления газовой сети. Расход воды в очистителе новой конструкции равен 2—2,5 м<sup>3</sup>/час, тогда как в первой конструкции он был равен 3—

3,2 м<sup>3</sup>/час. Расход воды в очистителе-фильтре для установки типа МСВ-90 равен 300 литров в час.

Сопротивление газовой сети от газогенератора до двигателя при испытаниях газогенераторных установок типа МСВ-84, работающих на чурке и швырке, — около 300 мм водяного столба, — считается нормальным. При испытании установки типа МСВ-86 сопротивление газовой сети доходит до 500 мм в. ст., что объясняется частичным загрязнением очистительной аппаратуры.

Температура газа, выходящего из газогенератора, достигает между периодами загрузок, которые составляли до 1½ часов, от 500° после загрузки до 600° перед загрузкой.

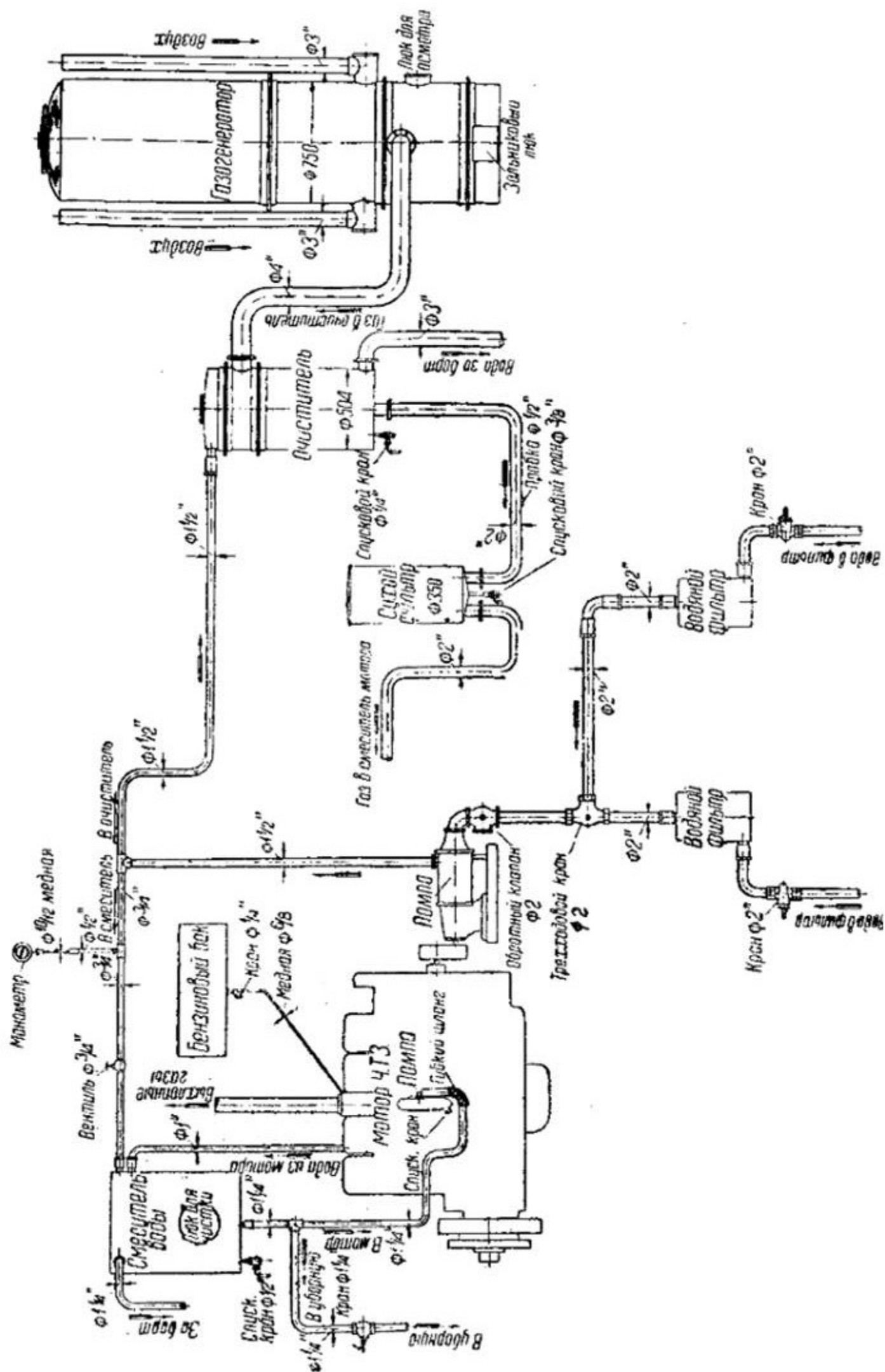
Работа газогенераторной установки типа МСВ-90 показала, что общее сопротивление газовой сети колебалось до 200 мм в. ст. при температуре выходящего из газогенератора газа от 450° до 500°.

При многочасовых испытаниях газогенераторных комплексов типов МСВ-84, МСВ-86, МСВ-87 и МСВ-90 наблюдалась стабильная работа как газогенератора, так и двигателей.

Степень очистки газа очистительной аппаратурой не отражается на работе основных деталей двигателя. Вскрытие двигателей после продолжительных испытаний показало, что на головках цилиндра, как всасывающих, так и выхлопных, а также в приемном коллекторе двигателя нагар на стенках в виде тонкого налета масляного характера достигал от 0,2 до 0,6 мм. Необходимо придерживаться установленной влажности и размера чурок и швырка. Особенно это касается газогенератора типа МСВ-90. В случае несоблюдения указанных замечаний нормальная работа установок заметно ухудшается.

**СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ИСПЫТАНИЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК**  
типов МСВ-84, МСВ-86 и МСВ-90

| № п/п. |                                                                                   | У с т а н о в к и                 |                                    |                                   |                                    |                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|        |                                                                                   | МСВ-84                            |                                    | МСВ-86                            |                                    | МСВ-90                           |
|        |                                                                                   | Т о п л и в о                     |                                    |                                   |                                    |                                  |
|        |                                                                                   | Чурки<br>размером<br>50×50×100 мм | Швырок<br>размером<br>50×50×500 мм | Чурки<br>размером<br>50×50×100 мм | Швырок<br>размером<br>50×50×500 мм | Чурки<br>размером<br>25×25×50 мм |
| 1      | Начало испытания . . . . .                                                        | 26/II 1936 г.<br>11 ч. 00 м.      | 27/VIII 1936 г.<br>12 ч. 30 м.     | 3/XII 1936 г.<br>11 ч. 00 м.      | 5/II 1937 г.<br>11 ч. 00 м.        | 10/II 1938 г.<br>8 ч. 00 м.      |
| 2      | Окончание испытания . . . . .                                                     | 28/II 1936 г.<br>18 ч. 00 м.      | 28/VIII 1936 г.<br>18 ч. 30 м.     | 6/XII 1936 г.<br>11 ч. 00 м.      | 6/II 1937 г.<br>11 ч. 00 м.        | 11/II 1938 г.<br>9 ч. 00 м.      |
| 3      | Продолжительность испытания . . . . .                                             | 55 часов                          | 30 часов                           | 72 часа                           | 24 часа                            | 25 часов                         |
| 4      | Место испытания . . . . .                                                         | Стенд № 2                         | Стенд № 2                          | Стенд № 2                         | Стенд № 2                          | Малый стенд                      |
| 5      | Агрегаты, участвовавшие в испытаниях:                                             |                                   |                                    |                                   |                                    |                                  |
|        | газогенератор МСВ . . . . .                                                       | МСВ-84                            | МСВ-84                             | МСВ-86                            | МСВ-86                             | МСВ-90                           |
|        | Очиститель . . . . .                                                              | МСВ-84                            | МСВ-84                             | МСВ-84                            | МСВ-84                             | МСВ-90                           |
|        | Сухой фильтр . . . . .                                                            | МСВ-84                            | МСВ-84                             | МСВ-84                            | МСВ-84                             | —                                |
|        | Двигатель „Сталинец-60“ (газовый) . . . . .                                       | № 34899                           | —                                  | —                                 | —                                  | Л-6/2                            |
| 6      | Нагрузка — тормоз . . . . .                                                       | Прони<br>№ 7174                   | Прони<br>№ 7174                    | Прони<br>№ 7174                   | Прони<br>№ 7174                    | —                                |
| 7      | Обороты двигателя измерялись тахометром . . . . .                                 | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 8      | Сопротивление газовой системы измерялось<br>V-образными манометрами . . . . .     | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 9      | Учет топлива производился взвешиванием<br>на десятичных весах . . . . .           | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 10     | Давление воды, поступающей в очиститель,<br>измерялось манометром . . . . .       | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 11     | Температура газа по выходе из газогенера-<br>тора измерялась термопарой . . . . . | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 12     | Остальные температуры измерялись ртут-<br>ными термометрами . . . . .             | —                                 | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
| 13     | Средние за испытание:                                                             |                                   |                                    |                                   |                                    |                                  |
|        | 1) Обороты двигателя . . . . . об/мин.                                            | 606,6                             | 640                                | 600,7                             | 588                                | 2155                             |
|        | 2) Мощность . . . . . л. с.                                                       | 53,6                              | 52                                 | 54,5                              | 51,5                               | 3,2                              |
|        | 3) Сопротивление газогенератора мм в. ст.                                         | 78,0                              | 24                                 | 170,0                             | 182,0                              | 32,0                             |
|        | 4) Сопротивление очистителя . . мм в. ст.                                         | 171,0                             | —                                  | 245,0                             | 329                                | 45                               |
|        | 5) Сопротивление сухого фильтра мм в. ст.                                         | 25,0                              | 202,0                              | —                                 | 511,0                              | 47,5                             |
|        | 6) Сопротивление газовой сети . мм в. ст.                                         | 274,0                             | 296,0                              | 415,0                             | 420                                | 511                              |
|        | 7) Температура после газогенератора . °C                                          | —                                 | 620                                | 467                               | 20,0                               | 24,0                             |
|        | 8) Температура перед двигателем . . °C                                            | 37,0                              | 36,0                               | 16,0                              | —                                  | —                                |
|        | 9) Разность температур, т. е. степеней охла-<br>ждения газа . . . . .             | —                                 | 584                                | 451                               | 400                                | 487                              |
|        | 10) Температура воды, отходящей из очи-<br>стителя . . . . . °C                   | 12,0                              | 29,0                               | 9,0                               | 8,0                                | 13,0                             |
|        | 11) Температура воды, входящей в очисти-<br>тель . . . . . °C                     | 4,0                               | 17,0                               | 2,0                               | 1,0                                | 2,0                              |
|        | 12) Разность температур, поступающей и<br>отходящей воды очистителя . . °C        | 8,0                               | 12,0                               | 7,0                               | 7,0                                | 11,0                             |
|        | 13) Давление воды, поступающей в очисти-<br>тель . . . . . атм.                   | 0,96                              | 1,3                                | 1,7                               | 1,2                                | 2,1                              |
|        | 14) Расход воды на охлаждение газа л/час.                                         | 3115                              | 3115                               | 2200                              | 2200                               | 300                              |
|        |                                                                                   | CO <sub>2</sub> 14,58             | 11,97                              | —                                 | 11,5                               | 12,4                             |
|        |                                                                                   | O <sub>2</sub> —                  | 0,97                               | —                                 | 0,74                               | 0,6                              |
|        |                                                                                   | Cm Hn —                           | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | CO 14,01                          | 15,16                              | —                                 | 14,5                               | 16,0                             |
|        |                                                                                   | H <sub>2</sub> 11,32              | 15,17                              | —                                 | —                                  | 12,0                             |
|        |                                                                                   | CH <sub>4</sub> 4,0               | 1,47                               | —                                 | —                                  | 2,3                              |
|        |                                                                                   | N <sub>2</sub> 56,07              | 55,26                              | —                                 | —                                  | 56,7                             |
|        | Теплотворная способность газа . . . . .                                           | 1155,6                            | —                                  | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | W <sub>4</sub> 9,30               | 8,23                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | A <sub>4</sub> 0,36               | 0,60                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | H <sub>4</sub> 6,10               | 6,10                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        | Теплотворная способность топлива                                                  |                                   |                                    |                                   |                                    |                                  |
|        | 17) Анализ золы . . . . .                                                         | 4984                              | 4357                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | Q <sub>5</sub> —                  | 71,25                              | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | W <sub>5</sub> —                  | 1861                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | A <sub>5</sub> —                  | 2,82                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | S <sub>5</sub> —                  | 11,40                              | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | Q <sub>6</sub> —                  | 1,29                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        |                                                                                   | Q <sub>6</sub> —                  | 7,07                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        | 18) Ана лиз нагара                                                                | —                                 | 7109                               | —                                 | —                                  | —                                |
|        | 19) Расход топлива:                                                               |                                   |                                    |                                   |                                    |                                  |
|        | 1) всего сгазифицировано топлива . . . . .                                        | 3290,5                            | 1716,0                             | 4051,1                            | 1269                               | 80,0                             |
|        | 2) расход топлива в час . . . . .                                                 | 59,8                              | 57,2                               | 56,5                              | 52,9                               | 3,2                              |
|        | 3) расход топлива на силу/час . . . . .                                           | 1,12                              | 1,1                                | 1,03                              | 1,03                               | 1,0                              |



## Глава I

### ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

#### § 1. ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ ПОСТРОЙКИ МОСКОВСКОЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ВЕРФИ ТИПОВ МСВ-84 И МСВ-86 ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ЧТЗ

Главные части газогенератора МСВ-84, работающего по опрокинутому процессу, схематически показаны на рис. 2. Верхняя часть газогенератора 1 называется бункером. Сверху бункер имеет люк с крышкой 2, через который внутренность генератора заполняется топливом — древесной чуркой размерами кусков не более  $5 \times 6 \times 10$  см и с относительной влажностью не выше 25%. Емкость бункера — около 0,7 м<sup>3</sup>. Из бункера топливо по конусу 3 подводится к шахте газогенератора, имеющей шестнадцать отверстий с патрубками 4 для подвода воздуха к топливнику, называемых фурмами. Воздух к фурмам подводится по двум вертикальным трубам 5 с тента, чтобы в случае выброса через фурмы генераторного газа он не попал в машинное отделение и не вызвал неудобств для обслуживающего персонала.

Воздух при выходе из фурм 4 встречает слой нагретого топлива, и в этой части газогенератора топливо сгорает. Внутреннее пространство газогенератора, где происходит сгорание топлива, носит название зоны горения. В зоне горения топливо, состоящее почти из чистого углерода (С), имея высокую температуру, в основном превращается в углекислоту ( $\text{CO}_2$ ) и частью в окись углерода (СО).

При горении топлива выделяется значительное количество тепла, которое нагревает как полученные продукты сгорания, так и расположенные над зоной горения и ниже ее слои топлива. Слой топлива, непосредственно расположенный над зоной горения, имеет температуру, при которой происходят сухая перегонка и обугливание древесины без подвода воздуха. Часть газогенератора, где происходит это явление, называется зоной сухой перегонки. При сухой перегонке дерева из него выделяются пары смол и соединения водорода с углеродом  $\text{C}^n\text{H}_n$ , которые также сгорают в зоне горения.

Слой топлива, расположенные над зоной сухой перегонки, при работе газогенератора нагреваются до меньшей температуры; при таком нагреве происходит лишь подсушка топлива, причем полученные пары воды также направляются вниз и проходят через зону горения. Эта часть внутреннего пространства газогенератора называется зоной подсушки.

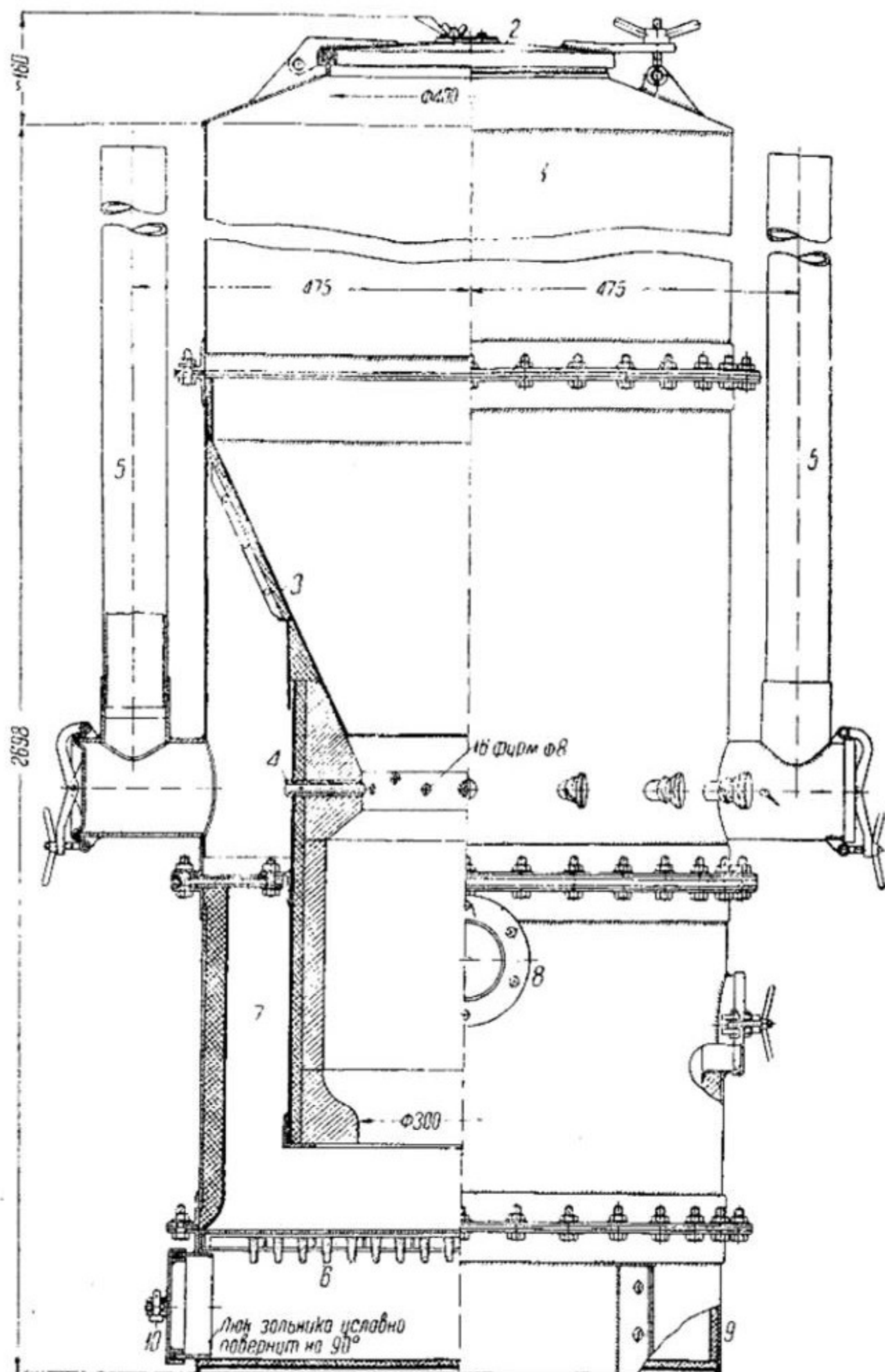


Рис. 2.

Шахта газогенератора между фурмами 4 и колосниковой решеткой 6 во время его работы заполнена раскаленным углем, через который и проходят все газы и пары, образовавшиеся при горении, подсушке и сухой перепонке топлива. Эта часть пространства газогенератора называется зоной восстановления.

В зоне восстановления происходят следующие основные химические реакции:

а) Большая часть углекислоты, полученной в зоне горения, направляясь через раскаленный слой угля, отдает последнему из своих молекул по атому кислорода, обращаясь в окись углерода, а освобожденный кислород, вступая в химическую реакцию с большим количеством раскаленного угля, также дает окись углерода (CO).

б) Пары воды, частично разлагаясь при высокой температуре на кислород и водород и встречая на своем пути раскаленный уголь, дают окись углерода (CO), горючие соединения углерода с водородом и водород ( $H_2$ ).

Движение газов и паров внутри газогенератора вниз и введение внутрь газогенератора через фурмы воздуха происходят только во время работы мотора. Во время процесса всасывания в цилиндрах мотора, в трубопроводе, газопроводе, фильтре, очистителе и газогенераторе образуется разрежение (вакуум). Это разрежение и заставляет газы и воздух двигаться в генераторе и далее по системе труб и очистителей.

Из рассмотренного выше процесса газообразования видно, что газ, выходящий из слоя топлива и поступающий в газовое пространство газогенератора 7 и отбираемый из него по патрубку 8, будет состоять из следующих основных частей:

|                                                      |   |                   |
|------------------------------------------------------|---|-------------------|
| окиси углерода (CO)                                  | } | горючие<br>газы   |
| водорода ( $H_2$ )                                   |   |                   |
| метана (соединение углерода с водородом — $CH_4$ ),  | } | негорючие<br>газы |
| углекислоты ( $CO_2$ )                               |   |                   |
| азота, поступившего в генератор с воздухом ( $N_2$ ) |   |                   |

Кроме того, в этом газе будут пары воды и увлеченные при быстром движении газов твердые мелкие частицы топлива и золы.

Эта смесь горючих и негорючих газов с парами воды и представляет так называемый генераторный газ.

Примерный состав генераторного газа для катерных установок, получаемого в газогенераторах МСВ-84, приведен в следующей таблице (в процентах по объему):

|                          |      |       |
|--------------------------|------|-------|
| Углекислота . . . . .    | 12,4 |       |
| Окись углерода . . . . . | 16,0 |       |
| Кислород . . . . .       | 0,6  |       |
| Метан . . . . .          | 2,3  |       |
| Водород . . . . .        | 12,0 |       |
| Азот                     | }    | 56,7  |
| Пары воды                |      |       |
|                          |      | 100,0 |

Под колосниковой решеткой газогенератора 6 расположен зольник 9 с люком для чистки его от золы 10.

Зольник газогенератора 9 представляет цилиндрическую коробку с плоским дном из 3-миллиметрового листового железа с фланцами из углового железа размером  $45 \times 45 \times 5$  мм. Он имеет зольниковый люк 10 с терметически закрывающейся крышкой, уплотненной асбестовой прокладкой. Сверху зольника расположены колосники, изготовленные из полосового железа или чугунного литья. Отдельно зольник показан на рис. 3. На зольнике устанавливается газовый пояс газогенератора, показанный отдельно на рис. 4.

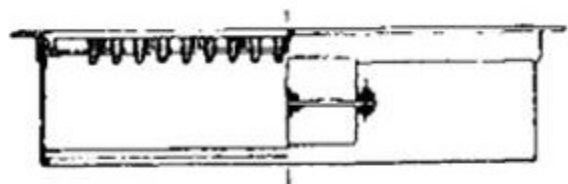


Рис. 3.

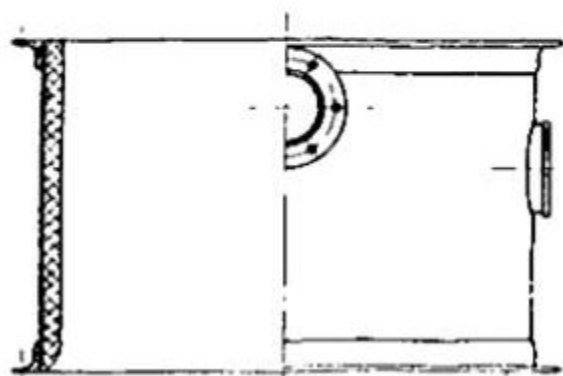


Рис. 4.

Эта часть газогенератора выполнена из 5-миллиметрового листового железа с приваренными сверху и внизу фланцами из углового железа размером  $45 \times 45 \times 5$  мм. С внутренней стороны газовый пояс имеет асбестовую изоляцию толщиной в 25 мм, поддерживаемую тонким (1-миллиметровым) листовым железом. В этой части газогенератора расположены патрубок для отвода газа и смотровой люк. На верхний фланец газового пояса ставится на асбестовой прокладке толщиной в 3—4 мм диафрагма, имеющая вид кольца, выполненная из листового железа толщиной в 8 мм. Назначением диафрагмы является отделение газового пространства генератора от воздушного и поддержание топливника (камеры сгорания).

Топливник (показанный отдельно на рис. 5) крепится к диафрагме 5. Он состоит из следующих главных частей: кожуха топливника 1, керамической части 3 и фурм 4. Кожух изготовлен из 5-миллиметрового железа с приваренным угольником 2 для соединения с диафрагмой 5. В кожух вставляются три специальных керамических кольца или кольца, выполненные из шамотных фасонных кирпичей (иногда для этой цели вытесываются и простые шамотные кирпичи). Зазор швов кладки кирпичей должен быть не больше 0,3 мм. Между кожухом и керамической частью топливника набивается асбестовый картон или асбестовая размоченная масса. В верхней части топливника ставятся шестнадцать фурм с внутренним диаметром 8 мм, из которых четыре противорасположенные имеют наклон вверх под углом в  $10^\circ$ .

Топливник при сборке ставится на диафрагму обязательно с уплотнением фланцев асбестовым картоном, плотно затягивается и вместе с диафрагмой устанавливается на верхний фланец газового пояса, также с тщательным уплотнением асбестовым картоном.

На диафрагму ставится воздушный пояс газогенератора (показанный отдельно на рис. 6). Он сделан из листового железа толщиной в

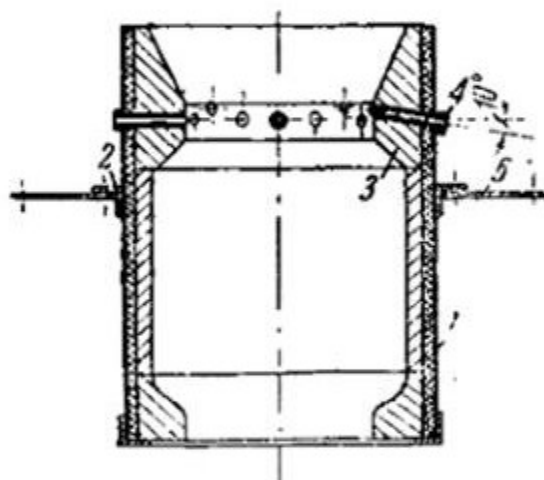


Рис. 5.

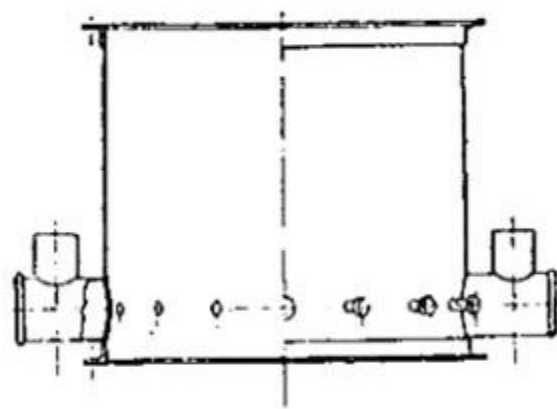


Рис. 6.

3 мм, с фланцами из углового железа размером  $45 \times 45 \times 5$  мм и с двумя приваренными патрубками для подвода воздуха диаметром 100 мм, расположенными диаметрально противоположно. Эти патрубки имеют люковые крышки — для возможности осмотра внутренней части воздушного пространства. К патрубкам приварены колена, в которые вставляются трубы диаметром 75 мм, подводящие воздух к газогенератору с тента. Кроме того воздушный пояс против фурм имеет четырнадцать смотровых люков, закрываемых крышками с барашками.

Внутри воздушного пояса ставится конус, имеющий своим назначением подводить топливо из бункера в топливник и отделять воздушное пространство газогенератора от топлива. Конус (показанный отдельно на рис. 7) сделан из листового железа толщиной в 3 мм.

В верхней и нижней частях к нему приварены цилиндрические кольца для уплотнения. Пространство между нижним кольцом и конусом (седло) заполняется асбестом. Конус при сборке плотно насаживается седлом на верхнюю часть топливника. Необходимое в этой части газогенератора уплотнение достигается тщательной и равномерной набивкой седла (асбестовой массой).

Плотность между воздушным пространством газогенератора и топливника, таким образом, осуществляется с помощью седла, веса конуса и находящегося над ним топлива.

Верхнее кольцо конуса приварено изнутри, несколько отступя от кромки конуса. Выступающая кромка конуса почти вплотную прилегает к внутренней поверхности воздушного пояса генератора, и между

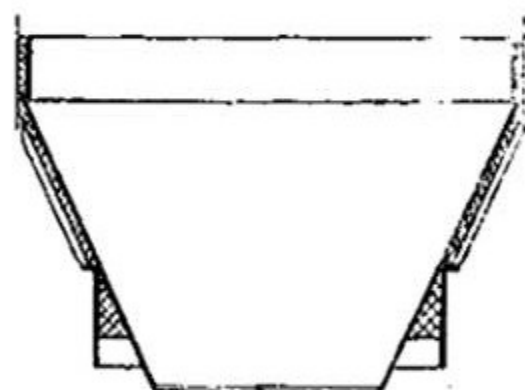


Рис. 7.

стенкой воздушного пояса и кольцом плотно набивается асбест или асбестовый шнур. Это уплотнение необходимо делать особо тщательно во избежание прососа воздуха и загорания топлива в зонах сухой перегонки и подсушки.

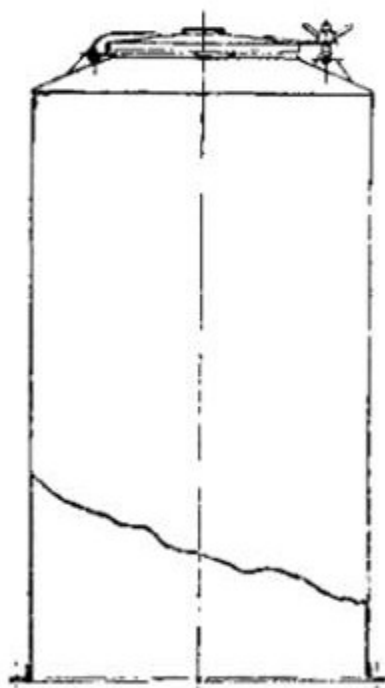


Рис. 8.

На воздушный пояс генератора ставится на фланце с асбестовой прокладкой бункер (рис. 8). Бункер выполнен из 3-миллиметрового железа с приделанным в нижней части угольником  $45 \times 45 \times 5$  мм, с помощью которого он на асбестовой прокладке устанавливается на воздушный пояс генератора. Верхняя часть бункера имеет отверстие для загрузки топлива, плотно закрывающееся откидной крышкой.

Все асбестовые уплотнения газогенератора должны выполняться очень тщательно; в случае нарушения плотности соединения не исключена возможность горения газов внутри генератора, что может повести к выходу газогенератора из строя.

Газогенератор типа МСВ-86 в основном отличается от разобранного выше типа лишь конфигурацией камеры и габаритными размерами<sup>1</sup>.

## § 2. ГАЗОГЕНЕРАТОР МОСКОВСКОЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ВЕРФИ МСВ-90 ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Л-6/2

Этот газогенератор, работающий на древесной чурке по обратному процессу, показан на рис. 9.

Газовый пояс генератора 1 представляет цилиндрическую коробку с плоским дном из листового железа и с фланцами из углового железа. Он имеет зольниковый люк 2 с герметически закрывающейся крышкой, уплотненной асбестовой прокладкой. В зольнике расположены колосники 3, изготовленные из чугунного литья. Отдельно газовый пояс показан на рис. 10. С внутренней стороны газовый пояс имеет асбестовую изоляцию 4, поддерживаемую листовым железом 5. В этой части газогенератора расположен патрубок 6 для отвода газа. На верхний фланец газового пояса ставится на асбестовой прокладке толщиной в 3—4 мм камера горения с воздушной камерой 7 (рис. 9). Камера горения, сваренная с воздушной камерой, представляет собой отдельную деталь газогенератора, которая показана на рис. 11.

Внутренняя часть камеры горения покрывается слоем асбестопластовой массы 8 (рис. 9).

На воздушную камеру ставится конус 9, имеющий своим назначением подводить топливо из бункера в камеру горения.

Конус, показанный отдельно на рис. 12, выполнен из листового железа и при монтаже вставляется внутрь топливного бункера.

<sup>1</sup> См. стр. 63, рис. 47.

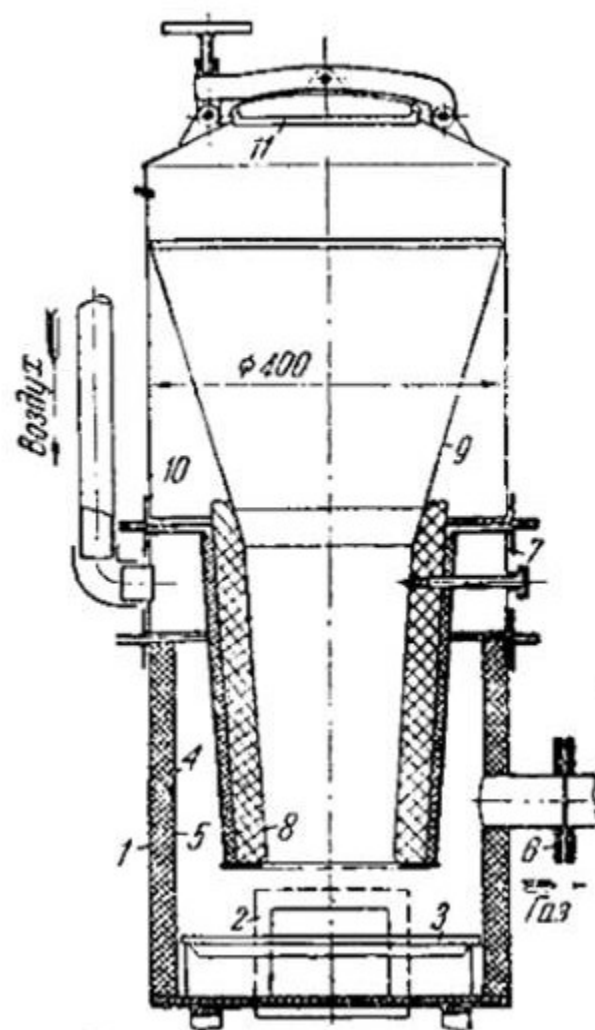


Рис. 9.

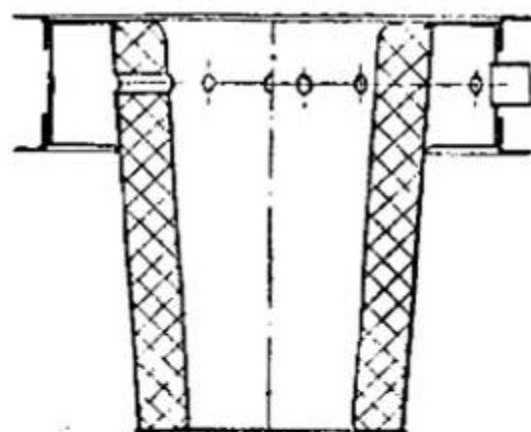


Рис. 11.

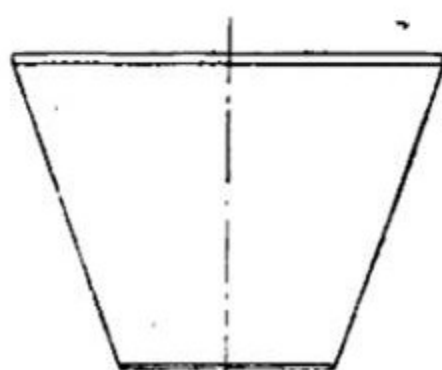


Рис. 12.

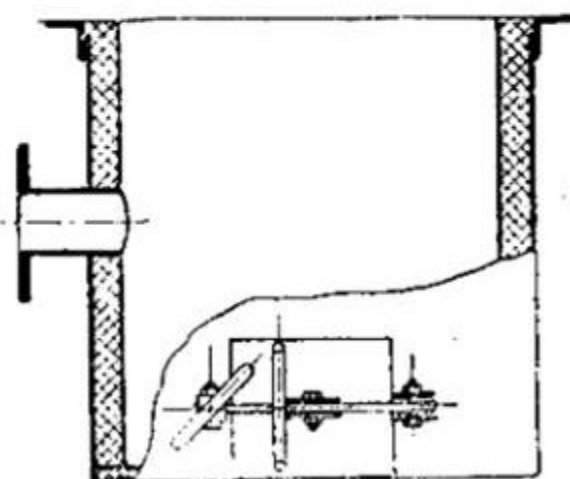


Рис. 10.

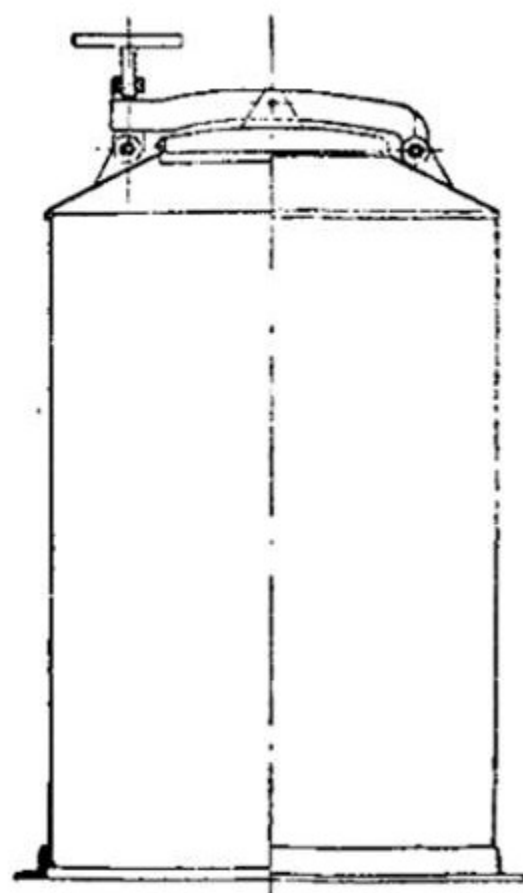


Рис. 13.

На воздушную камеру газогенератора ставится на фланце с асбестовой прокладкой бункер 10 (рис. 9), отдельно показанный на рис. 13. Бункер выполнен из листового железа с приделанным в нижней части угольником, с помощью которого он устанавливается на воздушную камеру газогенератора.

Верхняя часть бункера имеет отверстие 11 (рис. 9) для загрузки топлива, плотно закрывающееся откидной крышкой с отверстием для перемешивания топлива в случае его заклинивания.

Все асбестовые уплотнения газогенератора должны выполняться очень тщательно; в случае нарушения плотности соединения может возникнуть горение газов внутри генератора, что приводит к выходу газогенератора из строя.

### § 3. ГАЗОГЕНЕРАТОР МОСКОВСКОЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ВЕРФИ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ СТЗ И ХТЗ

Конструктивное выполнение газогенератора показано на рис. 14.

Основными деталями газогенератора являются: 1) зольник, 2) газосборник, 3) воздушная камера, 4) бункер, в котором смонтирован конус, направляющий топливо в камеру горения.

Зольник изготовлен из 3-миллиметрового листового железа диаметром 500 мм. Нижний поддон зольника и боковая поверхность его снабжены асбестовой изоляцией, которая поддерживается кожухом из 1-миллиметрового листового железа. На поддон проваливается зола через колосниковую решетку. С боку зольника приварен люк для удаления золы и разжига газогенератора. Во время работы газогенераторной установки люк заглушен. Посредством фланцевого соединения зольник сбалчивается с газосборником. Ниже стыка фланцевого соединения зольника с внутренней стороны его приваривается кольцо из углового железа, на поверхность которого кладется литая колосниковая решетка, состоящая из двух половин.

Обичайка внешней поверхности газосборника, высотой 270 мм, изготовлена из 3-миллиметрового листового железа, а внутренняя — из 1-миллиметрового листового железа. Зазор шириною в 10 мм уплотнен асбестовой прокладкой. От газосборника отходит газоотводящий патрубок  $\varnothing = 2\frac{1}{2}$ ".

Газосборник сбалчивается с воздушной камерой фланцевым соединением. Между ними лежит диафрагма, являющаяся опорой для кожуха топливника, выполненного из 4-миллиметрового листового железа, футерованного внутри огнеупорной керамикой. Образующийся зазор между металлическим конусом и керамикой прокладывается асбестом. К воздушной камере подведены два симметрично расположенных патрубка  $\varnothing = 2$ " для подвода воздуха в газогенератор, который через фурмы поступает в зону газификации.

Фурмы, в количестве двенадцати, с отверстием в 7 мм, расположены по всему сечению газогенератора через равные промежутки. Воздушные патрубки в горизонтальной части имеют  $\varnothing = 4$ "; через них производится разжиг газогенератора двигателем. Патрубки снабжены крышками для устранения проникновения газа в машинное отделение во время внезапной остановки двигателя.

W 2628.

~~1~~

37431

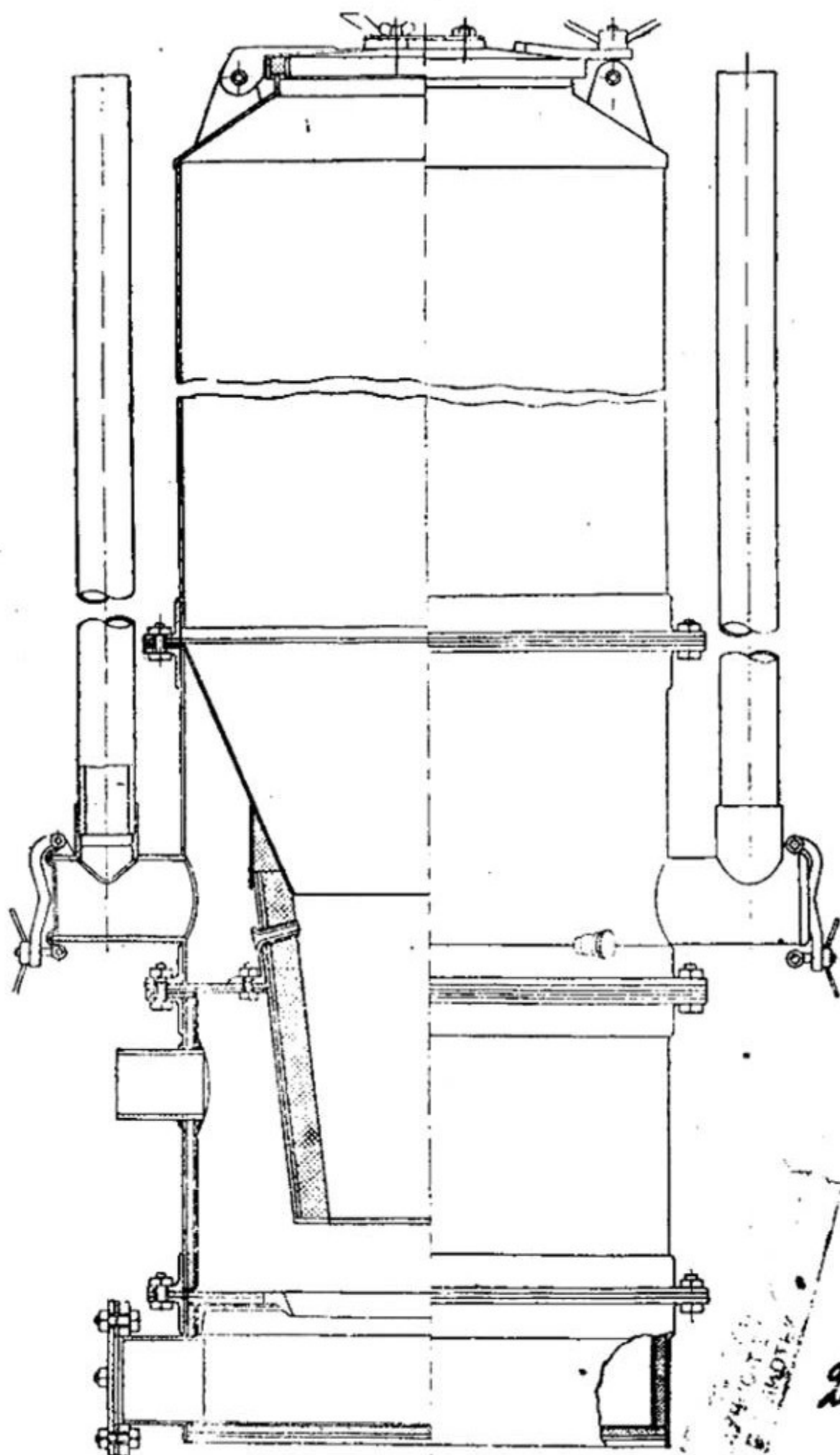


Рис. 14.

257

Воздушная камера сбалчивается с бункером газогенератора, который изготовлен из 2-миллиметрового листового железа, и имеет диаметр 500 мм. Во фланцевом соединении укрепляется также конус из 2-миллиметрового листового железа с нижним основанием в 280 мм для направления топлива в камеру газификации.

В верхней своей части бункер заканчивается конусом с приваренным к нему загрузочным люком, снабженным крышкой с асбестовой набивкой для устранения возможности подсоса воздуха во время работы газогенератора. В крышке имеется отверстие для проталкивания топлива в случае его зависания в конусной части бункера.

#### § 4. ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ ЦНИИВТ-3 И ЦНИИВТ-6

Газогенератор ЦНИИВТ-3 работает по опрокинутому процессу и спроектирован для работы на газе двигателя «Сталинец-60» ЧТЗ.

Потребляемым топливом является древесина различной породы: дуб, береза, сосна и др., размером  $50 \times 50 \times 100$  мм, с влажностью до 25%. Газогенератор — цилиндрической формы (рис. 15); он состоит из зольника, топливника, кожуха топливника и бункера.

Нижняя часть газогенератора — зольник — изготавливается из листового железа толщиной в 2 мм; к верхней части зольника приварен фланец из углового железа для сбалчивания его с кожухом топливника. Зольник имеет колосниковую решетку, состоящую из вертикальных и горизонтальных звеньев. Колосниковая решетка выполняется из чугуна.

Горизонтальные звенья решетки крепятся на шарнире и двух стопорных болтах, посредством которых они могут быть опущены на дно зольника при чистке газогенератора. Для очистки от золы и мелочи зольник генератора оборудован люком с герметически закрывающейся крышкой.

Топливник газогенератора — из огнеупорного (шамотного) кирпича. Нижняя часть топливника опирается на вертикальную решетку, которая служит основанием, верхняя же часть зажата конусом бункера.

В верхней части топливника расположены двенадцать фурм диаметром 10 мм.

Кожух топливника имеет две полости: по наружной поступает воздух в фурмы, по внутренней — газ из топливника в газоотводный патрубок.

К наружному кожуху привариваются двенадцать лючков для наблюдения за горением.

К наружному корпусу шахты приварен патрубок диаметром 2" для подвода воздуха в наружную полость, где воздух от стенок внутренней полости нагревается и проходит через фурмы в топливник.

Для отбора газа к кожуху топливника приварены два патрубка диаметром 2", которые проходят через наружную полость кожуха и соединены с внутренней полостью. Бункер — цилиндрической формы, имеет люк для загрузки топлива; в нижней части бункера монтированы конус и фланец для соединения. Конус опирается на шахту, а фланец сбалчивается с кожухом топливника.

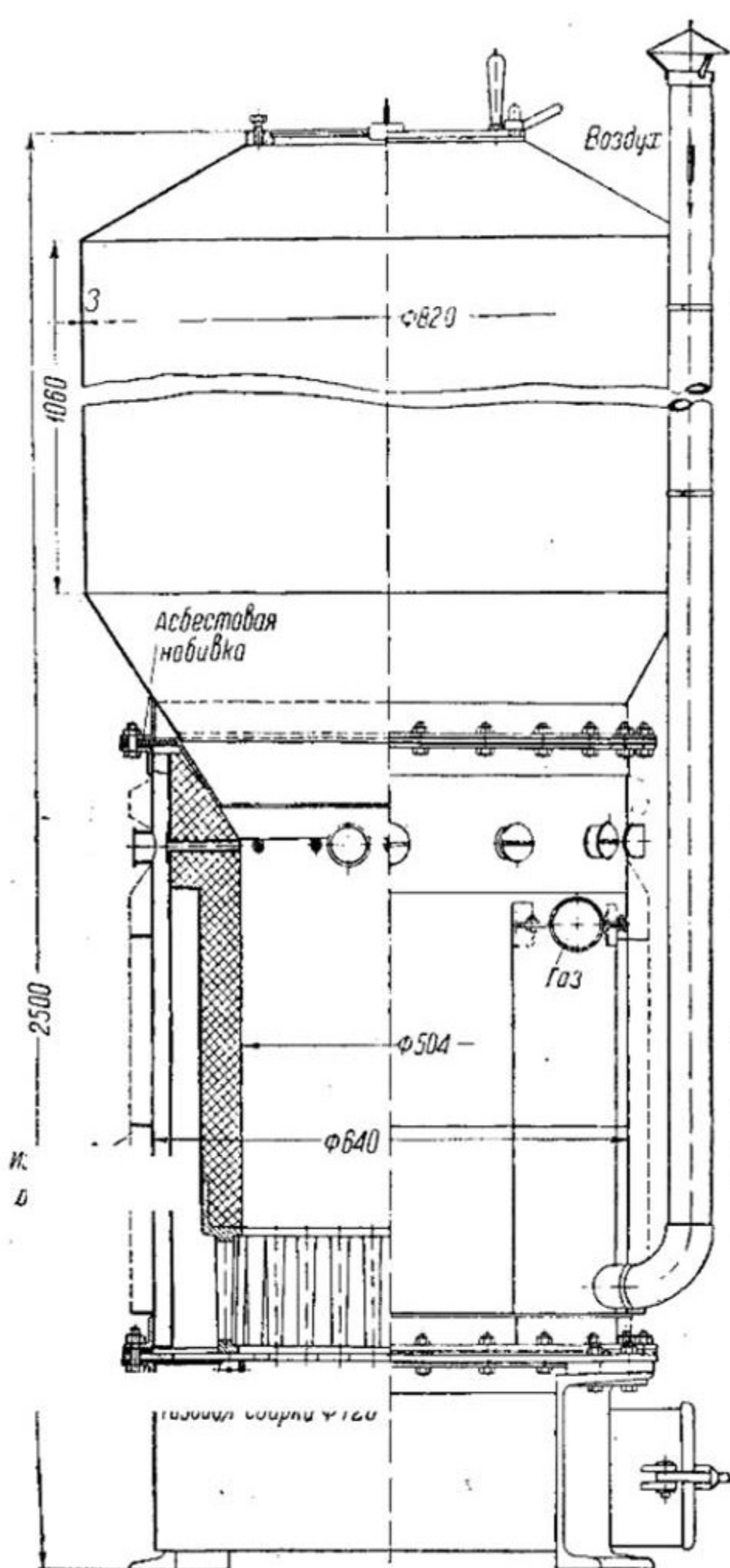


Рис. 15.

Все соединения газогенератора должны быть тщательно уплотнены и герметичны.

Газогенератор ЦНИИВТ-6 показан на рис. 16 и 16а.

Газогенератор ЦНИИВТ-6 предназначен для питания газом двух двигателей ЧТЗ и работает на древесном топливе (швырок-стандарт). Сечение газогенератора — прямоугольной формы.

Камера горения 1, оригинальной конфигурации, футерована огнеупорным кирпичом. Воздух поступает по двум воздушным трубам 2 в междустенное пространство газовой камеры 3, подогревается и по четырем переходным трубам 4 попадает в воздушную полость, откуда через фурмы 5 направляется в зону горения.

Полученный в генераторе газ отбирается через патрубок 6.

Загрузка топлива производится через люк 7, причем его укладка в шахте — горизонтальная.

Очистка генератора от золы производится посредством двух выгребных зольниковых люков 8.

## **§ 5. АНТРАЦИТОВЫЙ ГАЗОГЕНЕРАТОР МОСКОВСКОЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ВЕРФИ МСВ-89-КФ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ 50 л. с.**

Газогенератор МСВ-89-КФ бывш. модель МСВ-87 работает на антраците по прямому процессу.

Устройство его показано на рис. 17.

Верхняя часть газогенератора является бункером 1. Сверху бункер имеет загрузочное устройство с двойным затвором 2, через которое газогенератор заполняется топливом, антрацитом АК, с размерами кусков не более 70 мм.

Из бункера топливо вводится в шахту 3 газогенератора, футерованную огнеупорным кирпичом или шамотной массой.

Шахта газогенератора представляет собой цилиндрический сосуд с двойными стенками, внутреннее пространство между которыми наполняется водой и служит источником пара, который необходим для охлаждения колосников и для процесса газификации.

В нижней части шахты 3 предусмотрен люк 10 для разжига и чистки газогенератора.

Зольник газогенератора оборудован подвижной колосниковой решеткой встряхивающего типа (рис. 18).

Перемещением рычага решетки в ту или иную сторону можно разрыхлять шлак и опускать его в зольник 4.

Удаление шлака из зольника производится через зольниковый люк 5 (рис. 18). В центре зольника проходит труба диаметром 104 мм (4"), через которую под колосники газогенератора вводится смесь воздуха с паром.

Для устранения возможности засорения трубы шлаком она снабжена защитным колпачком, выполненным в виде конуса.

Во время работы двигателя в газогенераторе создается разрежение (около 60—70 мм в. ст.), вследствие чего происходит движение пара и воздуха в газогенераторе и по трубопроводу.

Воздух, поступая через трубу 6 (рис. 17), попадает в водяную

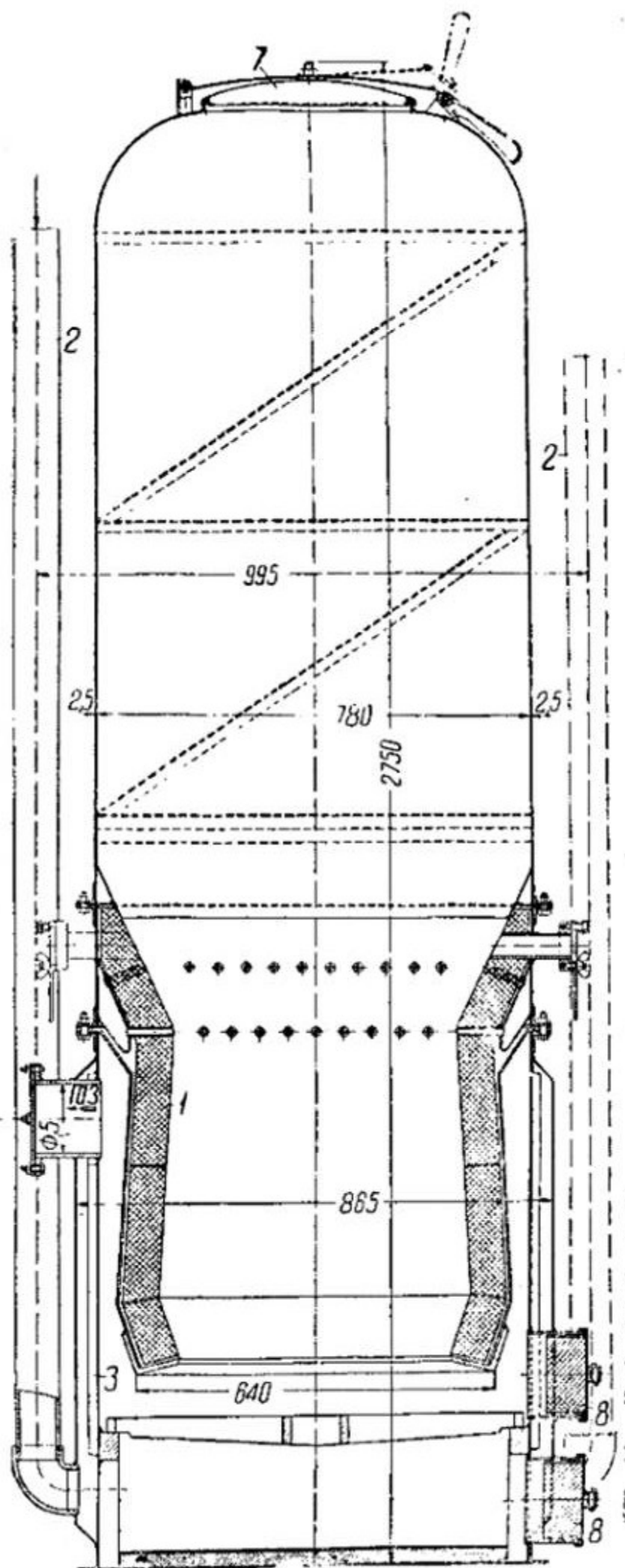


Рис. 16.

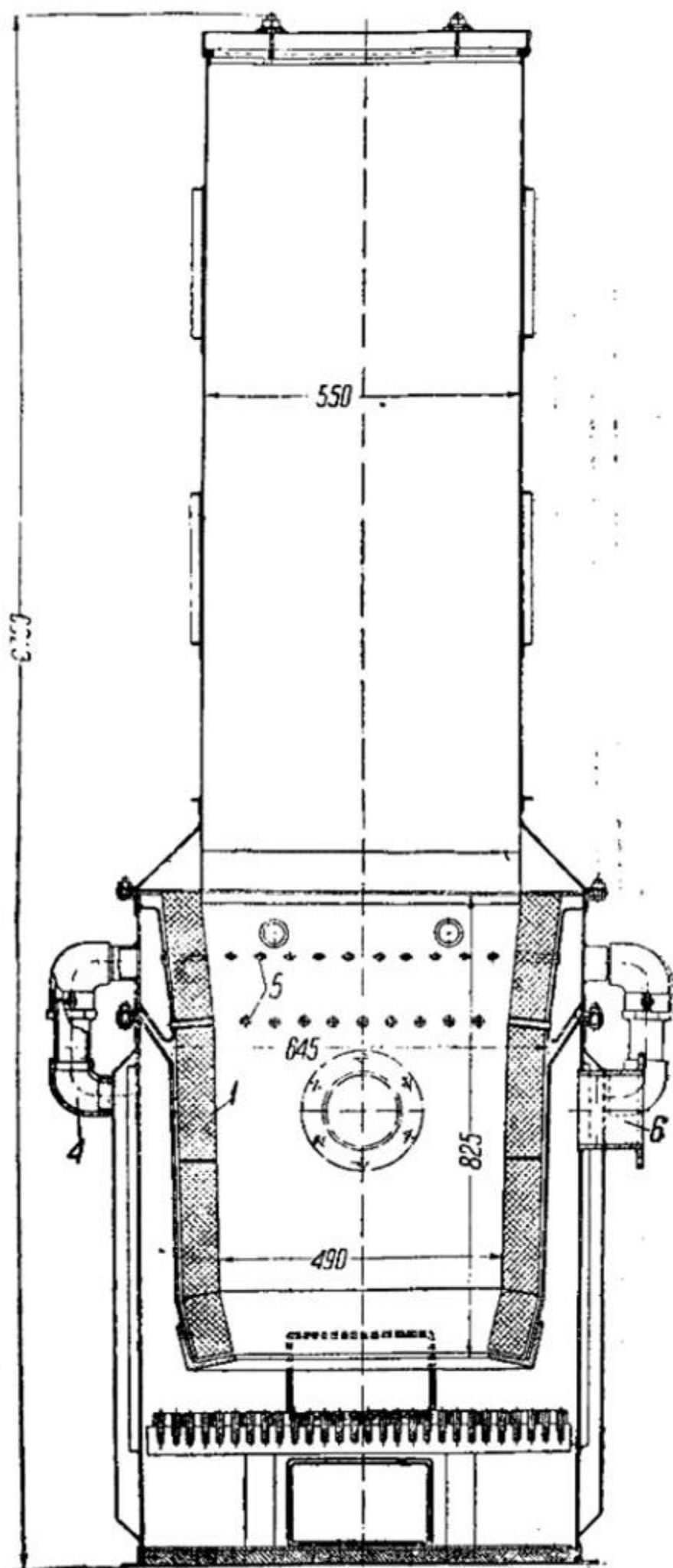


Рис. 16а.

рубашку 7, захватывает с поверхности воды пар и направляется через регулирующий количество пара и воздуха патрубок 8 в цилиндрический пояс 9, расположенный вокруг корпуса бункера.

Полученная таким образом паро-воздушная смесь омывает поверхность бункера и по трубопроводу направляется под колосники, на поверхности которых происходит горение топлива. Эта часть газогенератора называется зоной горения.

Температура в зоне горения —  $1200-1400^{\circ}\text{C}$ .

Нагретые продукты горения и пар под влиянием вакуума, создаваемого двигателем, поднимаются вверх и соприкасаются со слоем топлива. При этом углекислота, полученная при горении, и пар вступают в соединение с углеродом топлива и дают горючие газы: окись углерода и водород. Часть газогенератора, где происходят эти реакции, называется зоной восстановления.

Продукты горения, поднимаясь, охлаждаются в верхних слоях топлива и, нагревая последние, образуют следующие две зоны газогенератора: зону сухой перегонки, где топливо, имея температуру в  $400-500^{\circ}\text{C}$ , без подвода воздуха выделяет углеводороды и газы, и зону подсушки, где топливо, подогреваясь проходящими через него газами, отдает заключенную в нем влагу.

Таким образом, в газогенераторе МСВ-89-КФ продукты газификации идут не сверху вниз, а снизу вверх.

Полученный в генераторе газ по трубопроводу отходит в очиститель, где происходят его очистка и охлаждение.

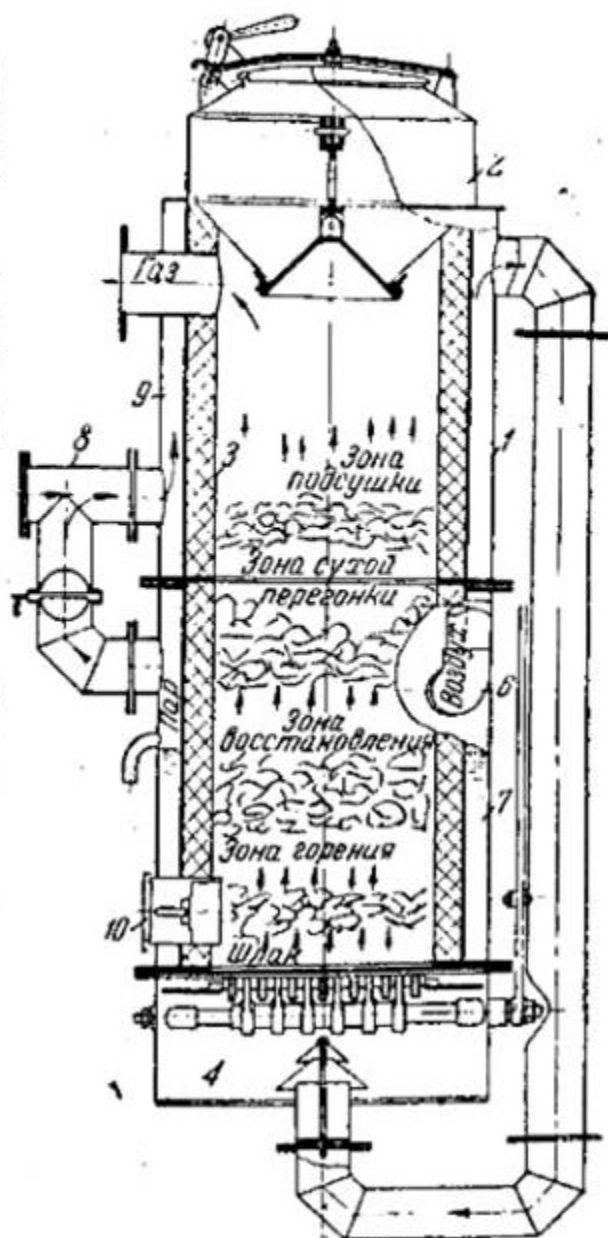


Рис. 17.

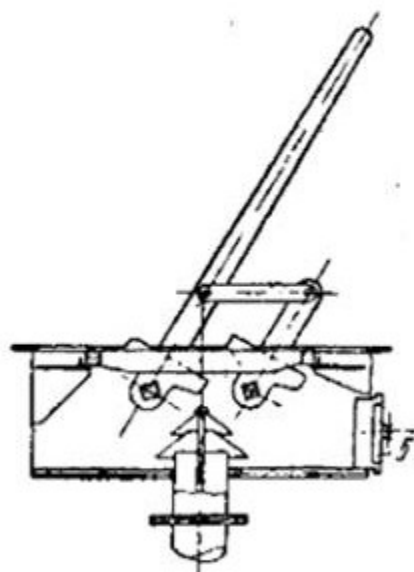


Рис. 18.

## ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗА

## § 6. ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗА МОСКОВСКОЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ВЕРФИ

Газ, выходящий из газогенератора, вследствие высокой температуры имеет малую плотность, что отрицательно сказывается на наполнении цилиндра в моторе и снижает его мощность. Кроме того, как отмечалось выше, вместе с газом из газогенератора уносятся частицы угля и воды.

Для охлаждения газа с целью увеличения его плотности, а также для очистки от твердых частиц газогенераторные установки снабжаются специальными очистителями. Газогенераторные катерные установки имеют два последовательно установленных устройства для очистки газа: мокрый очиститель (скруббер) и сухой очиститель

(фильтр). Мокрый очиститель газа конструкции Моссудоверфи типа МСВ-84 показан на рис. 19 для двигателя в 50 э. л. с. Съемная верхняя часть очистителя во время работы заполнена водой под давлением, подаваемой от насоса по патрубку 1. Сверху камеры имеется люк 2 для очистки, плотно закрытый крышкой на шпильках. В днище этой камеры имеются три пучка отверстий с небольшими диффузорами (по четыре в каждом пучке), через которые вода под давлением около двух атмосфер вылетает тонкими струйками в расположенную ниже камеру 3 неочищенного газа. Со стороны этой камеры имеется патрубок для подвода газа 4, против которого расположен смотровой люк 5.

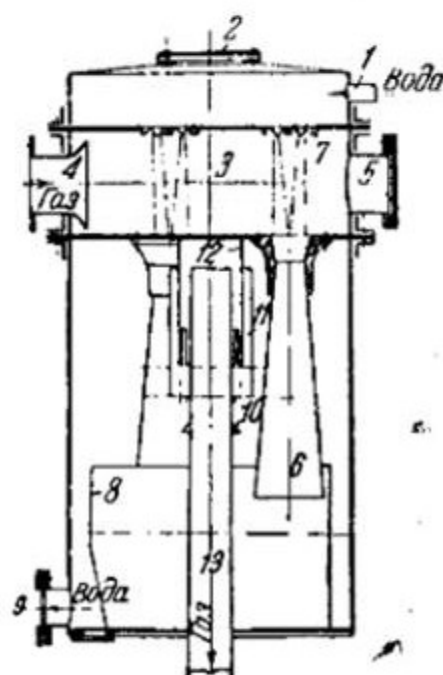


Рис. 19.

В днище камеры 3 имеются три диффузора большого размера 6, расположенные против мелких отверстий 7 для подачи воды из верхней камеры. Газ из камеры 3 неочищенного газа захватывается струйками воды и увлекается в диффузоры 6, двигаясь вниз с большой скоростью. Струйки воды при этом промывают газ от твердых частиц и выбрасывают смесь газа и воды в расположенный под диффузорами гидравлический затвор 8. Из последнего промытый газ направляется вверх, а поданная вода переливается через край и падает на днище камеры очищенного газа, откуда удаляется из очистителя по патрубку 9. Газ, поднимаясь вверх, встречает на своем пути коническое кольцо 10, завихряется (вследствие чего из него выпадает часть увлекаемых им частиц воды) и, подходя к потолку нижней камеры, делает два поворота между патрубками 11 и 12 и, наконец, сделав еще один поворот, поступает в газоотводную трубу 13 для направления на дальнейшую очистку от влаги в сухой фильтр.

Мокрый очиститель газа МСВ-87 был выпущен в серийное производство в 1937 г. Конструктивное выполнение последнего показано на рис. 20.

В верхней части очистителя смонтированы распылитель воды 1 и отборная труба охлажденного газа 2. В нижней камере расположены подводящая труба неочищенного горячего газа 3 и патрубок сточной воды 4. Внутреннее пространство очистителя 5 заполняется коксом. Для периодической очистки кокса предусмотрены два люка 6.

Поданный по трубе 3 горячий газ проходит через слой кокса, обильно орошаемого водой (струи воды промывают газ от твердых частиц и одновременно охлаждают его). Отработанная вода, как указывалось, удаляется через патрубок 4. Очистители газа для газогенератора к двигателям СТЗ и ХТЗ, а также для газогенератора

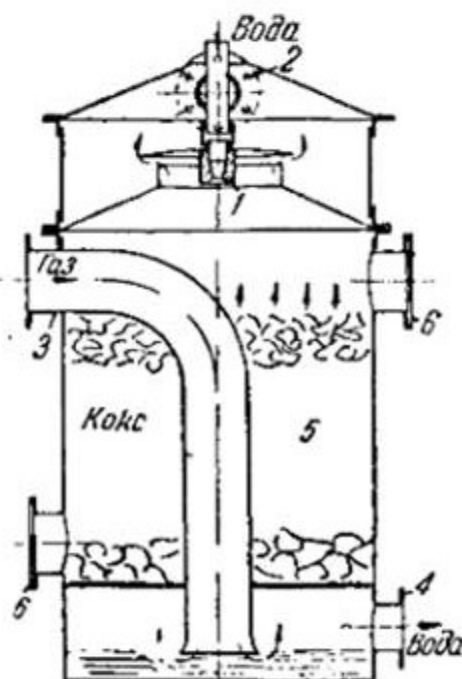


Рис. 20.

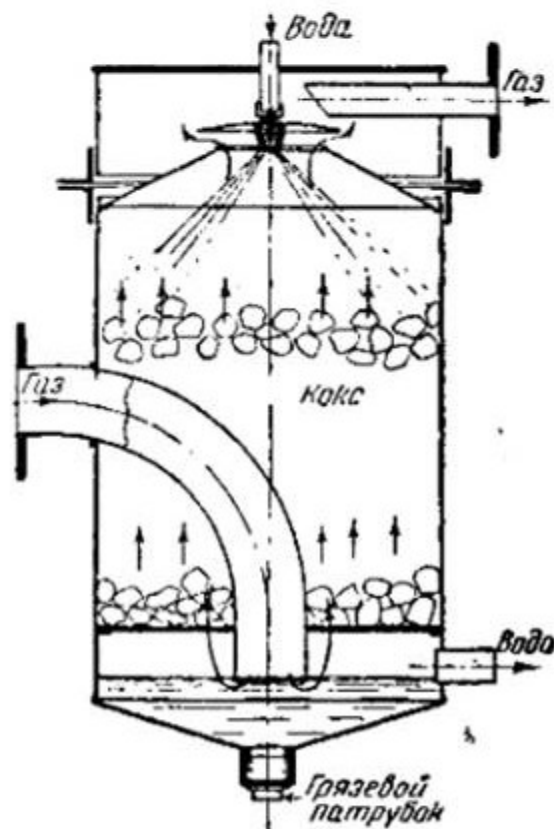


Рис. 21.

МСВ-90—такого же типа, как и для генератора МСВ-87, но габаритные размеры их значительно меньше, так как количество охлаждаемого в час газа у них значительно меньше. Устройство мокрого очистителя для газогенератора МСВ-90 показано на рис. 21.

Сухой фильтр Московской судостроительной верфи для двигателя в 50 э. л. с. показан в разрезе на рис. 22. Очищенный в мокром очистителе генераторный газ подводится в сухой очиститель снизу по трубе 1, имеющей в верхней части для облегчения выхода газа большое количество отверстий. Над приемной трубой расположен металлический стакан 2, назначением которого является выгородка трубы от слоя кокса, служащего для грубой очистки газа от влаги, и направление газа в нижнюю часть очистителя. Из нижней части очистителя газ поднимается, проходит через решетку 3, поддерживающую слой кокса, и через слой последнего. Здесь газ оставляет наиболее крупные частицы влаги. Затем газ проходит через решетку 4, поддерживающую волокнистый слой 5 из кенафа или смоляного каната, где

задерживаются более мелкие частицы влаги. После такой очистки газ поднимается и, сделав поворот, направляется через газоотводную трубу 6 в смеситель, а затем в мотор. В днище фильтра и в патрубке между очистителем и фильтром имеются специальные краны 7 для удаления конденсата.

Как видно из рисунка, сухой очиститель может быть легко разобран для смены фильтрующих веществ.

Сухой фильтр Московской судостроительной верфи для двигателей СТЗ и ХТЗ мощностью в 25 э. л. с. показан на рис. 23. Он представляет собой цилиндр, сверху прикрываемый крышкой и нажимной ско-

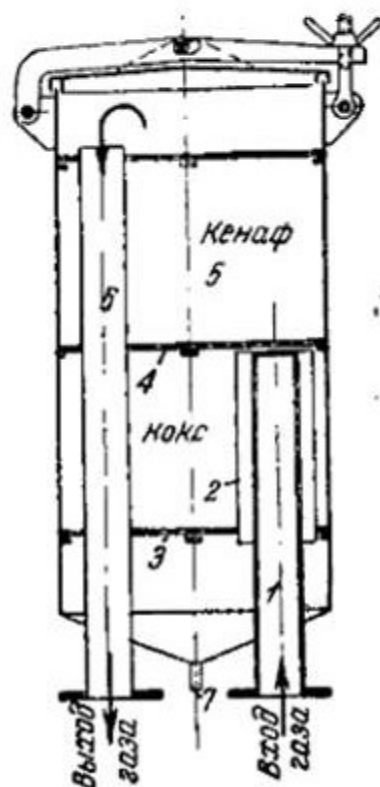


Рис. 22.

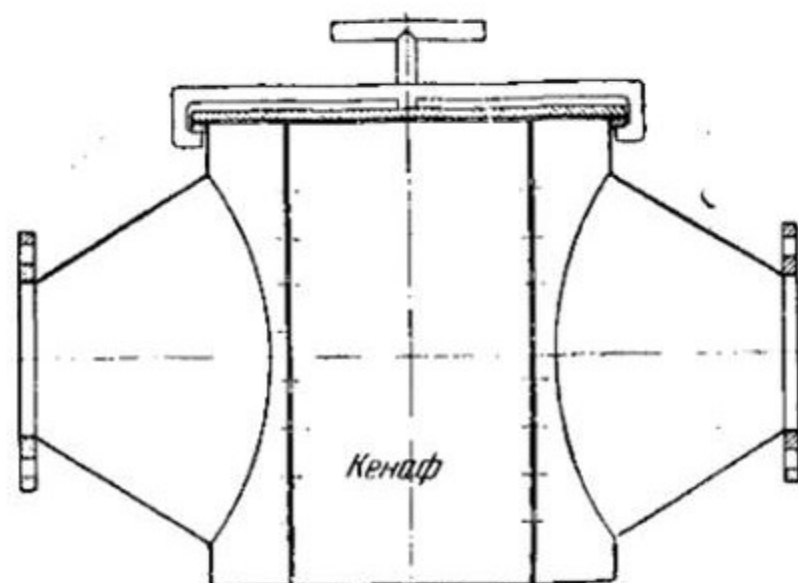


Рис. 23.

бой. Крышка уплотняется резиновой прокладкой. Внутри сухого фильтра укрепляются две решетки по всей его высоте, между ними укладывается кенаф. От боковой поверхности отходят два симметрично расположенных конусных отвода, оканчивающихся фланцами для соединения с газопроводами.

## § 7. ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗА ЦНИИВТа

Для охлаждения газа и первой его очистки ЦНИИВТом предложен скруббер, показанный на рис. 24.

Скруббер состоит из двух сосудов: внешнего цилиндрического 1 и внутреннего 2, имеющего конусную форму.

Горячий газ проходит внутрь скруббера через патрубок 3, где охлаждается водой, выходящей из распылительной воронки 4. Газ, смешиваясь с водой, очищается, меняет направление и через решетку 5 поднимается по пространству 6, заполненному коксом, а вода через патрубок 7 уходит за борт.

На кокс вода подается через кольцевую трубу 8, имеющую в нижней части большое количество мелких отверстий. В этой части скруббера происходит окончательное охлаждение газа. Для удаления захваченной влаги газ проходит через сетчатый цилиндр 9, наполненный коксом, и из него по патрубку 10 поступает в сухой очиститель.

Сухой очиститель служит для тонкой очистки газа от механических примесей (зола, угольной мелочи, влаги и т. д.), не уловленных в скруббере. Очиститель состоит из корпуса 1, центробежного патрубка 2 и сетчатых дисков 3 (рис. 25).

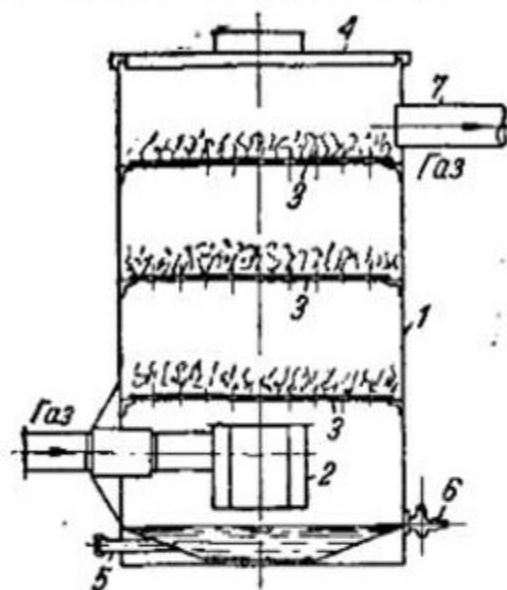


Рис. 25.

Корпус — цилиндрической формы, имеет в верхней части крышку 4. К нижней части корпуса приварено конусное днище с пробкой 5 и спускным краном 6, до уровня которого налито масло.

Газ, проходя по патрубку 2, направляется на днище очистителя, где налито масло, и оставляет в нем мелкие механические примеси, затем

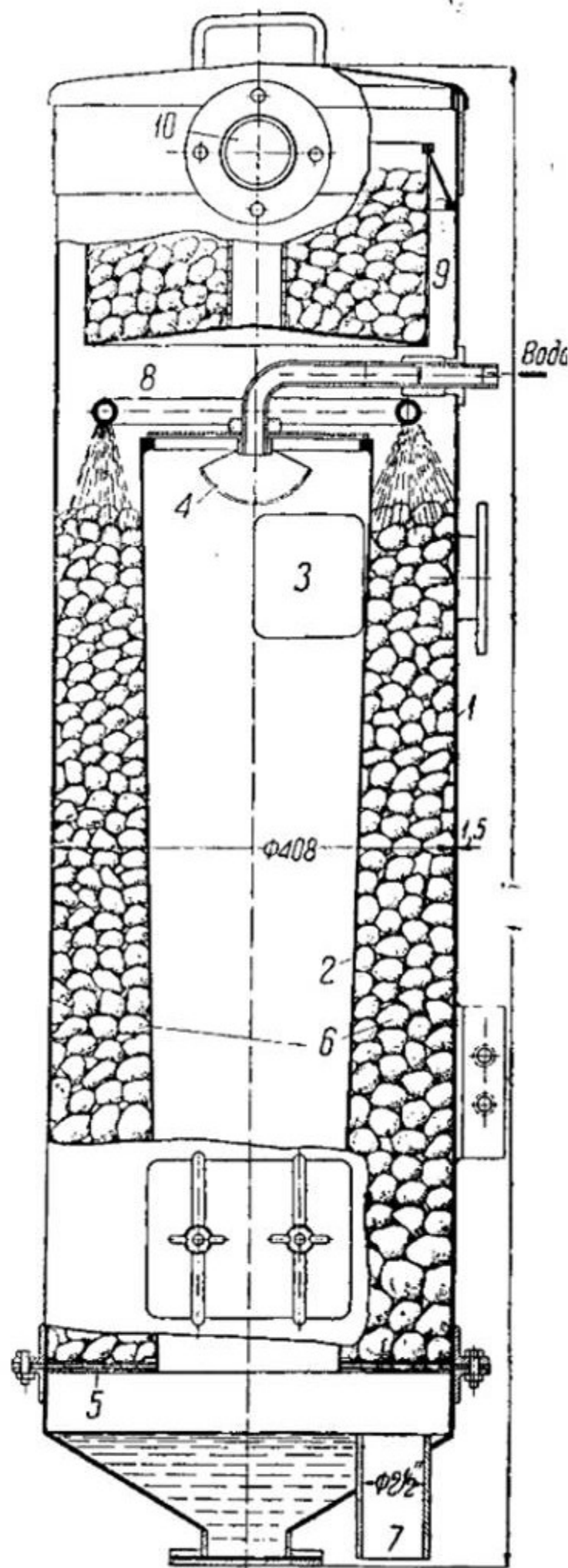
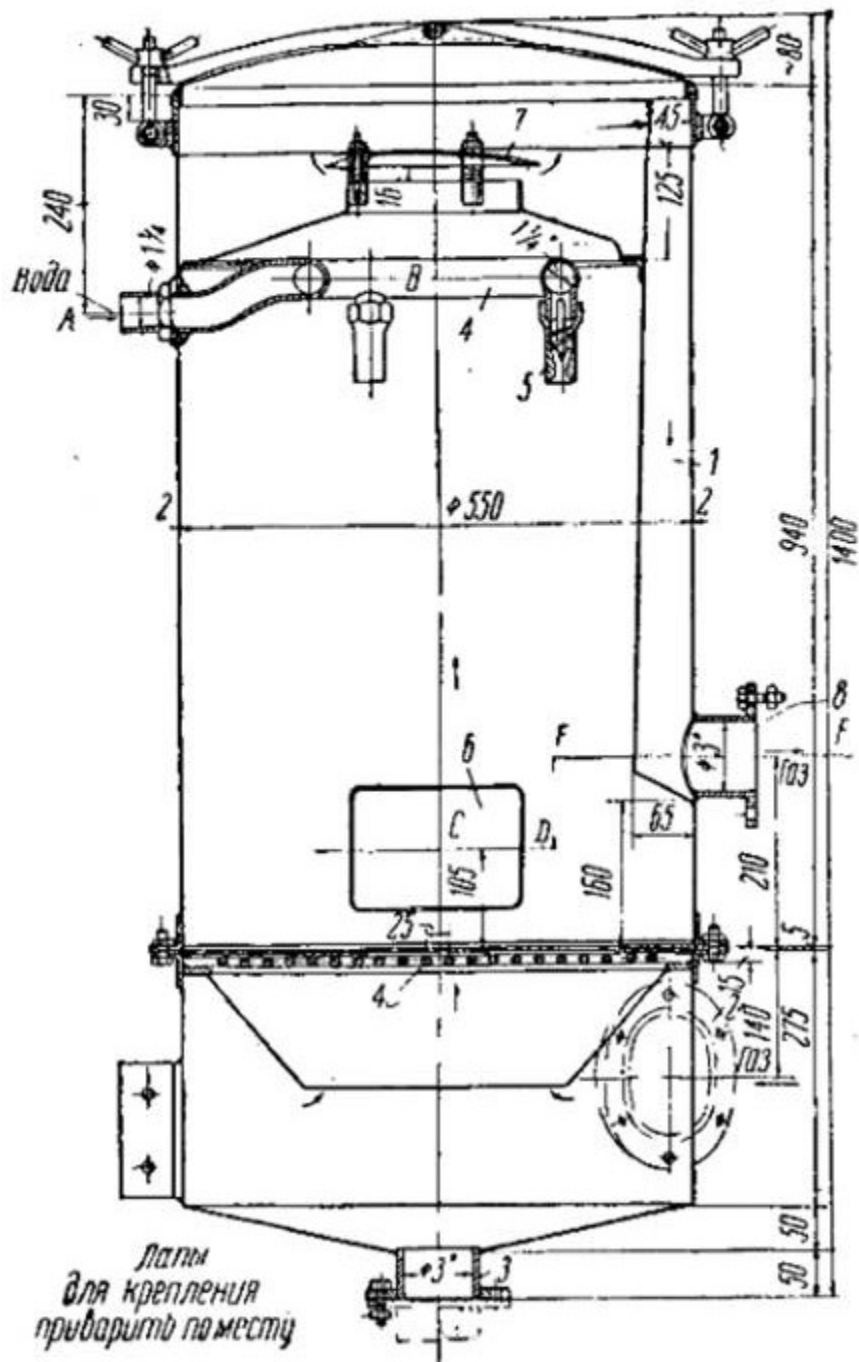


Рис. 24.



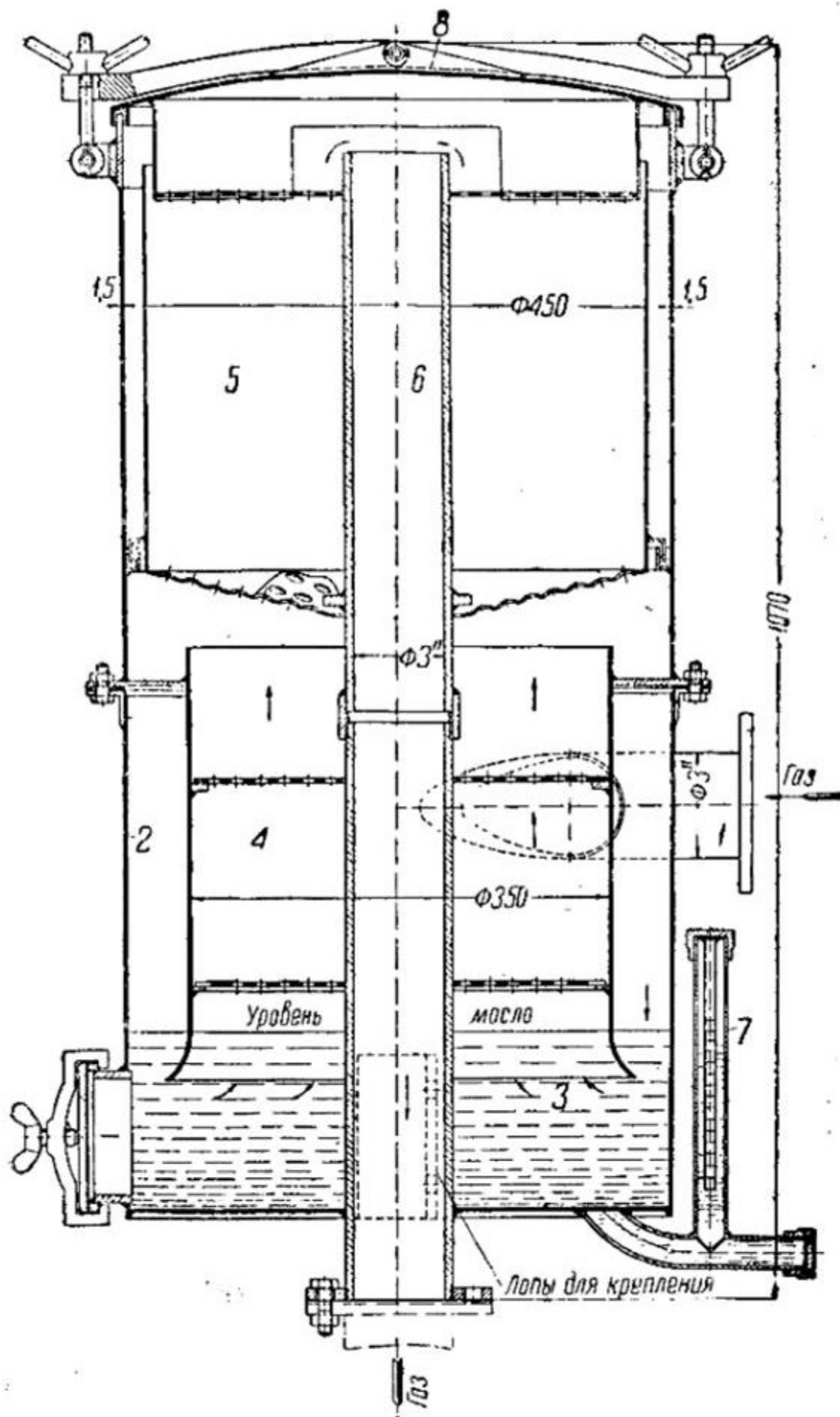


Рис. 27.

проходит через три слоя насадок из металлического волоса, расположенных между сетчатыми дисками 3, и поступает через патрубок 7 в смеситель.

Скруббер ЦНИИВТа для установки мощностью в 120 л. с. показан на рис. 26. Как видно из рисунка, корпус скруббера 1 имеет цилиндрическую форму и состоит из двух частей. Нижняя часть скруббера сбоку имеет патрубок 2 для подвода неохлажденного газа, а в днище — патрубок 3 для отвода за борт отработанной воды.

Решетка 4 поддерживает слой кокса. Над слоем кокса расположена труба с распылителями воды 5 типа Кертинга в количестве трех штук. Люк 6 служит для осмотра внутренней части скруббера и смены кокса.

Газ, поднимаясь между кусками орошаемого водой кокса, охлаждается и очищается от примесей, а затем проходит через каплеотбойник 7 и выходит из скруббера через патрубок 8 в сухой очиститель.

Сухой очиститель установки мощностью в 120 л. с. показан на рис. 27. Газ поступает в очиститель через газоподводящий патрубок 1, тщательно приваренный к нижней части кожуха очистителя 2, и, проходя через слой масла 3, поступает в нижний фильтр 4, имеющий насадку из металлической стружки. Из нижнего фильтра газ поднимается и попадает в верхний фильтр 5, где оставляет захваченные капли масла, и через патрубок 6 направляется к смесителю.

Для спуска и установления уровня масла в нижней части очистителя приварен патрубок 7. Верхняя часть очистителя имеет люк 8 на барашках для осмотра и смены насадки.

### Глава III СМЕСИТЕЛИ

#### § 8. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ

Назначением смесителей катерных газогенераторных установок является: а) приготовление из генераторного газа и воздуха горючей смеси для двигателя; б) изменение качества и количества горючей смеси, поступающей в цилиндры мотора; в) переключение двигателя с работы на жидком топливе на работу генераторным газом и обратно.

На катерах устанавливаются смесители типа Московской судостроительной верфи и Челябинского тракторного завода. Смеситель Моссудоверфи показан на рис. 28. Как видно из рисунка, этот смеситель представляет собой цилиндр 1 с двумя дроссельными заслонками 2 и 3. На цилиндрической части очистителя расположены воздушные окна 4 ромбического сечения. Передний торец смесителя монтируется к всасывающему коллектору, а к заднему торцу монтируется труба, подающая генераторный газ 5. Нарезная часть трубы ввернута в корпус смесителя на 25—30 мм. Воздух, попадая через окна в смеситель, омывает трубку и смешивается с газом. Перемешивание воздуха с газом при такой системе обеспечивает однородность рабочей смеси. Количество подаваемого воздуха регулируется путем перекрывания воздушных окон 4 с помощью кольца 6, передвигающегося по корпусу смесителя. К фланцу смесителя 7 присоединяется карбюратор.

Смеситель ЧТЗ (рис. 29) имеет вид цилиндра, в котором имеется фланец для карбюратора Энсейд АЕ (пускового) и патрубков для воздуха. Верхняя часть цилиндра смесителя прикрепляется к всасывающему коллектору, а к нижней части подводится газ.

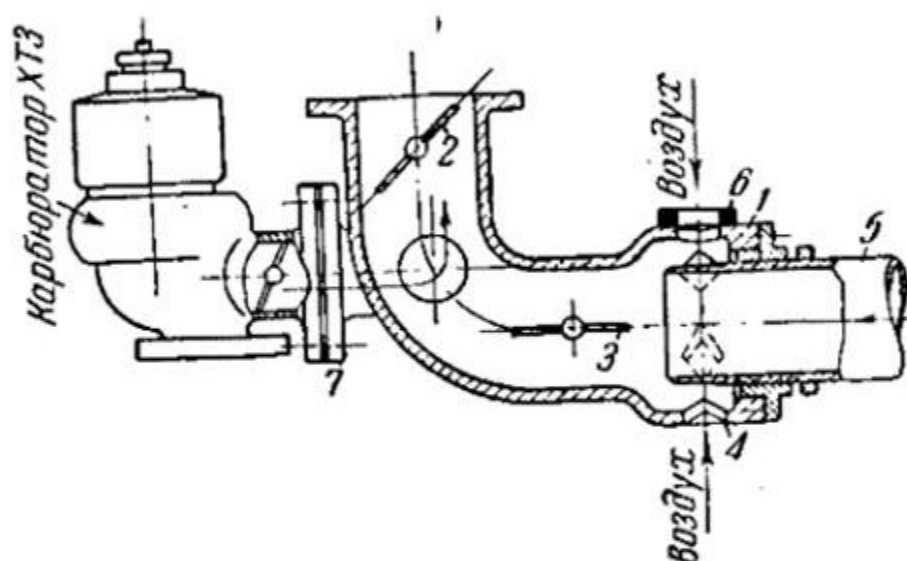


Рис. 28.

Для качественной регулировки смеси газа имеется дроссельная заслонка в средней части смесителя. Для количественной регулировки в верхней части смесителя имеется вторая дроссельная заслонка, соединенная с регулятором двигателя.

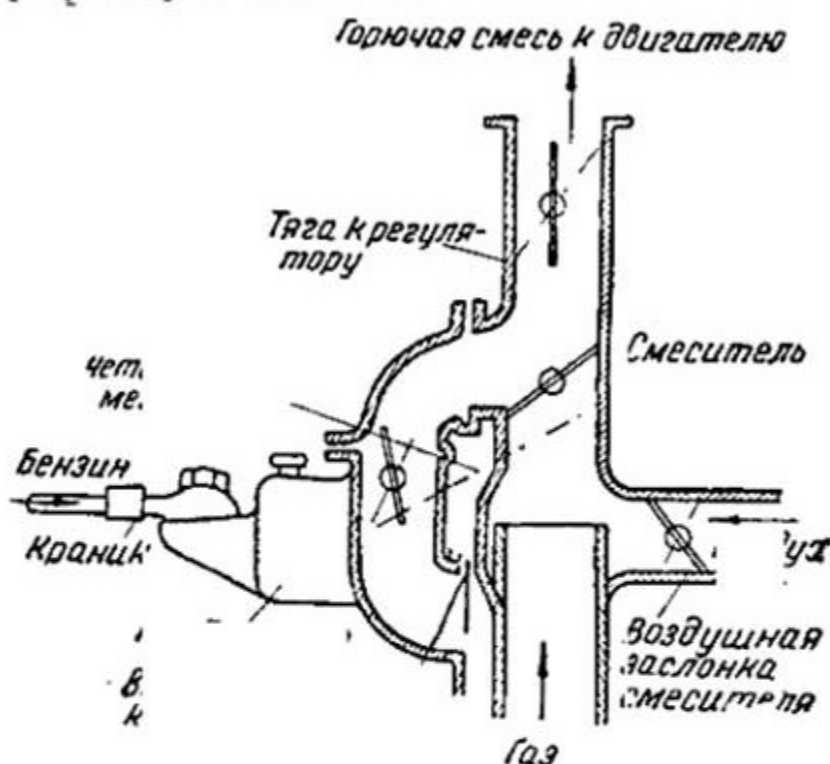


Рис. 29.

Смеситель для двигателей СТЗ и ХТЗ (рис. 30). Газ к смесителю подается по патрубку 1; через патрубок с фланцем 2 подается в двигатель смесь генераторного газа с воздухом или при пуске смесь паров бензина с воздухом из карбюратора, устанавливаемого на патрубке 3.

Через патрубок 4 к смесителю подается воздух. Для регулирования подаваемой смеси и осуществления перевода двигателя с жидкого топлива на газообразное смеситель имеет три дроссельных заслонки 5, 6 и 7.

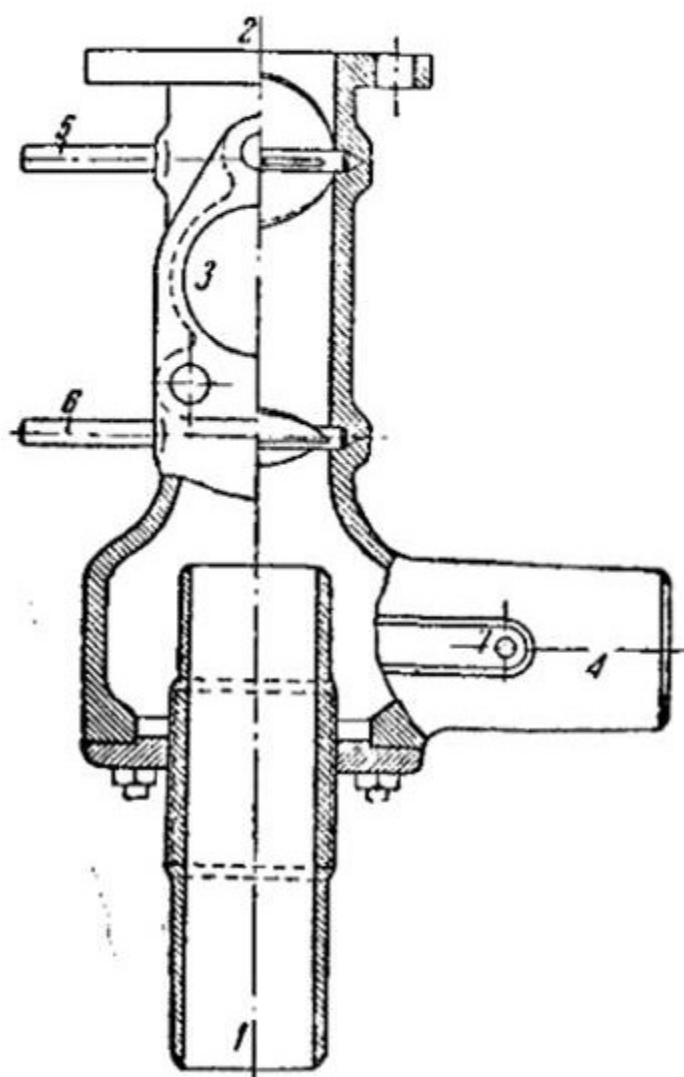


Рис. 30.

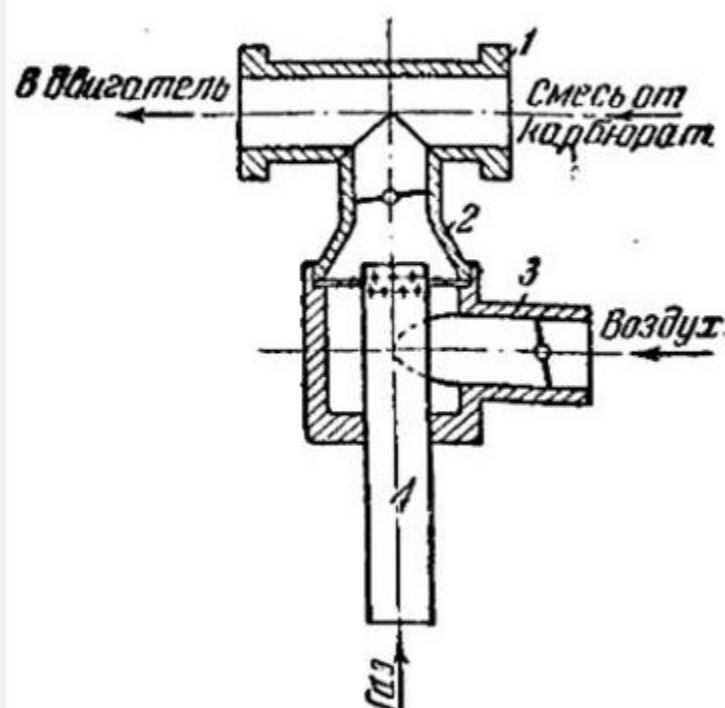


Рис. 31.

Смеситель газа для двигателя Л-6 схематически показан на рис. 31. Патрубок смесителя 1 имеет два фланца, одним из которых он крепится к корпусу двигателя, а другой служит для присоединения карбюратора. Вертикальная часть смесителя 2 представляет собой цилиндрический сосуд, в котором происходит смешивание газа с воздухом. По горизонтальному патрубку 3, снабженному заслонкой, подается воздух, по вертикальному 4 — газ. Для установки смеси газа и воздуха вертикальный патрубок 4 имеет нарезку, позволяющую изменить его положение.

## Глава IV.

### ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

#### § 9. ДВИГАТЕЛЬ ЧТЗ

Наибольшее распространение в настоящее время для газоходов получил тракторный двигатель Челябинского тракторного завода «Сталинец-60». Этот двигатель в том виде, как он ставится на трактор, показан на рис. 32 (см. стр. 36 и 37). Это четырехтактный четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания низкого сжатия, работающий по циклу Отто. Основная характеристика его: диаметр цилиндров—165 мм, ход поршня—216 мм, мощность на жидком топливе при 650 оборотах в минуту — около 60 э. л. с.

Приспособление этого двигателя для газоходов сводится к следующему:

1) степень сжатия двигателя увеличивается с 3,96 до 6 путем срезки нижней части головки цилиндра с соответствующим укорочением штоков толкателей и шпилек, крепящих головки цилиндров к цилиндрам;

2) изменяется всасывающий коллектор — с тем, чтобы он мог брать смесь генераторного газа с воздухом из смесителя или смесь паров бензина с воздухом из карбюратора;

3) к всасывающему коллектору устанавливается дополнительное устройство — смеситель, назначением которого является образование горючей смеси из генераторного газа и воздуха, и карбюратор для пуска двигателя;

4) карбюратор ставят или на меньшую мощность (например, для 60-сильного двигателя ЧТЗ — карбюратор 30-сильного мотора СТЗ), или принимают меры к тому, чтобы не давать карбюратору производить смесь на полную мощность мотора (имея в виду детонацию);

5) вентилятор и радиатор снимаются; охлаждение мотора производится смесью забортной воды с отработанной водой в рубашках цилиндров двигателя (схема охлаждения будет рассмотрена ниже);

6) на вентиляторном валике мотора устанавливается шкив, от которого через ременную передачу дается привод на центробежный насос, подающий воду на очиститель и частью в смесительный бачок системы охлаждения двигателя;

7) мотор устанавливается на жесткую фундаментную раму из угольника № 15, на которой ставится также и реверсивная муфта с упорным подшипником.

Мотор с реверсивной муфтой соединяется упругой муфтой типа, принятого в тракторе ЧТЗ.

Для газовых двигателей, выпускавшихся Челябинским тракторным заводом, мероприятия, приведенные в пп. 1, 2, 3, отпадают. Мощность двигателя ЧТЗ на генераторном газе при полной нагрузке и 650 оборотах в минуту составляет около 52—53 э. л. с. В остальном двигатель остается без изменения.

Цилиндры двигателя отлиты отдельно из чугуна и прикреплены к общему чугунному картеру. Головки цилиндров отлиты отдельно.

Поршни — чугунные, с пятью поршневыми кольцами каждый, из которых четыре расположены выше поршневого пальца и одно, масляное, — в нижней части стакана поршня.

Поршневые пальцы — трубчатые, плавающего типа; от бокового перемещения в поршне они предохранены разрезными пружинными кольцами. Шатуны штампованные, двутаврового сечения, с бронзовыми втулками в верхних головках. Нижние головки их залиты баббитом по стали и имеют отъемные крышки.

Коленчатый вал — штампованный. Колена расположены в одной плоскости. Вал покоится в картере на трех коренных подшипниках из серого чугуна, залитых баббитом; задний конец вала имеет фланец для крепления маховика. Маховик — чугунный, с отверстиями в ободе для возможности заводки двигателя ломиком. Картер также чугунный, с четырьмя смотровыми окнами. К нижней части картера кре-

пится поддон, служащий резервуаром для масла. Крепление двигателя к раме производится в трех точках: передней опорной точкой служит поперечная рама, на которой двигатель устанавливается лобовой частью картера; крепление картера к поперечине осуществляется двумя болтами; задними опорами служат параллельные рамы из углового железа, на которые двигатель опирается лапами. Крепление двигателя на раме — жесткое. Распределительный вал получает движение от коленчатого вала через зубчатую передачу.

Распределительный вал — штампованный вместе с кулачками, расположен в верхней левой части картера и вращается на трех подшипниках.

Кулачки всасывающих и выхлопных клапанов имеют разный профиль. Клапаны (тарельчатого типа) расположены в головках цилиндров. Материал всасывающего клапана — хромистая сталь, а выхлопного — жароупорная силхромовая сталь. Опорная поверхность тарелки и седла у выхлопного клапана больше, чем у всасывающего. Открытие клапанов производится от кулачков распределительного валика посредством толкателей, штанг и коромысел.

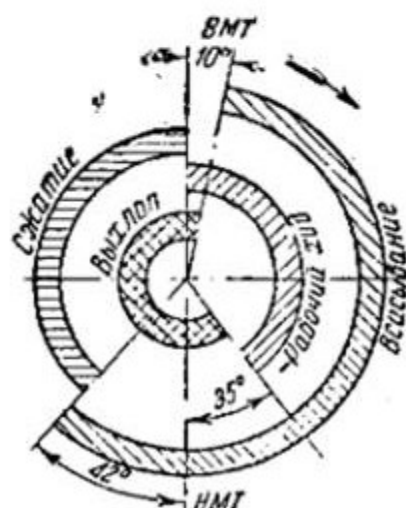


Рис. 33.

Соединение клапана с пружиной осуществляется при помощи конического замка и тарелки. Зазор между стержнем клапана и коромыслом для обоих клапанов при прогревом двигателя должен быть 0,6 мм. Регулировка производится гайкой и контргайкой, смонтированными на штанге.

Шестерни системы распределения — стальные, с прямым зубом.

Газораспределение характеризуется следующими данными:

начало открытия всасывающего клапана  $10^\circ$  после в. м. т.;

конец закрытия всасывающего клапана  $42^\circ$  после в. м. т.;

начало открытия выхлопного клапана  $35^\circ$  до н. м. т.

конец закрытия выхлопного клапана  $10^\circ$  после в. м. т.

Диаграмма газораспределения показана на рис. 33.

Система смазки двигателя комбинированная: а) под давлением от насоса и б) разбрызгиванием. Смазка коренных и шатунных шеек производится насосом. Смазка поршневых пальцев, стенок цилиндров распределительного вала и др. производится разбрызгиванием излишков масла, поступающего к шатунным шейкам.

Насос шестеренчатого типа помещается в поддоне, крепится к нижней части картера и приводится в действие винтовыми шестернями от распределительного вала. При помощи насоса масло подается в масляную камеру, из которой по маслопроводам направляется к коренным подшипникам для смазки коренных шеек. К шатунным шейкам масло подается от коренных подшипников через сверление в валу. Давление масла контролируется манометром и регулируется редукционным клапаном, расположенным в корпусе насосов. Указателем уровня масла в картере служит линейка с двумя метками, расположенная с левой сто-

роны двигателя в масломерном колене. Отработанное масло, стекающее с деталей двигателя, поступает обратно в поддон через сетчатый фильтр, расположенный в днище картера, в котором и очищается от механических примесей. Масла при нормальном его уровне вмещается в картер 19 литров.

Клапанные коромысла смазываются через масленки, расположенные на колпаках головок цилиндров. Магнето смазывается масленками, смонтированными в нем.

Охлаждение водяное, принудительное, — центробежным насосом, с температурой поступающей воды около  $40^{\circ}\text{C}$ ; для этого установлен смесительный бак, дающий возможность регулировать температуру поступающей в двигатель воды в разное время года. Схема охлаждения показана на рис. 1.

Зажигание от магнето высокого напряжения типа Сцинтила Сен, правого вращения, без регулировки опережения, с автоматически действующим ускорителем.

Выключатель зажигания установлен на кронштейне магнето.

Порядок зажигания: 1—3—4—2. Свечи — диаметром 22 мм.

Провода магнето должны быть соединены со свечами следующим образом:

Провод от сектора магнето со знаком «1» подводится к свече первого цилиндра, со знаком «2» — к свече третьего цилиндра, со знаком «3» — к свече четвертого цилиндра и, наконец, провод от сектора со знаком «4» — к свече второго цилиндра. Момент зажигания должен быть установлен на  $15^{\circ}$  не доходя до верхней мертвой точки.

## § 10. ДВИГАТЕЛЬ ХТЗ-СТЗ :

Двигатель ХТЗ-СТЗ в том виде, как он ставится на трактор, показан на рис. 34. Он представляет собою четырехтактный четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания низкого сжатия, работающий по циклу Отто. Основная характеристика двигателя:

мощность на жидком топливе — 30 л. с;

диаметр цилиндра — 115 мм;

ход поршня — 152 мм;

число цилиндров — 4.

Порядок работы цилиндров: 1—3—4—2.

Число оборотов при нормальной нагрузке — 1050 в минуту.

Зажигание от магнето высокого напряжения СС-4.

Диаграмма газораспределения двигателя показана на рис. 35. Приопособление двигателя С-60 для работы на генераторном газе сводится к следующему:

1) нормальные поршни заменяются другими (рис. 36), дающими возможность повышения степени сжатия до 6;

2) всасывающий коллектор заменяется конструкцией, показанной на рис. 37, так как при работе на генераторном газе подогрев топлива излишен;

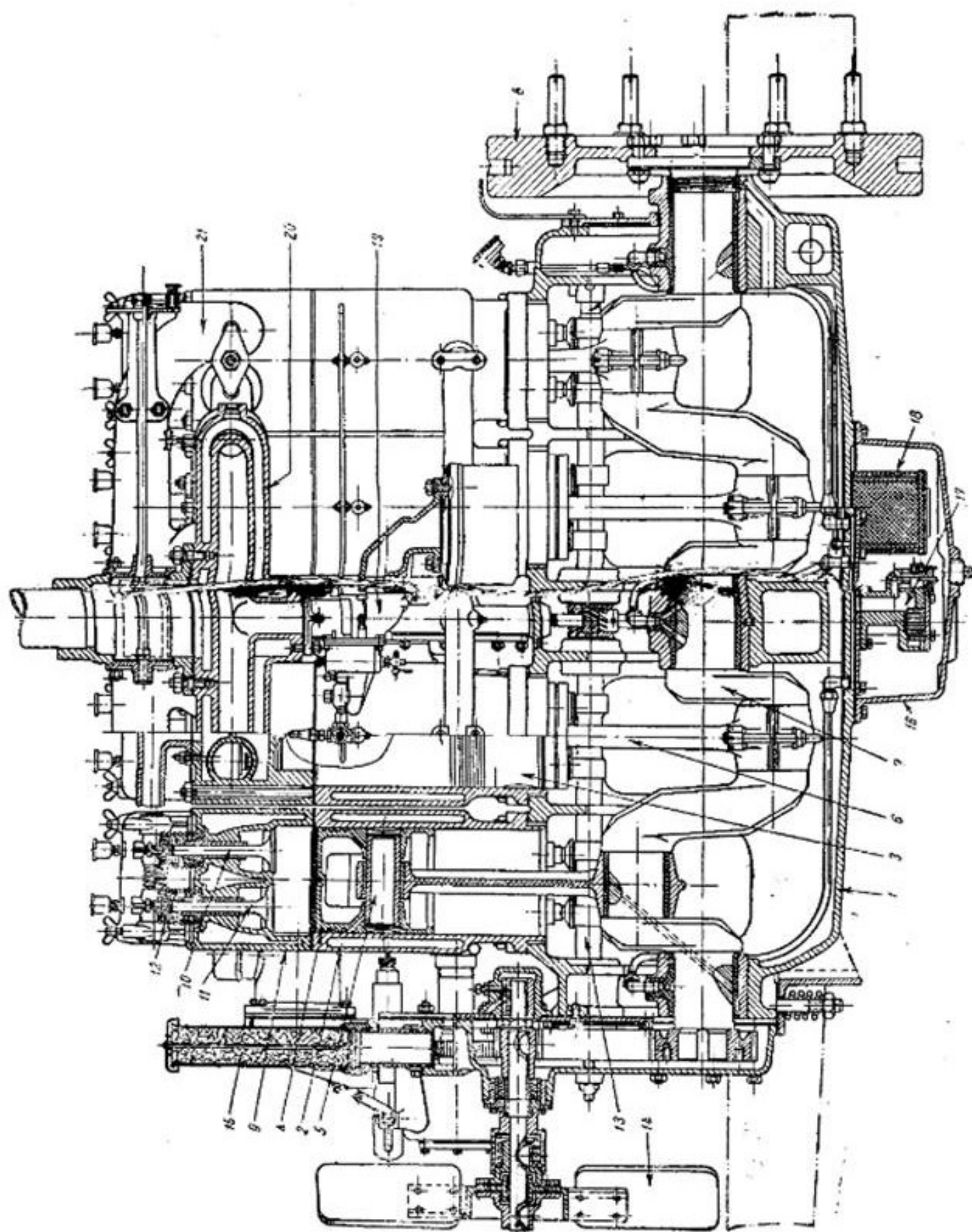


Рис. 32. 1 — картер; 2 — цилиндр; 3 — поршень; 4 — поршневое кольцо; 5 — поршневый палец; 6 — шатун; 7 — коленчатый вал; 8 — маховик; 9 — головка цилиндра; 10 — всасывающий клапан; 11 — выпускной клапан; 12 — пружина клапана; 13 — распределительный вал; 14 — вентилятор; 15 — сапун; 16 — поддон; 17 — масляный насос; 18 — масляный фильтр; 19 — карбюратор; 20 — всасывающая труба; 21 — выхлопная труба.

3) на вновь устанавливаемом всасывающем коллекторе монтируется смеситель, назначение которого — приготовить рабочую газовую смесь (устройство смесителя было рассмотрено выше);

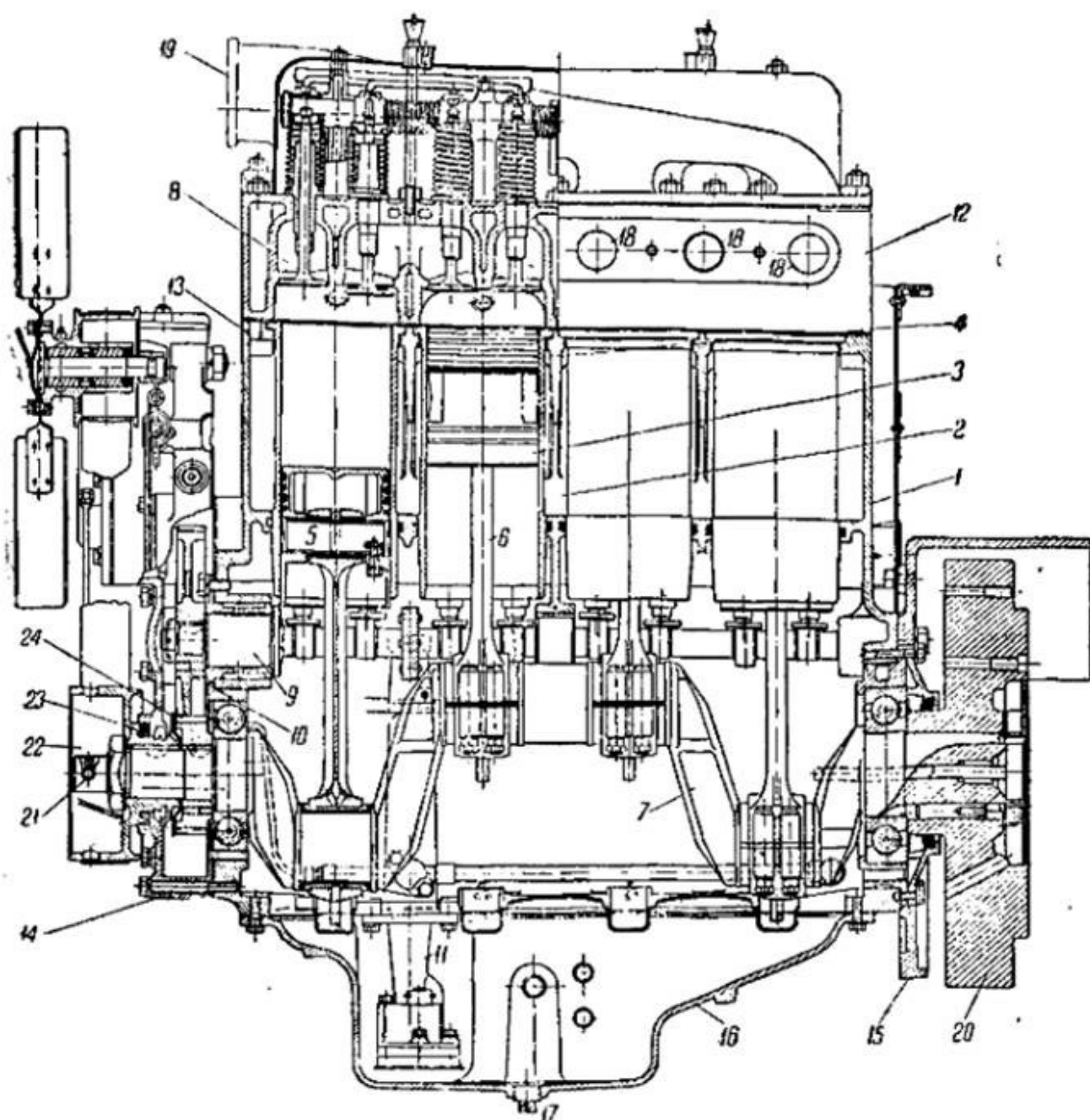


Рис. 34. 1 — блок-картер; 2 — гильза цилиндра; 3 — поршень; 4 — поршневое кольцо; 5 — поршневый палец; 6 — шатун; 7 — коленчатый вал; 8 — клапан; 9 — распределительный вал; 10 — распределительная шестерня; 11 — масляный насос; 12 — головка цилиндров; 13 — прокладка головки цилиндров; 14 — передняя балка мотора; 15 — задняя балка мотора; 16 — нижняя крышка картера; 17 — спускная пробка; 18 — всасывающие и выхлопные окна; 19 — отводящий водяной патрубок; 20 — маховик; 21 — штифт для захвата пусковой рукоятки; 22 — нижний шкив вентилятора; 23 — сальник нижнего шкива вентилятора; 24 — маслоотражательная шайба.

4) для первоначального запуска двигателя на боковом фланце смесителя предусмотрен птуцер к карбюратору, причем водяная камера карбюратора демонтируется.

В остальном конструкция двигателя остается без изменений.



Рис. 35.

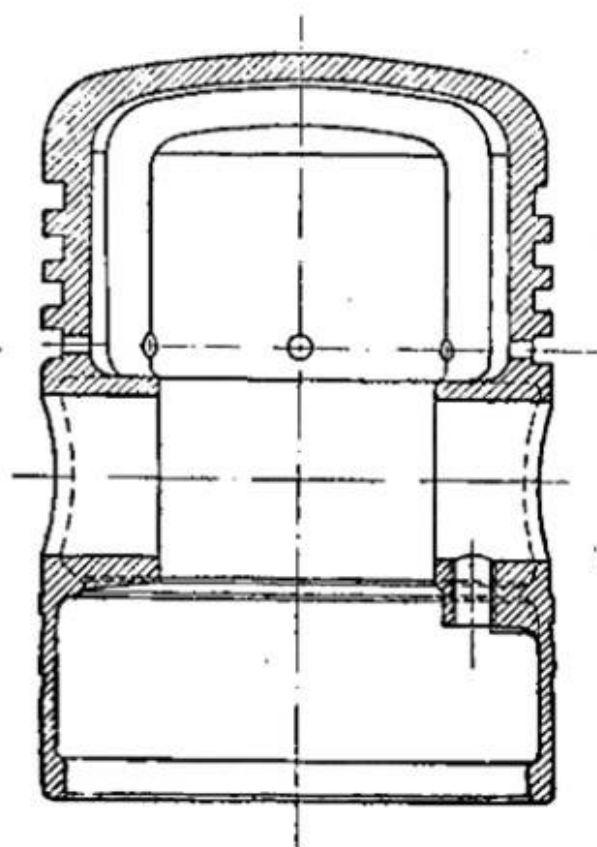


Рис. 36.

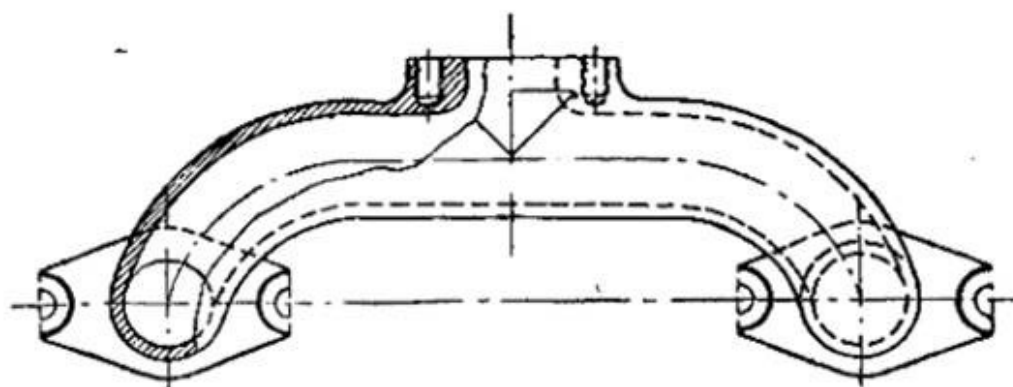


Рис. 37.

## § 11. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Л-6/2

В качестве вспомогательного мотора для привода динамомашин, установленных на колесных газоходах, употребляется двигатель внутреннего горения Л-6/2.

Двигатель Л-6/2 четырехтактный, двухцилиндровый повышенного сжатия, работающий по циклу Отто.

Основные его характеристики:

диаметр цилиндра — 60 мм;

ход поршня — 90 мм;

число оборотов — 2 200 в минуту;

мощность на жидком топливе — 6 л. с.

Приспособление этого двигателя для работы на газе сводится к следующему. К всасывающему коллектору устанавливается смеситель, на-

значением которого является образование горючей смеси из генераторного газа и воздуха, и карбюратор для пуска двигателя; вентилятор и радиатор снимаются,—охлаждение мотора производится смесью заборной воды с водой, отработанной в рубашке цилиндров двигателя; на распределительном валике двигателя устанавливается помпа, подающая воду на охлаждение газа и частью в смесительный бак системы охлаждения двигателя.

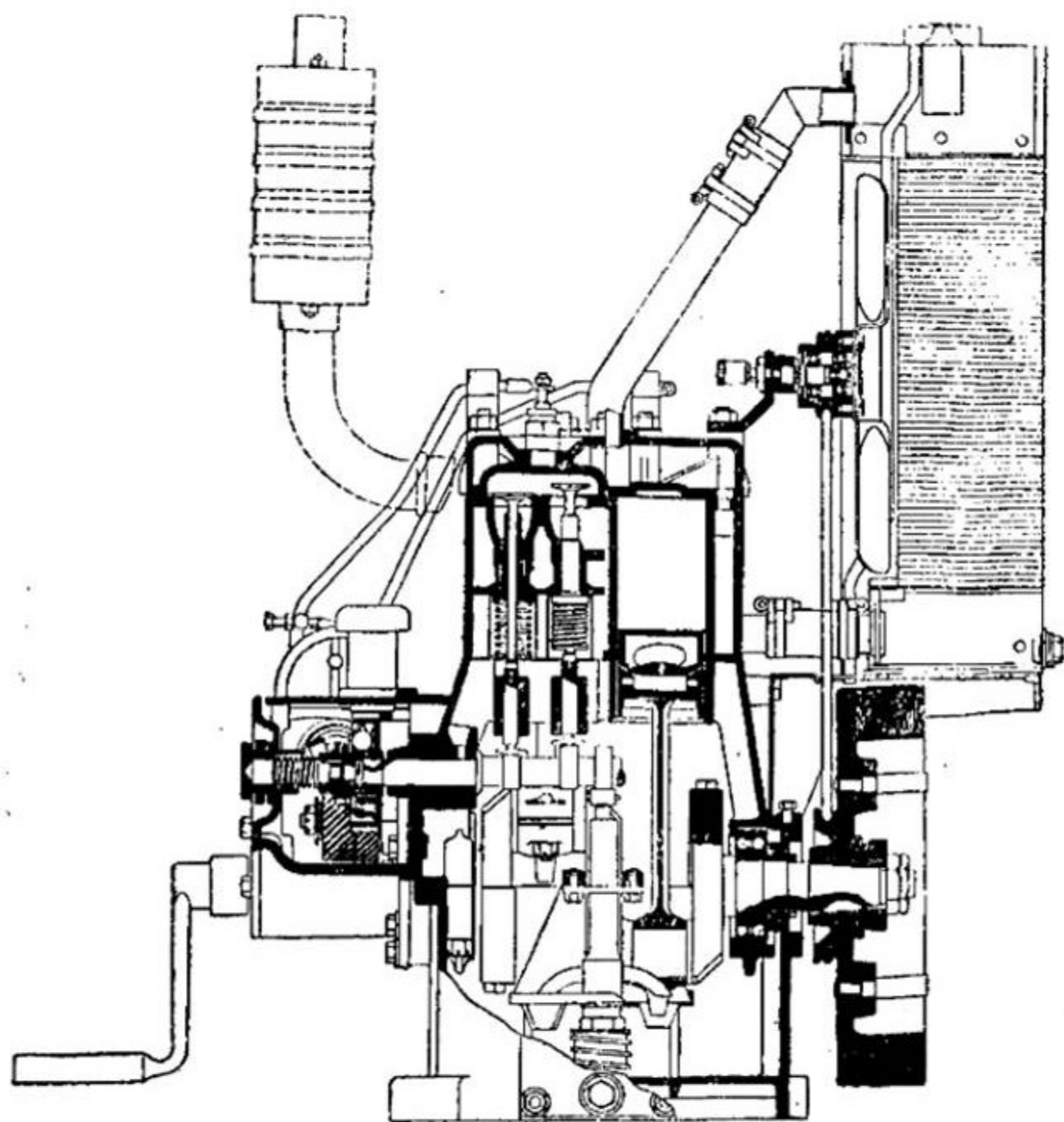


Рис. 38.

Мощность двигателя Л-6/2 на генераторном газе при полной нагрузке и 2200 об/мин. составляет 3 л. с.

Цилиндры двигателя отлиты вместе с блоком и прикреплены к общему чугунному картеру. Головка цилиндров отлита отдельно. Поршни чугунные, с тремя поршневыми кольцами каждый, расположены выше поршневого пальца. Поршневые пальцы — плавающего типа, с бронзовыми сухарями.

Шатуны штампованные, двутаврового сечения, с бронзовой втулкой и с непосредственной заливкой баббита в нижнюю головку шатуна.

Коленчатый вал штампованный, с противовесами, лежит в двух шариковых подшипниках. Картер чугунный, со смотровыми окнами. Распределительный вал штампованный (вместе с кулачками), покоится на двух опорах.

Клапаны двигателя расположены с одной стороны. Угол, образующий конус седла с осью стержня клапана, равен  $60^\circ$ . Максимальные зазоры между толкателями и клапанами: у выпускного — 0,2 мм, у всасывающего — 0,3 мм. Шестерни распределения стальные, с косым зубом.

Газораспределение двигателя Л-6/2 характеризуется следующей таблицей.

начало открытия всасывающего клапана  $13^\circ 10'$  после в. м. т.;  
конец закрытия всасывающего клапана  $48^\circ 10'$  после н. м. т.;  
начало открытия выпускного клапана  $33^\circ 40'$  до н. м. т.;  
конец закрытия выпускного клапана  $5^\circ$  после в. м. т.;  
Диаграмма газораспределения показана на рис. 39.

Смазка двигателя производится путем разбрызгивания. Масло в ко-рытце подается с помощью плунжерного насоса, приводимого от эксцентрика на распределительном валике. Разбрызгивание производится черпаком нижней головки шатуна. Масло наливается непосредственно в картер двигателя. Объем масла в картере по верхнему уровню — 2,25 л. Зажигание — от магнето высокого напряжения.

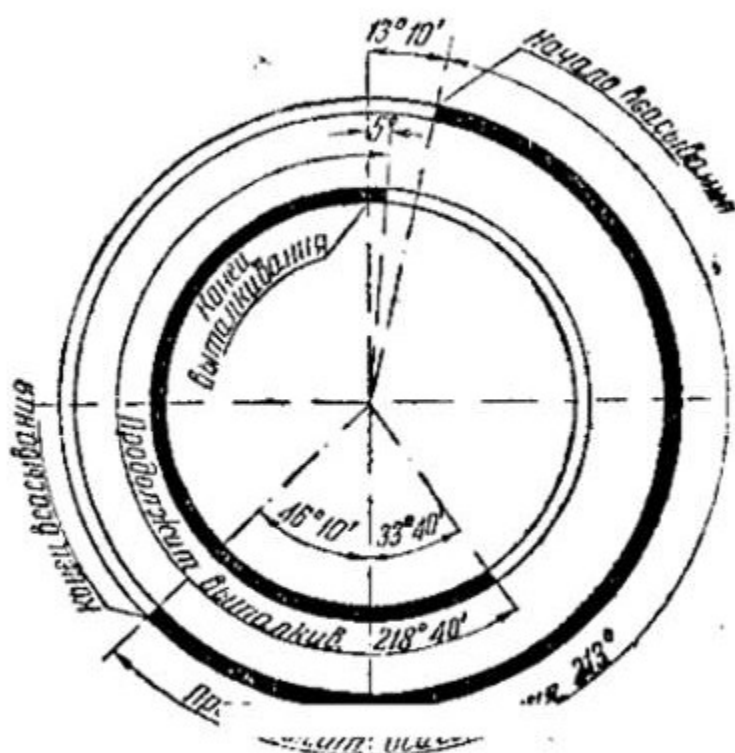


Рис. 39.

## Глава V

### УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

#### § 12. ПОДГОТОВКА К ПУСКУ И ПУСК В ХОД ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК МСВ-84 И МСВ-86<sup>1</sup>

Зона восстановления газогенератора во время его работы должна быть заполнена древесным углем. Поэтому при первоначальной заправке газогенератора нижняя его часть (выше фурм на 100 мм) наполняется древесным углем и лишь выше забрасывают чурку. После разводки генератора в камере сгорания слой угля постепенно выгорает, опускается, и обугленные чурки заменяют сгоревший уголь.

<sup>1</sup> Для установок, оборудованных стартерами, указания по запуску см. ниже.

Таким образом, загрузка углем производится только при первоначальном разжиге; при последующих разжиге необходимо загружать в топливный бункер только чурки.

При разжиге газогенератора необходимо открыть люки загрузочного отверстия бункера и зольника, после чего поджечь топливо через зольниковый люк (смотровые лючки фурм должны быть при этом закрыты). При разжиге генератора необходимо следить за распространением горения: как только раскаленный уголь появится в фурменном поясе, необходимо закрыть люки зольника и загрузочного бункера. После этого запускают мотор, дают воду в очиститель газа и приступают к переводу двигателя на газ. Операцию запуска мотора необходимо производить в следующем порядке:

**а) при смесителе МСВ:**

- 1) открыть бензиновый кран;
- 2) рычаг перевода с бензина на газ поставить вниз (газовая заслонка будет закрыта, а бензиновая открыта);
- 3) закрыть воздушные окна смесителя, поставив рычаг воздушного кольца вниз;
- 4) залить отверстия всасывающего коллектора бензином из масленки;
- 5) открыть дроссельную заслонку рабочей смеси;
- 6) поставить пусковой ломик в отверстие маховика, подвести к сжатию и сделать рывок;
- 7) как только мотор начнет работать, закрыть зольниковый и загрузочный люки газогенератора;
- 8) проверить давление воды и масла;
- 9) постепенно перевести рычаг перевода бензина № 1 кверху (постепенно открывая воздушные окна), чем и переводится мотор на газ;
- 10) как только мотор перешел на газ, закрыть воздушную заслонку у карбюратора.

**Примечание.** Мотор переводится на газ (в зависимости от квалификации моториста, а также от готовности генератора) в течение 0,5—5 минут.

- 11) отрегулировать подачу воздуха в смеситель рычагом;
- 12) не следует допускать рывков при открытии дросселя, как это делается на бензиновых двигателях;
- 13) дать возможность двигателю проработать 10—15 минут на холостом ходу для установления режима газообразования;
- 14) дать нагрузку на двигатель.

**б) Запуск смесителем ЧТЗ:**

- 1) открыть переходный краник карбюратора;
- 2) открыть декомпрессорные краники, передвинув тягу в крайнее переднее положение;
- 3) открыть воздушную заслонку карбюратора;
- 4) путем передвижения вперед рычага газа открыть дроссельную заслонку карбюратора (при этом газовая заслонка смесителя должна закрыться);
- 5) включить зажигание, надавив и поставив ключ включателя магнето в вертикальное положение;

6) отвернуть на два-три оборота (от закрытого положения) регулировочный колпачок карбюратора (жиклер);

7) отвернуть на целый оборот или на три четверти оборота (от закрытого положения) регулировочный винт карбюратора малых оборотов;

8) надавливать на колпачок утопителя поплавка карбюратора до тех пор, пока топливо не начнет вытекать через спускную пробку карбюратора;

9) поставить рычаг акселератора в слегка наклонное положение вперед;

10) залить бензин в заливные краники всасывающей трубы;

11) пуск мотора производить следующим образом: не доводя до риски на маховике (обозначенной «в. м. т.»), ломик насколько возможно переставить вперед от себя, после чего резким рывком вернуть маховик;

12) после того, как мотор начнет работать, необходимо закрыть декомпрессорные краники и дать поработать мотору 3—7 минут. В течение этого времени необходимо отрегулировать карбюратор на плавную, бесперебойную работу мотора на малых оборотах. Не следует продолжительное время (более 10 минут) заниматься запуском мотора (непрерывной заливкой бензина через краники всасывающей трубы, более трех — четырех раз, и последующим вращением маховика пусковым ломиком). Лучше проверить отрегулированность мотора согласно настоящей инструкции (непрерывной заливкой бензина можно смыть масло с цилиндра и поршней, что приведет к задиру цилиндра);

13) регулировка на малые обороты производится путем установки дроссельной заслонки смесителя (связанной с регулятором) на щелевой зазор упорным винтом;

14) когда двигатель пущен, необходимо проверить давление масла по манометру. При прогревом двигателя оно должно быть в пределах 1,3—1,8 кг/см<sup>2</sup>.

Категорически воспрещается работать продолжительное время на пусковом топливе (бензин) во избежание явлений детонации; бензин предназначен только для пуска двигателя. Под нагрузкой мотор должен работать только на генераторном газе.

Работать на смеси газа с бензином возможно только при переводе мотора с бензина на газ или с газа на бензин;

15) при готовности газогенератора следует приступить к переводу двигателя на газ, оперируя двумя рычагами: рычагом газа и воздушным рычагом смесителя;

16) открыть слегка воздушную заслонку смесителя, для чего рычаг воздуха надлежит отвести несколько назад;

17) рычаг газа передвинуть постепенно назад, чтобы закрыть дроссельную заслонку карбюратора;

18) при таком полуоткрытом положении заслонок дать двигателю

поработать на смеси газа и бензина до тех пор, пока двигатель не начнет засасывать хороший газ (около одной — трех минут).

19) после перевода работы двигателя на газ сектор крышки карбюратора необходимо закрыть и перекрыть бензиновый краник карбюратора;

20) наконец, путем полного прикрывания дроссельной заслонки карбюратора перевести двигатель полностью на газ. Перевод двигателя на газ следует вести приблизительно при 600—650 оборотах мотора в минуту;

21) во время полного перехода на газ необходимо отрегулировать положение воздушной заслонки.

### § 13. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДЕЙСТВУЮЩЕЙ УСТАНОВКОЙ МСВ-84 И МСВ-86

Работать продолжительное время вхолостую на смеси бензина с газом не разрешается во избежание явлений детонации. Мотор под нагрузкой должен работать только на газе.

После того, как мотор переведен на газ и принял нагрузку, необходимо следить за работой газогенератора, обращая внимание на отсутствие образования пустоты в фурменном поясе, что влечет за собой падение мощности мотора из-за недостатка газа.

Это явление может возникнуть от тряски, во время которой топливо (чурки) заклинивается (провисает) и не опускается в камеру горения. Устранение этого явления производится шуровкой (металлическим прутом) через шуровочное отверстие в крышке загрузочного бункера.

Причиной падения мощности двигателя может быть также плохая регулировка рабочей смеси. Необходимо создать надлежащую пропорцию воздуха и газа путем регулирования подачи воздуха воздушной заслонкой.

Понижение качества генераторного газа иногда происходит вследствие снижения зоны восстановления (в фурменном поясе будут видны чурки). В этом случае необходимо остановить двигатель, открыть загрузочный люк бункера, затем люк зольника. При этом произойдет нажигание угля и поднятие зоны восстановления. Продолжительность указанной операции занимает не более 10—15 минут. По окончании этой операции необходимо закрыть люк зольника и затем загрузочный люк бункера, после чего приступают к запуску двигателя.

По окончании работы картера необходимо открыть верхний люк, прошуровать топливо и плотно закрыть все люки и смотровые окна. Чистку зольника, водяного очистителя и сухого фильтра производить только при холодном состоянии газогенератора. Чистка зольника и сухого фильтра производится после 80—100 часов непрерывной работы. Чистка сухого фильтра производится путем перетряхивания смоляного каната от насевших частиц сажи. Водяной очиститель не требует периодической очистки, — засорение его может произойти только вследствие попадания механических примесей с поступающей водой (частицы дерева, мха и т. п.).

Нормальная работа газогенераторной установки под полной нагрузкой на газе характеризуется следующим:

Мотор должен развивать 640—650 об/мин. при полном открытии дроссельной заслонки для смеси, что соответствует стендовой мощности двигателя в 52—53 э. л. с.

Выхлоп должен быть совершенно чистым и не таким резким, как при работе на бензине или лигроине.

Мотор должен работать плавно, без стуков и без нагревания. Температура отходящей воды может колебаться в пределах от 75 до 85° (температура везде указана в градусах Цельсия) при температуре входящей воды 35—50°.

Давление смазки в напорном трубопроводе при разогретом моторе должно быть около 1,1—1,2 атм. (манометр на моторе).

Газопровод от очистителя до смесителя и сухой фильтр должны иметь температуру до 25°.

Очиститель должен иметь температуру своей нижней части и отходящей воды на 5—8° выше температуры заборной воды (температура очистителя в месте подвода газа достигает 150°).

Давление воды при поступлении в очиститель — 1,5—2 атм. Газопровод от генератора к очистителю имеет температуру до 500°, а температура газа в нем — до 600—650° (у газогенератора).

Газогенератор. Температура у нижней части бункера в месте уплотнения его с воронкой не должна быть выше 80°. Более высокий нагрев указывает на неплотность набивки изоляции и на возможность прожога.

Примечание. Температура внутри генератора имеет примерно следующие значения: зона подсушки — от 40 до 150—200°, зона горения — 1200—1300° и зона восстановления (при выходе газа) — около 700°; температура в зольнике — 400—530°.

При открытии загрузочного люка двигатель не должен сбавлять числа оборотов.

Загрузка генератора производится через 1—1½ часа. Не должно быть прорывов газов через фурмы и хлопки газа внутри генератора.

#### § 14. ПУСК В ХОД И УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ МСВ-90

Газогенератор МСВ-90, как и разобранные ранее установки (МСВ-84 и МСВ-86), работает по опрокинутому процессу. Топливом для газификации служат древесные чурки размером не более 25×25×50 мм и с влажностью не выше 15%.

Операции первичного разжига установки и перевод двигателя Л-6/2 на газ аналогичны рассмотренным выше установкам МСВ-84 и МСВ-86.

Двигатель Л-6/2 должен развивать 2 100—2 200 об/мин. при полном открытии дроссельной заслонки рабочей смеси, что соответствует мощности 3—3,2 л. с. Температура отходящей воды не должна превышать 85° С.

Давление поступающей воды в очиститель — 1—1,2 атм.

Температура газа, поступающего в смеситель, — порядка 25—35°, в зависимости от температуры охлаждающей воды.

Загрузка газогенератора производится не реже, чем через 60—75 минут. При загрузке не допускать, чтобы двигатель сбавлял более 100 об/мин.

#### § 15. ПУСК В ХОД ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ МСВ-89-КФ

Времени на разжиг антрацитового газогенератора требуется значительно больше по сравнению с газогенераторами, работающими на древесной чурке, так как антрацит разгорается медленнее дров. Разжиг антрацитового газогенератора производится следующим порядком:

1) через люк топливника 10 (рис. 17) загружаются мелконаколотые дрова;

2) затем открывают крышку загрузочного бункера 2 и опускают колокол;

3) производят разжиг и после образования слоя раскаленного угля высотой в 200—300 мм через загрузочный бункер засыпают 25—30 кг антрацита;

4) заполняют водой до уровня слива паро-водяную рубашку.

После того, как засыпанный антрацит начал гореть, дают вторую порцию антрацита в 25—30 кг и приступают к закрыванию люков в следующем порядке:

а) закрывают люк топливника; б) поднимают загрузочный колокол; в) закрывают крышку загрузочного бункера;

5) запускают двигатель на бензине.

Перевод двигателя с бензина на газ производится таким же способом, как и при переводе двигателя, работающего на газе из древесного топлива.

*1. Нельзя двигатель переводить на газ при отсутствии слоя нагоревшего угля, так как продукты сухой перегонки древесины могут застыть клапаны и поршни.*

*2. При работе газогенератора необходимо соблюдать следующую последовательность операций загрузки:*

а) сначала открыть крышку загрузочного бункера, загрузить топливо и закрыть крышку;

б) поднять рычаг загрузочного колокола, опустить топливо в шахту газогенератора и поставить рычаг колокола в первоначальное положение.

3. Не открывать крышки загрузочного бункера, не проверив прилегания колокола к конусу (при открытой крышке через колокол произойдет попадание воздуха в газогенератор, что вызовет хлопок газа).

После того, как двигатель переведен на газ, необходимо отрегулировать подачу паро-воздушной смеси путем открытия или закрытия установленных заслонок пара и воздуха 8 (рис. 17).

Недостаточное количество подаваемого пара под колосники влечет за собой падение мощности двигателя, а также резкое повышение температуры в шахте газогенератора, вследствие чего может быть выведена из строя колосниковая решетка. При избыточном количестве по-

даваемого пара процесс газификации будет нарушен, так как температура в шахте газогенератора резко упадет, что вызовет остановку двигателя.

Подача воды регулируется краном таким образом, чтобы через контрольную сливную трубку вода шла малой струйкой в сливную воронку.

## § 16. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ЗАПУСК НА ГАЗЕ ДВИГАТЕЛЯ ЧТЗ

В конце 1937 г. изобретателем Пороховщиковым было сделано предложение механического запуска двигателя «Сталинец-60», позволяющее одновременно запуск двигателя непосредственно на газе, без применения бензина.

Устройство механического запуска двигателя на газе заключается в следующем:

1. На маховик двигателя надевается венцевая шестерня, крепящаяся к маховику шпильками.

2. Лапа двигателя со стороны магнето заменяется другой, с приливом для крепления устанавливаемого стартера типа СМА-4564.

3. На смесителе к газовому патрубку его подводится трубопровод от вентилятора с мотором типа СГ-143 12 вольт 200 ватт,  $n = 4\,000$  об/мин.

4. Источником энергии стартера и вентилятора служат два аккумулятора типа 6-СТЭ-144Б, соединенных параллельно.

При запуске двигателя «Сталинец-60» на газе с устройством Пороховщикова необходимо руководствоваться следующими данными:

1. При первоначальном запуске (генератор совершенно свободен от топлива) необходимо засыпать в шахту древесный уголь на 100—150 мм выше уровня фурм и три-четыре мешка чурок.

Разжиг газогенератора производить способом, описанным ранее.

2. Когда в смотровые окна будет виден раскаленный уголь, закрывают зольниковый и загрузочный люки, закрывают заслонку в смесителе, открывают заслонку на патрубке вентилятора и включают вентилятор, на корпусе которого установлен пробковый кран  $1/4"$  для пробы газа.

3. Просасывание вентилятором газа через всю систему продолжается около восьми—десяти минут, после чего приступают к опробованию газа.

Готовый для работы газ горит ровным пламенем и имеет красновато-синий оттенок.

4. После того, как газ получен, вентилятор выключают, заслонку на патрубке вентилятора закрывают, заслонку смесителя открывают, включают зажигание и нажимают кнопку стартера, одновременно перемещая положение воздушной заслонки (регулировка смеси до момента начала работы двигателя) и устанавливают наиболее выгодное положение ее.

5. Перед включением нагрузки двигатель должен проработать на холостом ходу 15—20 минут для установления нормального режима газогенератора.

6. При коротких остановках, от 30 минут до 1½ часов, разжиг производится только вентилятором, без открывания зольникового и загрузочного люков, причем производятся операции, указанные в пп. 3 и 4.

7. Не разрешается пользоваться стартером свыше 5 секунд. Если после двух-трех пусков двигатель не заводится, необходимо произвести осмотр его, проверить зазоры между клапанами и толкателями, проверить зажигание и свечи, после чего вновь приступить к запуску двигателя.

8. Нормальная работа аккумулятора характеризуется напряжением в 13,6 вольта при полной его емкости, что вполне обеспечивает не менее ста последовательных запусков продолжительностью 3—5 секунд каждый, без подзарядки аккумуляторов.

## **§ 17. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК**

1. Запрещается разжигать газогенератор концами, намоченными в керосине, так как это опасно в пожарном отношении.

2. Не допускается понижение топлива до фурменного пояса без загрузки: этим можно разогреть корпус генератора и при загрузке получить ожоги, так как горячий газ, соединяясь с воздухом, может воспламениться.

3. Не допускается открытие люка зольника раньше открытия люка загрузочного бункера, так как это опасно в пожарном отношении.

4. Чистку зольника и всех аппаратов (водяной очиститель и т. п.) можно производить только тогда, когда газогенератор не разожжен и находится в холодном состоянии, иначе можно получить отравление.

5. В смотровые окна следует вести наблюдение через предохранительные очки и все операции загрузки и чистки также следует производить в очках.

6. Перед пуском двигателя конденсат из сухого фильтра и трубы между фильтром и очистителем должен быть спущен.

7. Запрещается курение в машинном отделении и внесение в него огня: опасно в пожарном отношении.

8. Не допускается работа на бензине с включенной нагрузкой: это опасно для двигателя, так как степень сжатия последнего повышена.

9. Запрещается производство ремонта двигателя и газогенератора на ходу, так как можно получить увечье.

10. Нельзя подходить на полных оборотах двигателя к складам горючего: опасно в пожарном отношении.

11. Запрещается доводить газогенератор до полного прогорания топлива.

## **§ 18. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЯЗАННОСТЕЙ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ**

Обслуживание машинного отделения газохода осуществляется двумя лицами, — мотористом и газовщиком.

На моториста возлагаются следующие обязанности:

- 1) следить за исправным состоянием не только двигателя, но и всей установки в целом;
- 2) своевременно заботиться о доставке на катер топлива и вспомогательных материалов (керосин, бензин, смазочные масла и др.);
- 3) производить мелкий ремонт.

Перед пуском двигателя моторист обязан:

- 1) осмотреть газогенераторную установку в целом (генератор, водяной очиститель, сухой фильтр);
- 2) осмотреть двигатель;
- 3) проверить уровень масла в картере и в случае недостатка долить до должного уровня;
- 4) смазать штоки выхлопных и всасывающих клапанов;
- 5) проверить зазоры между клапанами и толкателями;
- 6) проверить зажигание двигателя;
- 7) промыть свечи;
- 8) поставить маховик на пусковое положение;
- 9) дать неполную компрессию;
- 10) как только получен газ, перевести на него двигатель;
- 11) дать охлаждение на цилиндры; в случае неподачи воды залить насос, проверить сальники и фланцы.

Во время работы двигателя моторист обязан:

- 1) следить за бесперебойной работой всех цилиндров мотора;
- 2) следить за смазкой двигателя и соответствующим давлением в маслопроводах;
- 3) следить за охлаждением цилиндров, не допускать перегрева их, регулируя равномерный нагрев;
- 4) не допускать работы двигателя на неполном числе цилиндров;
- 5) следить за исправной работой всасывающих клапанов и не допускать торможения при их обратном движении;
- 6) следить за постоянством зазоров клапанов, как всасывающих, так и выхлопных;
- 7) заливать масленки коромысел и смазывать шарнирные соединения.

При остановке двигателя моторист обязан:

- 1) перевести двигатель с газа на бензин, предварительно сняв нагрузку (если установка не оборудована стартером);
- 2) закрыть воду на очистителе газа;
- 3) закрыть воздушные окна смесителя и воздушной заслонки карбюратора;
- 4) очистить двигатель после 20-часовой работы;
- 5) проверить все трубопроводы;
- 6) осмотреть приемный фильтр заборной воды;

7) осмотреть все болтовые соединения.

Газовщик полностью отвечает за исправное состояние всего генераторного устройства.

Перед началом работы газовщик обязан произвести следующие работы:

- 1) осмотреть весь газогенератор;
- 2) осмотреть водяной насос, смазать его и залить водой;
- 3) очистить зольник газогенератора от золы;
- 4) заполнить топливом генератор, не догрузив его на 150—250 мм до загрузочного люка;
- 5) произвести разжиг газогенератора согласно указанным в инструкции приемам;
- 6) во время работы генератора наполнять мешки чурками и загружать последние в газогенератор;
- 7) следить за работой газогенератора и всех вспомогательных механизмов;
- 8) иметь на тенте запас топлива не менее как на одну загрузку;
- 9) производить загрузку согласно расписанию, указанному в инструкции;
- 10) следить за расходом и напором воды в системе;
- 11) следить за работой водяного насоса и осматривать его подшипники;
- 12) осматривать фланцевые и другие соединения частей газогенератора, очистителя, сухого фильтра — для устранения возможности засасывания воздуха через их соединения.

При остановке двигателя газовщик обязан:

- 1) произвести полную остановку газогенератора путем плотного закрытия всех люков;
- 2) произвести чистку приемных фильтров;
- 3) в случае надобности произвести чистку сухого фильтра;
- 4) оказывать помощь мотористу при ремонте;
- 5) производить чистку машинного отделения;
- 6) подготовить газогенераторную установку к последующему пуску.

## Глава VI

### РЕМОНТ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

#### § 19. ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ В МОТОРЕ ЧТЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ

##### *Течь масла <sup>1</sup>.*

Течь масла через задний коренной подшипник может быть:

- а) через маслоотбойную резьбу коленчатого вала;
- б) между баббитом и чугунным телом вкладыша;

<sup>1</sup> Контроль ремонта двигателя «Сталинец-60».

в) между расточкой картера и вкладышем через пробковую прокладку;

г) через пробковые прокладки крышки заднего люка.

Течь масла через маслоотбойную резьбу происходит вследствие чрезмерного зазора в маслоотбойной резьбе между валом и баббитом. Зазор должен быть 0,12 — 0,20 мм.

Примечание. Если масло проходит через маслоотбойную резьбу, этот дефект легко обнаружить потому, что масло, выходя наружу, будет попадать на фланец маховика и вследствие центробежной силы разбрызгиваться по фланцу и плоскости маховика.

При неплотном приставании баббитового слоя к вкладышу во время работы двигателя масло выжимается наружу. Для устранения такого дефекта маслосборную канавку в баббите нужно углубить настолько, чтобы она врезалась в тело вкладыша на 1 — 1,5 мм: этим будет прегражден путь прохода масла наружу, т. е. масло будет поступать в канавку, а затем через отверстие уводиться в картер.

Примечание. С таким конструктивным изменением ЧТЗ выпускает тракторы, начиная с апреля 1934 г.

Течь масла между вкладышем и расточкой картера происходит вследствие неплотного прилегания пробковой прокладки (прокладки повреждены: имеют излом, трещины). Необходимо вынуть вкладыш и заменить пробковую прокладку.

Примечание. Во избежание этого необходимо обращать внимание, чтобы при сборке прокладка была хорошо распарена в подогретом масле и имела эластичность (жесткая пробковая прокладка пропускает масло).

Течь масла через пробковые прокладки крышки заднего люка происходит из-за неплотного прилегания прокладки к поверхностям крышки люка и крышки подшипника к картеру. Прокладки имеют излом, трещины или неплотно соприкасаются в стыках друг с другом.

Необходимо снять крышку заднего люка и заменить прокладки, если они повреждены, а если они не имеют повреждений, достаточно обильно промазать их шеллаком и установить на место так, чтобы они плотно прилегали к поверхностям и в своих стыках.

Примечание. Во всех указанных случаях масло будет стекать вниз по поверхности картера, и действительную причину можно будет обнаружить при снятии крышки люка и подшипника. Перед этим следует снять маховик и детально просмотреть следы прохода масла.

2. Течь масла через прокладки крышек боковых люков. Прокладки порваны или же имеют складки, завернутые края, вследствие чего крышка не может быть плотно поджата.

При отсутствии прокладок или же недостаточном креплении болтов крышек также происходит течь масла. Необходимо заменить порванные прокладки, выправить их, если они имеют завернутые края, или поставить новые, если они вовсе отсутствуют, и затянуть болты. Течь масла легко обнаружить по потекам его на поверхности картера в том месте, где нарушены прокладки.

3. Течь масла через сальниковую набивку в гайке крышки водяного насоса может быть вследствие

изношенной набивки или слабого крепления гайки. Необходимо отвернуть гайку и осмотреть набивку; если она в порядке и в достаточном количестве, нужно подвертывать гайку до тех пор, пока не прекратится просачивание масла.

Течь масла через сальниковую набивку гайки можно обнаружить при осмотре; масло будет просачиваться каплями.

### Течь воды

Течь воды в системе охлаждения может быть обнаружена в следующих местах:

- а) через прокладки головок цилиндров;
- б) в местах крепления верхней и нижней труб цилиндров;
- в) через сальниковую набивку гайки водяного насоса;
- г) в местах соединения резинового шланга или через шланги;
- д) через прокладку крышки корпуса водяного насоса;
- е) через резьбу трубки в крышке корпуса водяного насоса или через резьбу колена.

1. При помятой и поврежденной прокладке головки цилиндров или недостаточно плотном креплении гаек головки цилиндров происходит течь воды.

Гайки необходимо затянуть до отказа; если это не устранил течи, следует снять головку и заменить прокладку.

Течь воды через прокладки головки легче обнаружить у хорошо прогретого двигателя.

2. Течь воды в месте крепления верхней и нижней труб цилиндров обычно происходит вследствие неплотной затяжки гаек или повреждения бумажных прокладок (прорыв, завернутые края и т. д.).

Гайки необходимо затянуть до отказа: если этим течь не будет устранена, нужно снять трубы и проверить прокладки. При замене прокладок новыми необходимо предварительно смазать их солидолом или суриком.

3. Течь воды через сальниковую набивку гайки водяного насоса происходит вследствие слабой затяжки или негодной и изношенной набивки.

Гайки необходимо заворачивать до тех пор, пока не прекратится просачивание воды. При этом следует обратить внимание, чтобы на нарезной части корпуса насоса осталась резьба в три-четыре нитки. Если этого нет, необходимо поставить новую набивку. Течь можно обнаружить при работе двигателя.

4. Течь воды в местах соединений резинового шланга происходит из-за неплотной затяжки хомутиков, закрепляющих резиновый шланг на горловинах нижней трубы цилиндров и корпуса водяного насоса.

Необходимо подтянуть хомутики или же заменить шланг, если он худой и пропускает воду.

5. Течь воды через прокладку крышки корпуса водяного насоса происходит вследствие недостаточного крепления крышки или при разрыве, смятии и заворачивании краев прокладки. Необходимо затянуть гайки крепления крышки; если это не устранил течи, нужно разобрать водяной насос и заменить прокладку, поставив ее на сурике или на свинцовых белилах.

### *Заедание валика водяного насоса в опорной втулке*

Заедание валика водяного насоса может произойти по следующим причинам:

- а) отсутствие отверстия во втулке для прохода масла;
- б) неправильно установлена втулка: масляные отверстия расположены горизонтально;
- в) неправильно установлен корпус водяного насоса: ось отверстия корпуса водяного насоса смещена относительно опорной втулки в горизонтальной или вертикальной плоскости, вследствие чего получается изгиб.

Во всех указанных случаях будет перегрев втулки и при продолжительной обкатке двигателя могут произойти задир и заедание валика и втулки. Задранную втулку необходимо заменить. Задир втулки можно предотвратить, если во время обкатки двигателя периодически проверять ощупыванием нагрев.

### *Заедание распределительного валика во втулке картера*

Заедание распределительного валика во втулке картера может быть по следующим причинам:

- а) грязь, песок, металлические стружки во втулке и на шейке вала;
- б) нет зазора между торцом вала и головкой упорного винта;
- в) мал зазор между валиком и втулкой.

Заедание и задиры можно обнаружить по чрезмерному нагреву поверхности картера, лежащей против втулки.

Случаи заедания валика чаще происходят в передней части картера ввиду отсутствия зазора между торцом валика и упорным винтом.

Перед началом испытания двигателя рекомендуется убедиться в наличии этого зазора.

Необходимо следить за нагревом картера во время испытания, не допуская сильного нагрева, так как последний обычно предшествует заеданию.

### *Течь горючего*

Течь горючего может быть в следующих местах:

- а) в соединениях трубок с угольниками, краниками и карбюратором;
- б) через резьбу угольников, соединительных гаек, краников;
- в) через пробки краников.

Течь горючего происходит вследствие неплотного соединения, сорванной резьбы у соединительных гаек, угольников, краников.

Во всех случаях течи необходимо подвернуть соединительные гайки, и если это не устранило течи, нужно установить причину и исправить либо заменить деталь, вызывающую течь.

Для устранения течи не допускать подмотки неплотных соединений деталей тряпками, паклей и т. п. Если имеется течь в краниках,

последние необходимо притереть. При течи в резьбах соединений нужно осмотреть резьбу, — нет ли смятин и забоек, и устранить такие. Во всех других случаях необходимо заменить дефектные детали.

Не допускается не только течь горючего, но и просачивание, выделение капель и т. д. Необходимо очень внимательно осматривать всю систему питания и соединения топливопроводов<sup>1</sup>.

### *Задир цилиндров*

Задир цилиндров может произойти по следующим причинам:

- а) при малом зазоре между поршнем и цилиндром;
- б) при перекосе шатуна или перекосе отверстий под поршневым пальцем;
- в) из-за недостаточной смазки или при плохом качестве масла;
- г) при попадании грязи, песка на поверхность поршня и цилиндров;
- д) при выпуклости на внутренней поверхности юбки цилиндра, полученной от ударов по юбке;
- е) вследствие отсутствия зазора в стыке замка поршневых колец или при поломке кольца.

Задраные цилиндр и поршень, а также характер задиров на их поверхности узнаются наощупь.

Задраный цилиндр и поршень необходимо заменить.

### *Стук распределительных шестерен и шестерни вала вентилятора*

Стук шестерен мотора подразделяется на:

- а) стук со щелканьем;
- б) глухой стук;
- в) звон и визг;
- г) шум с резкими ударами.

Стук с металлическим щелканьем с правильными промежутками вызывается большим зазором между сопряженными зубцами шестерен. Необходимо снять переднюю крышку и проверить зазор, и если он больше допустимого нужно заменить шестерню.

Глухой стук появляется при отсутствии зазора между зубцами шестерен. Необходимо заменить шестерню.

Звон или визг происходит от неправильной и шероховатой поверхности зубцов, наличия забоин, заусениц. Нужно заменить шестерню.

Шум с резкими ударами вызывается эксцентricностью шестерен.

Частота этих ударов равна числу оборотов дефектной шестерни. Необходимо заменить шестерню.

При установке новой шестерни допускать эксцентricность не более 0,08 мм.

Характер шума и дефектную шестерню можно определить с помощью стетоскопа или же сухой деревянной палочки, прикладывая ее

<sup>1</sup> Для газоходов, не оборудованных стартерами.

к крышке в местах зацепления шестерен.

Для определения эксцентricности шестерен нужно снять крышку и проверить зазор щупом между зубцами в четырех-шести точках при полном обороте шестерни.

### *Стук поршневого пальца*

Большой зазор пальца во втулке верхней головки шатуна вызывает металлический стук.

Определять дефектный шатун, в котором происходит стук, необходимо на малых оборотах поочередным выключением свечей.

При стуке поршневой палец должен быть заменен другим.

*Примечание.* Стук пальца может быть и при нормальном зазоре. Этот стук может быть уловлен стетоскопом в хорошо разогретом двигателе, работающем при полной нагрузке. Стук этот очень незначительный, имеет заглушенный металлический оттенок и является результатом недостаточной смазки или плохого качества масла. В этих случаях палец менять не следует.

### *Стук шатунных подшипников.*

Стук шатунных подшипников происходит при большом зазоре между подшипником и валом и большом разбеге шатунных подшипников по шейке вала.

Стук прекращается при выключении свечи того цилиндра, где находится дефектный подшипник.

При стуке шатунных подшипников необходимо прекратить работу, снять дефектный шатун и пригнать подшипник по валу с нужным зазором и разбегом.

### *Падение мощности двигателя*

Потеря мощности двигателя происходит по следующим причинам:

а) неправильная установка зажигания (раннее или позднее); необходимо проверить установку зажигания;

б) неправильно установлена распределительная шестерня; нужно снять переднюю крышку и установить распределительную шестерню по меткам;

в) двигатель не дает полных оборотов; нужно проверить систему тяг и рычагов, идущих от регулятора к дроссельной заслонке; для этого необходимо открыть крышку переднего люка, вывернуть нарезную муфту и убедиться, нет ли заеданий грузиков на осях, затем полностью открыть дроссельную заслонку, потянув за тягу вперед. Если открытие дроссельной заслонки полностью сделать не удастся и рычажок упирается в конец втулки, следует отогнуть тягу таким образом, чтобы между рычагом и втулкой оставался зазор в 0,5 мм. Нарезную муфту нужно ввернуть настолько, чтобы двигатель без нагрузки развивал до 720 об/мин.;

г) неправильно отрегулированы клапаны, — слишком велик зазор или его вовсе нет; нужно отрегулировать клапаны, установив надлежащие зазоры;

д) подсасывается воздух в местах соединения карбюратора и всасывающей трубы. Подсасывание хорошо слышно при большой нагрузке двигателя: в местах прохода будет слышен шипящий или свистящий звук.

**Примечание.** В приведенном перечне указаны основные дефекты. В процессе испытания двигателей можно встретиться еще с целым рядом других дефектов, обычно хорошо известных механикам, работающим по ремонту моторов.

## § 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ДЕФЕКТОВ В ДВИГАТЕЛЕ Л-6/2

Основным указателем необходимости постановки двигателя на ремонт будет сильное выделение газов через сапун. Это явление указывает на пропуск газов поршневыми кольцами в картер двигателя и сопровождается стуком коленчатого вала и поршня.

В случае, если двигатель останавливается и затруднителен его запуск, необходимо предпринять следующее:

- 1) проверить момент установки зажигания и установить его на  $22-25^\circ$  до верхней мертвой точки;
- 2) проверить отсутствие короткого замыкания электродов свечей;
- 3) соблюсти зазор между электродами свечи не более 0,4—0,5 мм;
- 4) магнето протереть, а в некоторых случаях просушить;
- 5) очистить и проверить уровень масла по указательной линейке; излишек масла спустить.

Если двигатель не дает полной мощности и воспламенение смеси происходит в одном цилиндре, то необходимо проверить:

- 1) исправность свечи;
- 2) состояние провода и соединения его на зажимах.

Более сложный ремонт, как ремонт магнето, подшипников и пр., должен производиться опытным механиком.

## § 21. РЕМОНТ ГАЗОГЕНЕРАТОРА ТИПА МСВ-84

Наиболее часто повторяющимися дефектами сборки газогенераторов являются:

- а) недостаточное уплотнение соединения верхней части конуса с бункером газогенератора;
- б) недостаточное уплотнение соединения нижней части конуса (седла) с камерой горения (топливника);
- в) зольниковые дверцы, помимо небрежного исполнения, во многих случаях не имеют асбестового уплотнения как при статических испытаниях, так и в эксплуатации;
- г) некоторые заводы допускают пористость сварных швов, не производя испытаний на газонепроницаемость отдельных частей газогенератора.

Все эти дефекты ведут к прососам воздуха в газогенераторы, так как внутренняя полость газогенератора из-за отсоса двигателя рабо-

тает под вакуумом, причем это разрежение уменьшается в направлении снизу вверх (минимальное и незначительное разрежение имеет место вверху газогенератора, у загрузочного люка, что позволяет производить открытие люка и загрузку топлива).

Всякий доступ воздуха во внутреннюю полость газогенератора (за исключением предусмотренных для этого отверстий: фурм и топливного люка) ведет, как правило, к частичному сгоранию газа, а следовательно, и к перегреву (прогару) окружающих частей газогенератора или к нарушению процесса газификации. В частности попадание воздуха в части газогенератора, лежащие выше фурменного пояса (соединение конуса с камерой сгорания и с корпусом бункера), хотя резко и не влияет на качество вырабатываемого газа, тем не менее ведет к сгоранию продуктов сухой перегонки древесины (чурок) и частично газа, температура резко повышается, наличие же кислорода ведет к быстрой коррозии (прогоранию) окружающего металла, обычно — частей конуса. Попадание воздуха в полость ниже фурменного пояса (дверцы зольникового люка, неплотности в соединениях диафрагмы, смотровой люк, неплотности в сварке и т. п.) ввиду наличия больших температур ( $600^{\circ}$  —  $800^{\circ}$ ) и легковоспламеняемого газа ведет к сгоранию газа и тем самым к разрушению окружающих металлических частей газогенератора. Вместе с тем отсасываемый из газогенератора газ, смешиваясь с продуктами сгорания, резко ухудшает свои качества. В результате этого падает мощность двигателя и число оборотов.

Исходя из этого, во время зимнего судоремонта в первую очередь необходимо устранить все причины возможных прососов воздуха в газогенератор. Для этого необходимо проведение следующих мероприятий:

1. Должна быть тщательно проверена плотность сварных швов керосином.

2. Все фланцевые соединения: бункера — с воздушным поясом, воздушного пояса — с газовым, газового пояса — с зольником, диафрагмы — с топливником (камерой сгорания), должны выполняться на асбестовых прокладках толщиной в 3—4 мм; при этом нельзя допускать разрыва этих прокладок, болты же должны затягиваться плотно и равномерно.

3. Для достижения уплотнения верхней части конуса, учитывая, что ранее принятая конструкция уплотнения дает гарантию воздухо-непроницаемости лишь при условии исключительной тщательности набивки асбеста, Моссудоверфь предлагает несколько видоизменить конструкцию этого узла так, как показано на рис. 40 и 41.

Как видно из рисунка, для замены старой конструкции уплотнения предлагаются два варианта: либо приварка кольца, либо отфланцевка верхней части конуса. Полученные таким образом фланцы при монтаже должны входить между фланцами воздушного пояса и бункера, причем уплотнение должно быть выполнено путем асбестовых кольцевых прокладок.

4. Уплотнение соединения конуса с бункером, выполненное по указаниям п. 3, влечет за собой и изменение конструкции уплотнения между конусами и топливником (камерой сгорания). По чертежам МСВ-84 это уплотнение выполнено путем создания своеобразного кольцевого торца топливника.

В кольцевое пространство треугольника, образуемого наружной стенкой конуса, приваренным к ней цилиндрическим пояском и торцом топливника, производится набивка смоченного асбеста. Эта конструкция предусматривает, что весь конус может свободно перемещаться в вертикальном направлении и своим весом производить постоянное давление на набивку, а следовательно, и гарантировать надлежащую воздухонепроницаемость соединения.

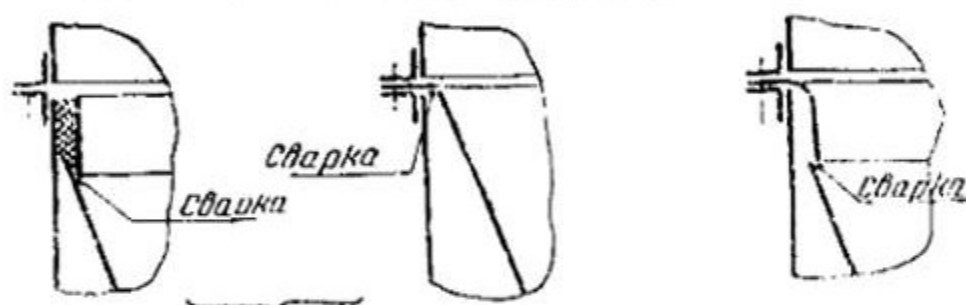


Рис. 40. Старая конструкция. Рис. 41. Предлагаемые конструкции.

Необходимо несколько видоизменить эту конструкцию, введя дополнительное уплотнение конического кольца, приваренного к конусу топливника, создавая тем самым некоторое подобие лабиринтового уплотнения, что видно из рис. 42, где показаны старая а и новая б конструкции уплотнений этой части газогенератора.

Новая конструкция уплотнения требует тщательной подгонки по месту размеров, определяющих взаимное положение плоскости верхнего торца топливника и фланца воздушного пояса газогенераторов.

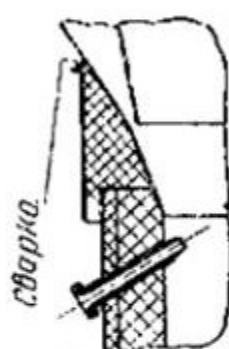


Рис. 42а.

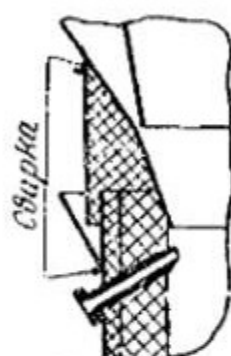


Рис. 42б.

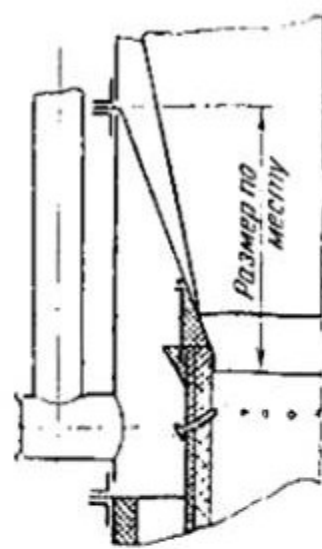


Рис. 43.

При недостаточном внимании может оказаться, что при сборке либо седло конуса не будет плотно садиться на торец топливника (конус уйдет вверх), либо, наоборот, корпус опустится вниз настолько, что не будет возможности собрать генератор. Причиной этого является то, что в каждом генераторе положение торца по отношению к фланцам воздушного пояса установлено положением диафрагмы, тогда как конус может иметь равную высоту, седло также может быть различно поставлено по высоте, а следовательно, и по горизонтали (рис. 43).

Поэтому необходимо все эти размеры в каждом отдельном случае проверить и взаимно увязать по месту так, чтобы получить наиболее плотную посадку седла конуса на торец топливника.

После увязки и пригонки размеров следует приварить к кожуху топливника по месту кольцевой конусный карман так, чтобы цилиндрический поясok седла несколько (на 3—4 мм) не доходил своей нижней кромкой до стенки кармана.

При окончательной установке конуса на место необходимо произвести обильную набивку размоченным мелким асбестом седла и кармана и наложить возможно наибольший слой этой массы на торец топливника (асбестовая масса должна быть в виде густого теста). Асбестит допускать не следует.

После такой подготовки нужно с надлежащим усилием поставить конус на место так, чтобы он сильно уплотнил набивку в седле и плотно врезался кромкой наружного цилиндра седла в асбест в кармане.

5. Наличие прососов в зольниковые дверцы указывает либо на допущенные при изготовлении неточности в прилегании поверхностей самой дверцы и рамки, либо на небрежность при сборке и пользовании дверцей. Герметичность в этом месте особенно необходима.

Необходимо произвести тщательную пригонку поверхностей дверцы и рамки, создающих герметичность, и выправить их. При выпуске в эксплуатацию или при пробе необходимо убедиться в хорошем прилегании дверцы к рамке и наличии возможности надлежащей укладки асбестового шнура, гарантирующих полную воздухо-непроницаемость.

В случае выпуска газогенератора в эксплуатацию без переделки дверцы отдел технического контроля завода-сдатчика обязан письменно предупредить моториста-приемщика о необходимости тщательно следить за состоянием герметичности дверцы и обязать помимо надлежащего ухода за ней тщательно укладывать уплотняющий асбестовый шнур и после каждого открытия и закрывания дверцы производить обмазку ее асбестовой массой в качестве дополнительного предохранительного мероприятия.

6. Смотровой люк должен быть тщательно уплотнен, и герметичность его проверена.

7. Во многих случаях заводы, строящие газогенераторы, отступили от разосланных чертежей и указаний инструкций Моссудоверфи и допустили изготовление конусов из листовой стали толщиной в 2 мм или тоньше; такие конусы необходимо заменить, изготовив их из стали толщиной не менее 3 мм (как указывалось в чертежах и в инструкции Моссудоверфи). Желательно увеличить толщину их до 4 мм.

8. При ремонте может оказаться необходимость заменить керамические кольца. При заказе их должны быть указаны следующие технические условия:

- а) температура плавления не ниже 1400—1450°;
- б) при этой температуре кольца не должны давать никаких трещин, сплавов или выкрашивания;
- в) при нормальном и повторном остываниях кольца не должны давать трещин или выкрашивания.

В случае отсутствия к моменту выхода в эксплуатацию керамических колец возможна замена их шамотным кирпичом. В этом случае

шамотный кирпич должен иметь температуру плавления не ниже  $1500^{\circ}$  и должен быть подогнан по конфигурации и размерам топливника (камеры сгорания) в точном соответствии с кольцами. Швы между кирпичами должны быть не более 0,3 мм. Постановка кирпичей должна производиться путем применения шамотной глины или состава из мелкомолотого кирпича, разведенного в воде. Никакие другие глины не допускаются.

После сборки ни в коем случае нельзя сразу же пускать генератор в действие; необходимо просушить камеру на медленном огне в течение четырех-пяти часов.

9. Кожух топливника, если он изготовлен из листов толщиной менее 3 мм, должен быть заменен новым, с толщиной стенки в 3 мм.

При наличии на заводе металлизатора кожух должен быть отметаллизирован алюминием с наружной и внутренней стороны.

10. Диффрагма должна быть хорошо выполнена и тщательно пригнана как к полке, поддерживающей топливник угольника, так и к фланцам газового и воздушного поясов.

11. При ремонте и замене колосников не допускать укладку колосников вплотную к стенкам зольниковой рамки, так как в этом случае происходит коробление колосников при их разогреве до высоких температур. Необходимо соблюдать зазор по длине колосника не менее 8—10 мм. Желательно колосники металлизировать алюминием.

12. При выполнении ремонтных работ по газогенератору следует твердо помнить, что лишь при тщательном выполнении сварки, уплотнении фланцев, аккуратном монтаже обеспечивается бесперебойная работа генератора. Поэтому качество ремонтных работ должно быть под постоянным контролем.

Примечание. Проверка плотности сварных швов должна производиться обычным путем на керосин.

## §. 22. РЕМОНТ ОЧИСТИТЕЛЕЙ

При ремонте очистителей необходимо проведение следующих мероприятий:

- 1) тщательно проверить соответствие очистителя чертежам и выправить все отступления;
- 2) установить очиститель на судне так, чтобы обеспечить высоту доннышка над ватерлинией судна не менее чем на 600 мм;
- 3) для уменьшения сопротивления выходу газа из диффузоров обрезать нижнюю часть диффузоров на 15—20 мм;
- 4) во избежание возможной коррозии очистителя рекомендуется после тщательной очистки деталей и корпуса отметаллизировать их алюминием; если это затруднительно, — окрасить масляной краской;
- 5) отдел технического контроля завода-сдатчика должен предупредить мотористов-приемщиков о недопустимости увеличивать давление подачи воды в очиститель выше 2,0 атм.;
- 6) при наличии возможностей на заводе поставить между помпой и очистителем матерчатый фильтр, допускающий работу под давлением и очистку на ходу;
- 7) вменить в обязанность мотористам производить очистку водной камеры очистителя на стоянках (в порядке профилактики). Кроме то-

го, необходимо спускать воду и грязь через спускные отверстия в донышко очистителя.

### *Воздухо- и газопроводы*

Основное требование к этим трубопроводам — газонепроницаемость. Кроме того, трубопроводы, подверженные сильному нагреванию, должны быть накрыты для гарантии пожарной и технической безопасности. Во время ремонта нужно:

1) просмотреть и тщательно выправить все трубы и особенно их соединения, подогнать соединения, установить прокладки и затянуть равномерно болты и гайки;

2) трубопровод от генератора к очистителю, имеющий при нормальной работе температуру 500—550°, должен быть закрыт кожухом из кровельного железа, отстоящим от трубы на 8—10 мм, причем воздушный прослойка должен сообщаться с атмосферой;

3) для обеспечения спуска конденсационной воды в трубопроводах следует иметь спускное отверстие с пробкой в самой нижней части трубы, идущей от очистителя к сухому газовому фильтру. Рекомендуемый диаметр отверстия  $1/2$ ".

### *Ремонт газового фильтра и смесителя*

1) Тщательно промыть и вычистить все детали фильтра и смесителя;

2) при сборке смесителя отрегулировать взаимное положение дроссельных заслонок и тяг;

3) для улучшения работы фильтра — уменьшения сопротивления: увеличить отверстия в газопроводящей трубе до 25 мм;

4) имея в виду выраженные пожелания технической эксплуатации о необходимости снабжения газогенераторных установок контрольно-измерительными приборами и учитывая, что наиболее важным показателем работы газогенераторного комплекса является определение разрежений в разных частях установки, рекомендуется следующее: для контроля правильности работы газогенераторной установки на трубах, подводящих газ от газогенератора к очистителю, от очистителя к фильтру и от фильтра к мотору, приварить контрольные трубки диаметром 6—8 мм и длиной 200—250 мм с герметическими пробками или, лучше, краниками; при этом трубки по возможности следует приваривать соответственно ближе к генератору, к очистителю и к мотору.

## **§ 23. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Ремонт газового двигателя ЧТЗ не имеет отличий от ремонта такого же двигателя, работающего на лигроине. Поэтому при ремонте необходимо соблюдать все условия и требования ремонта двигателя на жидком топливе.

В отличие же от обычных двигателей, на газовом двигателе с повышенной степенью сжатия необходимо несколько изменить опережение зажигания. Кроме того, специальные условия работы на судне требуют ряда предосторожностей, изложенных ниже:

1) зажигание следует устанавливать с опережением (при ручном запуске — до 15°, при запуске стартером — до 20°);

2) расстояние между электродами свечи устанавливать не более 0,6 мм;

3) на выхлопной коллектор установить съемную водяную рубашку, закрывающую одну наружную сторону коллектора (рис. 44);

4) фундаментная рама (особенно на колесных газоходах) должна быть тщательно осмотрена, все болты, крепящие раму к фундаментным брускам, затянуты и укреплены, двигатель тщательно зацентрирован с остальными агрегатами (резервные муфты, редуктор, валы и пр.), поставлен на подкладки и надлежаще закреплен к фундаментной раме;

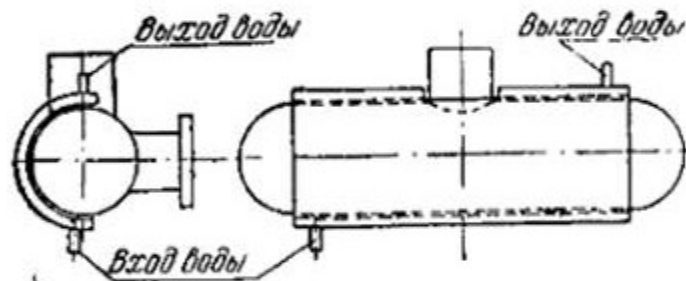


Рис. 44.

5) выхлопные трубы должны выводиться через тенты с должной разделкой деревянных частей последних (согласно противопожарным требованиям) и надежно закреплены железными фланцами-листами. Собирающиеся в картере двигателя газы, выходящие через сапун, необходимо из машинного отделения вывести, увеличив трубку сапуна по длине за тент настолько, чтобы все газы из двигателя выходили за машинное отделение;

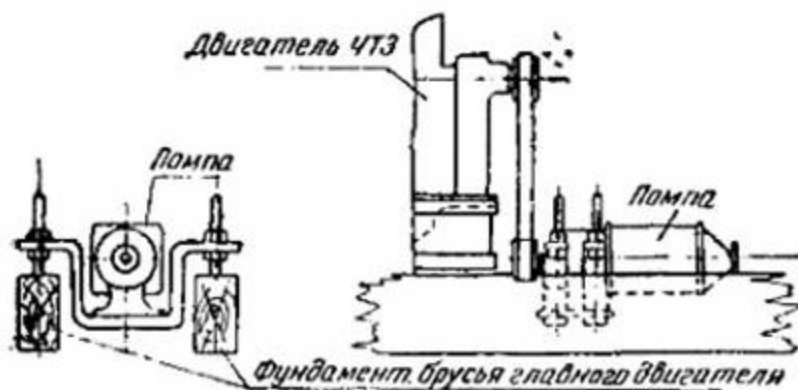


Рис. 45.

6) на винтовых газоходах центробежные насосы Мелитопольского завода следует переставить, установив их, согласно рис. 45, между фундаментными брусками двигателя с использованием стандартных ремней ХТЗ-СТЗ для привода помп от двигателя.

## § 24. ПЕРЕВОД ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК МСВ-84 и МСВ-86 НА ДРЕВЕСНОЕ ТОПЛИВО — ШВЫРОК 0,5 м

Придавая очень большое значение правильности монтажа и уходу за судовой газогенераторной установкой типа МСВ-84, считаем необходимым кратко коснуться реконструкции газогенератора этого типа в связи с переводом на отопление с чурок на дрова (швырок).

Газогенератор типа МСВ-84 газифицирует древесное топливо, как чурки обычного размера, так и швырок размером 500×50×50 мм.

Чтобы перевести газогенератор на отопление швырком, требуются незначительные переделки во внутренней части газогенератора, заключающиеся в следующем: демонтируется керамическое кольцо с отверстиями для фурм, и взамен его вставляется кольцо, аналогичное коль-

цу, отмеченному на рис. 46 цифрой 2. Выступающую часть керамики срезают ножовочным полотном, после чего высверливают отверстия для фурменных гильз под углом в  $25^\circ$  вверх от горизонтали, затем вставляют фурменные гильзы и производят набивку асбестовой массой простенков между металлическим корпусом камеры и керамическим кольцом. Когда эти операции закончены и проверено качество работы, приступают к монтажу следующих деталей. На кромку камеры горения ставится конус с размерами:  $D = 744/440$ ,  $H = 700$  мм.

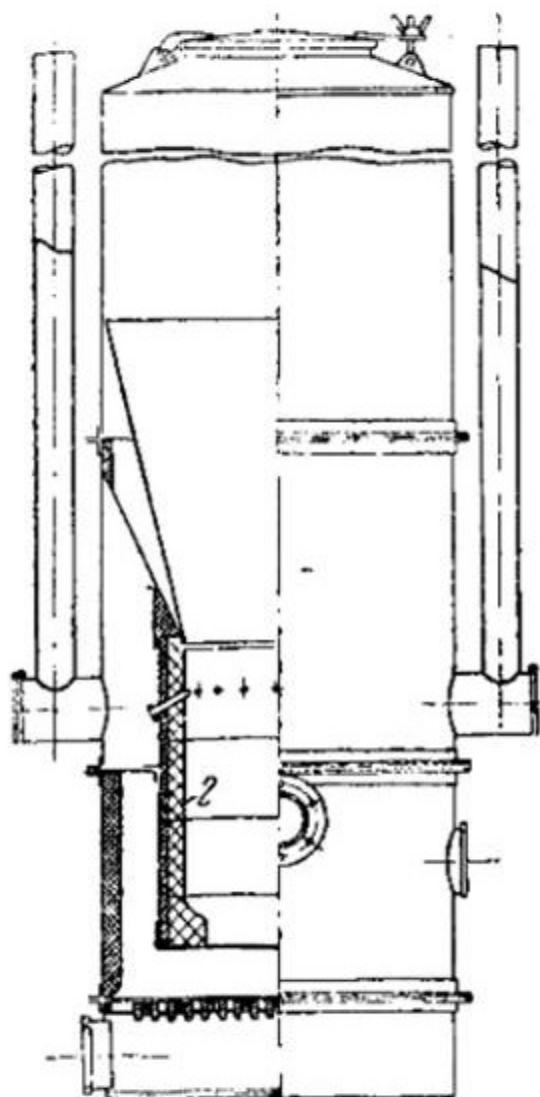


Рис. 46.

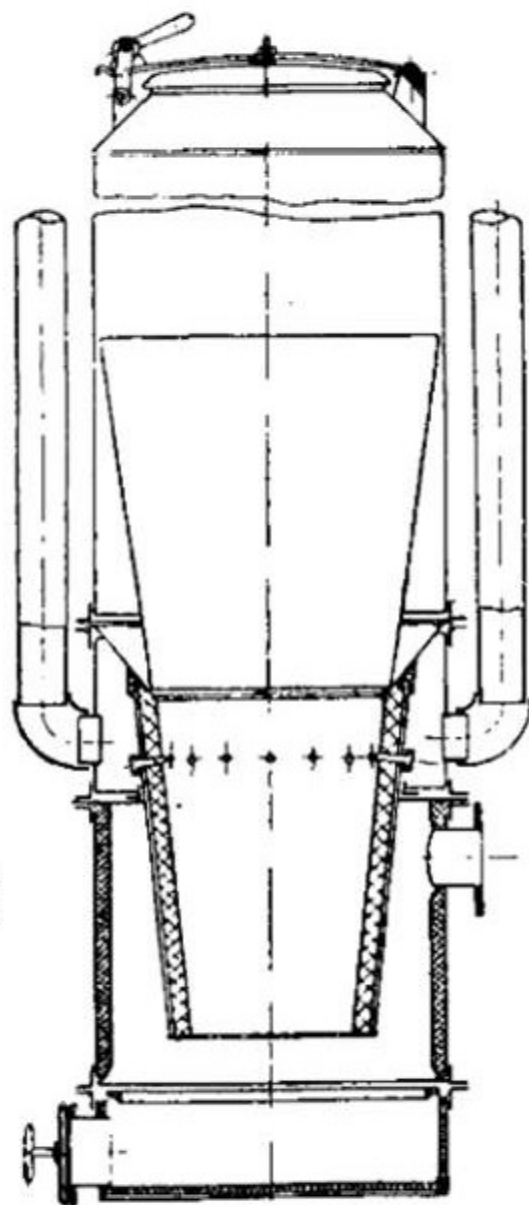


Рис. 47.

Уплотнив нижнюю часть конуса, на камеру горения опускают бункер газогенератора, затем производят его сблачивание с воздушной частью. Убедившись в плотности шва, переходят к последнему этапу монтажа — установке уплотнения между корпусом генератора и цилиндрической разбортованной частью конуса.

По окончании этой работы проверяют правильность монтажа по чертежам, и только убедившись в правильности сборки, генератор после пробы можно пустить в эксплуатацию.

Основным условием нормальной эксплуатации является соблюдение следующих требований:

при первоначальном разжиге газогенератора необходимо камеру горения заполнить древесным углем, чтобы иметь подготовленную зону восстановления (в последующих разжигих засыпки углем производить не требуется, так как в камере остается уголь);

подготовленное к газификации топливо ( $500 \times 50 \times 50$  мм) связывается пучками диаметром до 400 мм и опускается вертикально в газогенератор; топливо указанного размера не требует шуровки; загрузка его производится через  $1\frac{1}{2}$  часа;

кожух камеры горения и колосники желательно покрыть алюминием (металлизировать).

В остальном установка остается без изменений.

Газогенератор типа МСВ-86 переводится на отопление швырком более просто, чем газогенератор типа МСВ-84 (рис. 47). Перевод на отопление швырком заключается в двух конструктивных изменениях:

1) все фурмы устанавливаются под углом в  $25^\circ$  от горизонтали вверх;

2) устанавливается дополнительный направляющий конус.

В остальном установка остается без изменений.

Применяемое топливо, — швырок размером  $500 \times 50 \times 50$  мм, — должно иметь влажность не более 18%.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

# НОМЕНКЛАТУРА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ „СТАЛИНЕЦ-60“<sup>41</sup>

| № детали              | Наименование детали                                                                                                  | Колич. на двиг. | Материал и марка | Вес чистый в кг |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1                     | 2                                                                                                                    | 3               | 4                | 5               |
| <b>Запасные части</b> |                                                                                                                      |                 |                  |                 |
| 021                   | Цилиндр со шпильками . . . . .                                                                                       | 4               | Чуг. сер.        | 31—475          |
| 023                   | Втулка штанги толкателя . . . . .                                                                                    | 8               | Ст. 1020         | 0—049           |
| 024                   | Втулка направления клапана . . . . .                                                                                 | 8               | Чуг. сер.        | 0—307           |
| 0212                  | Головка цилиндров первого и третьего в сборе состоит из деталей:                                                     |                 |                  |                 |
| 013                   | Пробки заглушки . . . . .                                                                                            | 1               | Ст. 1010         | 0—020           |
| 1022                  | Головки цилиндра . . . . .                                                                                           | 1               | Чуг. сер.        | 29—650          |
| 023                   | Втулки штанги толкателя . . . . .                                                                                    | 2               | Ст. 1020         | 0—049           |
| 024                   | Втулка клапана . . . . .                                                                                             | 2               | Чуг. сер.        | 0—302           |
| 0211                  | Головка цилиндров второго и четвертого в сборе состоит из тех же деталей, что и головка первого и третьего цилиндров |                 |                  |                 |
| 291                   | Шпилька крепления верхней водяной трубы к головкам цилиндров . . . . .                                               | 8               | Ст. 1035         | —               |
| 292                   | Шпилька крепления нижней водяной трубы к цилиндрам . . . . .                                                         | 8               | Ст. 1035         | —               |
| 2920                  | Шпилька цилиндра короткая . . . . .                                                                                  | 26              | Ст. 1035         | —               |
| 2921                  | Шпилька цилиндра длинная . . . . .                                                                                   | 2               | Ст. 1035         | —               |
| 2923                  | Шпилька крепления выпускной трубы . . . . .                                                                          | 4               | Ст. 1035         | —               |
| 309                   | Гайка к шпильке крепления верхней водяной трубы . . . . .                                                            | 8               | Ст. 1015         | —               |
| 309                   | Гайка к шпильке крепления нижней водяной трубы . . . . .                                                             | 8               | Ст. 1015         | —               |
| 3037                  | Гайка к шпильке крепления выпускной трубы . . . . .                                                                  | 4               | Латунь           | —               |
| 4067                  | Прокладка головки цилиндра . . . . .                                                                                 | 4               | Медно-асбестовая | —               |
| 3013                  | Гайка к шпилькам цилиндра . . . . .                                                                                  | 28              | Ст. 1035         | —               |
| 4183                  | Краник заливочный . . . . .                                                                                          | 2               | Бронза           | —               |
| 4182                  | Краник декомпрессионный . . . . .                                                                                    | 4               | Бронза           | —               |
| 031, 0344             | Поршень нормальный . . . . .                                                                                         | 4               | Чуг. сер.        | 6—540           |
| 032                   | Кольцо поршневое нормальное . . . . .                                                                                | 20              | Чуг. спец.       | 0—112           |
| 033                   | Палец поршневой нормальный . . . . .                                                                                 | 4               | Ст. 1020         | 1—345           |
| 034, 0345             | Заглушка поршневого пальца . . . . .                                                                                 | 8               | Ст. 1365         | 0—085           |
| 036                   | Втулка поршневого пальца . . . . .                                                                                   | 4               | Бронза           | 0—961           |
| 039                   | Прокладка нижней головки шатуна регулировочная . . . . .                                                             | 8               | Латунь           | 0—100           |
| 0310                  | Болт шатуна с гайкой . . . . .                                                                                       | 8               | Ст. 3140         | 0—386           |
| 0311                  | Вал коленчатый . . . . .                                                                                             | 1               | Ст. 1045         | 130—200         |
| 0315                  | Прокладка заднего коренного подшипника, регулировочная . . . . .                                                     | 2               | Латунь           | 0—200           |

По каталогу завода ЧТЗ

| № детали | Наименование детали                                                                          | Колич. на двиг. | Материал и марка | Вес чистый в кг |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1        | 2                                                                                            | 3               | 4                | 5               |
| 0319     | Прокладка среднего коренного подшипника, регулировочная . . . . .                            | 2               | Латунь           | 0—120           |
| 0320     | Штифт установочного среднего коренного подшипника . . . . .                                  | 1               | Ст. 1045         | 0—012           |
| 0324     | Прокладка переднего коренного подшипника регулировочная . . . . .                            | 2               | Латунь           | 0—068           |
| 0325     | Шестерня коленчатого вала . . . . .                                                          | 1               | Ст. 1045         | 5—796           |
| 0326     | Шпонка шестерни коленчатого вала . . . . .                                                   | 1               | Ст. 1045         | 0—080           |
| 0327     | Маховик . . . . .                                                                            | 1               | Чуг. сер.        | 159—700         |
| 0328     | Болт маховика . . . . .                                                                      | 6               | Ст. 5140         | 0—250           |
| 0329     | Гайка болта маховика . . . . .                                                               | 6               | Ст. 1045         | 0—062           |
| 0349     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по высоте на 1 мм . . . . .                          | 20              | Чуг. спец.       | 0—130           |
| 0350     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 0,75 . . . . .                        | 20              | "                | 0—112           |
| 0351     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 0,75 мм, по высоте на 1 мм . . . . .  | 20              | "                | 0—112           |
| 0352     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 1,5 мм . . . . .                      | 20              | "                | 0—115           |
| 0353     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 1,5 мм и по высоте на 1 мм . . . . .  | 20              | —                | —               |
| 0354     | Палец поршневой ремонтный, увеличенный по диаметру на 0,38 мм . . . . .                      | 4               | Ст. 1020         | 1—345           |
| 0355     | Поршень, увеличенный по диаметру (ремонтный) на 0,75 мм . . . . .                            | 4               | Чугун сер.       | 6—600           |
| 0356     | Поршень ремонтный, увеличенный по диаметру на 1,5 мм . . . . .                               | 4               | "                | 6—950           |
| 0357     | Поршень ремонтный, увеличенный по диаметру на 2,20 мм . . . . .                              | 4               | "                | 7—300           |
| 0358     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 2,2 мм . . . . .                      | 20              | Чуг. спец.       | 0—112           |
| 0359     | Кольцо поршневое ремонтное, увеличенное по диаметру на 2,20 мм и по высоте на 1 мм . . . . . | 20              | "                | 0—112           |
| 0331     | Комплект вкладыша переднего коренного подшипника, залитый баббитом . . . . .                 | 1               | —                | 2—620           |
| 0332     | Комплект вкладыша среднего коренного подшипника, залитый баббитом . . . . .                  | 1               | —                | 3—960           |
| 0333     | Комплект вкладыша заднего коренного подшипника, залитый баббитом . . . . .                   | 1               | —                | 4—620           |
| 0334     | Крышка переднего коренного подшипника . . . . .                                              | 1               | —                | 4—070           |
| 0335     | Крышка среднего коренного подшипника . . . . .                                               | 1               | —                | 6—680           |
| 0360     | Шатун с крышкой в сборе . . . . .                                                            | 4               | —                | 13—302          |
| 2922     | Шпилька крепления крышек коренных подшипников . . . . .                                      | 10              | Ст. 5140         | —               |
| 2023     | Гайка к шпильке крепления крышек коренных подшипников . . . . .                              | 10              | Ст. 1020         | —               |
| 4042     | Прокладка вкладыша заднего коренного подшипника . . . . .                                    | 1               | Пробка           | —               |
| 041      | Вал распределительный . . . . .                                                              | 1               | Ст. 1020         | 20—200          |
| 042      | Шестерня распределительного вала . . . . .                                                   | 1               | Ст. 1045         | 9—100           |

| № детали          | Наименование детали                                                        | Колич. на двиг. | Материал и марка | Вес чистый в кг |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1                 | 2                                                                          | 3               | 4                | 5               |
| 043               | Кольцо упорное распределительного вала                                     | 1               | Ст. 1020         | 0—617           |
| 044               | Втулка задняя распределительного вала                                      | 1               | Чуг. сер.        | 1—175           |
| 045               | Винт упорный распределительного вала                                       | 1               | Ст. 1020         | 0—147           |
| 046               | Втулка толкателя                                                           | 8               | Чуг. сер.        | 1—025           |
| 048               | Толкатель                                                                  | 8               | Ст. 1020         | 0—540           |
| 0413              | Коромысло клапанов                                                         | 8               | Ст. 1040         | 0—573           |
| 0414              | Валик клапанных коромысел                                                  | 8               | Ст. 1045         | 0—572           |
| 0416              | Клапан всасывающий                                                         | 4               | Ст. 3140         | 0—638           |
| 0417              | Седло пружины клапана                                                      | 8               | Ст. 1020         | 0—094           |
| 0419              | Поддерживающая скоба к клапану                                             | 8               | Ст. 1365         | 0—001           |
| 0420              | Замок к клапану из двух половин                                            | 8               | Ст. 1020         | 0—070           |
| 0336              | Крышка заднего коренного подшипника                                        | 1               | —                | 7—015           |
| 0422              | Установочный болт шестерни распределительного вала                         | 1               | Ст. 1020         | 0—059           |
| 0434              | Клапан выпускной                                                           | 4               | Сильхром         | 0—087           |
| 3810              | Пружина распрорная валика клапанных коромысел                              | 4               | Ст. 1365         | —               |
| 3812              | Пружина клапана                                                            | 8               | Ст. 1365         | —               |
| 4070              | Прокладка выпускной трубы                                                  | 4               | Медно-асбестовая | —               |
| 0717              | Втулка валика вентилятора в сборе                                          | 1               | —                | 0—625           |
| 397A              | Подшипник вентиляторного валика, роликовый цилиндрический                  | 1               | —                | —               |
| 086               | Шестерня водяного насоса                                                   | 1               | Ст. 1045         | 2—460           |
| 091               | Вал масляного насоса                                                       | 1               | Ст. 1045         | 1—854           |
| 094               | Клапан масляного насоса                                                    | 1               | Ст. 1020         | 0—044           |
| 095               | Регулировочный винт клапана масляного насоса                               | 1               | Ст. 1020         | 0—136           |
| 096               | Пружина предохранительного регулировочного винта клапана плоская           | 1               | Ст. 1035         | —               |
| 098               | Шестерня приводная масляного насоса спиральная                             | 1               | Ст. 1020         | 0—260           |
| 099               | Шестерня ведущая масляного насоса                                          | 1               | Ст. 1020         | 0—277           |
| 0910              | Шестерня ведомая масляного насоса                                          | 2               | Ст. 1020         | 0—275           |
| 0919              | Фильтр масляный в сборе                                                    | 1               | —                | 1—125           |
| 4156A             | Манометр                                                                   | 1               | —                | —               |
| 1539              | Прерыватель магнето типа СС-4 с ускорителем ПУ-33 правого вращения в сборе | 1               | —                | —               |
| 1530              | Винт контактный длинный собранный                                          | 1               | —                | —               |
| 1531              | Винт контактный короткий собранный                                         | 1               | —                | —               |
| 90182             | Корпус ускорителя в сборе                                                  | 1               | —                | —               |
| 90188             | Собакодержатель со втулкой в сборе                                         | 1               | —                | —               |
| 05/c              | Карбюратор в сборе                                                         | 1               | —                | 3—880           |
| 4121              | Свеча запальная с прокладкой                                               | 4               | —                | 0—125           |
| <b>Инструмент</b> |                                                                            |                 |                  |                 |
| 2720A             | Ключ гаечный 9×11 мм                                                       | 1               | Ст. 1035         | —               |
| 2721A             | " " 14×17 мм                                                               | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2722A             | " " 22×27 мм                                                               | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2723A             | " " 32×36 мм                                                               | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2724              | " " 50 мм                                                                  | 1               | Ст. 1045         | —               |

| № детали | Наименование детали                    | Колич. на двиг. | Материал и марка | Вес чистый в кг |
|----------|----------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1        | 2                                      | 3               | 4                | 5               |
| 2725     | Ключаечный 70 мм . . . . .             | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2726     | „ „ 36 мм . . . . .                    | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2727A    | Ключ для свечей 26×29 мм . . . . .     | 1               | Ст. 1020         | —               |
| 2728     | Ручья для ключа свечей . . . . .       | 1               | Ст. 1020         | —               |
| 2731     | Ключ орцевой 22 мм . . . . .           | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2743     | Лом 630 мм . . . . .                   | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2751     | Ключаечный 10×22 мм . . . . .          | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2755     | Зубы . . . . .                         | 1               | Ст. ХВ-3М        | —               |
| 2756     | Борск Ø 12×15 мм . . . . .             | 1               | Ст. ХВ-3М        | —               |
| 2757     | Ключ орцевой 27 мм . . . . .           | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2758     | Ключ орцевой 17×32 мм . . . . .        | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2759     | Ключ для притирки клапанов . . . . .   | 1               | Ст. 1045         | —               |
| 2733A    | Ключазводной малый в сборе . . . . .   | 1               | —                | —               |
| 2734A    | Ключазводной большой в сборе . . . . . | 1               | —                | —               |
| 2025     | Напник для чистки контактов . . . . .  | 1               | —                | —               |
| 1026     | Ключ щупом . . . . .                   | 1               | —                | —               |

Настоящая выборка представляет перечень наиболее изнашивающихся частей двигателя „Сталинец-60“ ЧТЗ.

Количество деталей указано комплектно на двигатель.

Необходимое количество заменяемых деталей выявляется по дефектной ведомости на каждый газход отдельно.

Специфицию на запасные части подавать с обязательным указанием номера той или иной детали, так как без указания номера заявка к реализации не принимается.

| Наименование детали | обозначение | нормальный размер        | характер ремонта | Двигатель Л-6             |      |         |         |
|---------------------|-------------|--------------------------|------------------|---------------------------|------|---------|---------|
|                     |             |                          |                  | ремонт О                  |      |         |         |
|                     |             |                          |                  | условное обозначение монт |      |         |         |
|                     |             |                          |                  | PO-1                      | PO-2 | PB-     | PB-2    |
| Палец поршня        | Ø 16-0,012  | Заменить другим          | —                | —                         | —    | 16,5-42 | 17-0,12 |
| Втулка шатуна       | Ø 16+0,019  | Развернуть               | 16,5+0,019       | 17+0,019                  | —    | —       | —       |
| Поршень             | Ø 60-0,3    | Заменить другим          | —                | —                         | —    | 60,53   | 61-0,3  |
|                     | —0,35       |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | Ø 60-0,15   |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | —0,2        |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | Ø 60-0,05   |                          |                  |                           |      |         |         |
| Коленчатый вал      | —0,07       | Перешлифовать            | —                | —                         | —    | 34,2,02 | 34+0,02 |
|                     | —0,05       |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | —0,07       |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | —0,03       |                          |                  |                           |      |         |         |
|                     | —0,019      |                          |                  |                           |      |         |         |
| Цилиндр             | Ø 60±0,03   | Расшлифовать или вернуть | 60,5+0,03        | 61+0,03                   | —    | —       | —       |

| Двигатель Л-6/2        |                          |                              |            |                        |                         |                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| нормальный размер      | характер ремонта         | ремонт О                     |            |                        |                         | Примечание                                                                                             |
|                        |                          | условное обозначение ремонта |            |                        |                         |                                                                                                        |
|                        |                          | PO-1                         | PO-2       | PB-1                   | PB-2                    |                                                                                                        |
| Ø 18 - 0,012           | Заменить другим          | —                            | —          | 18,5 - 0,012           | 19 - 0,12               | Ремонт О - ремонт отаверствия<br>Ремонт PO-1 - первый раз<br>Ремонт PO-2 - второй раз                  |
| Ø 18+0,19              | Развернуть               | 18,5 +<br>+0,019             | 19 + 0,019 | —                      | —                       | Ремонт В - ремонт вала<br>Ремонт PB-1 - ремонт вала первый раз<br>Ремонт PB-2 - ремонт вала второй раз |
| Ø 65 - 0,3<br>- 0,35   | Заменить другим          |                              |            | 65,5 - 0,3<br>0,35     | 66 - 0,3<br>0,35        |                                                                                                        |
| Ø 65 - 0,15<br>- 0,2   |                          |                              |            | 66,5 0,15<br>- 0,2     | 66 - 0,15<br>- 0,2      |                                                                                                        |
| Ø 65 - 0,05<br>- 0,07  |                          |                              |            | 65,5 0,05<br>- 0,07    | 66 0,05<br>- 0,07       |                                                                                                        |
| Ø 65 - 0,05<br>- 0,07  |                          |                              |            | 65,5 - 0,05<br>- 0,07  | 66 - 0,5<br>- 0,07      |                                                                                                        |
| Ø 18 + 0,09            | Развернуть               |                              |            | 18,5 + 0,019           | 19 + 0,019              |                                                                                                        |
| Ø 35 + 0,02<br>- 0,003 | Перешлифовать            |                              |            | 34,5 + 0,02<br>- 0,003 | 34,5 + 0,02<br>- 0,003  |                                                                                                        |
| Ø 35 + 0,02<br>- 0,003 |                          |                              |            | 34,5 + 0,02<br>- 0,003 | 34,5 + 0,002<br>- 0,003 |                                                                                                        |
| Ø 65,03                | Расшлифовать или вернуть | 65,5 + 0,03                  | 66 + 0,03  |                        |                         |                                                                                                        |

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                        | Стр. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Введение . . . . .                                                                                                     | 3    |
| <b>Глава I. Газогенераторы</b>                                                                                         |      |
| § 1. Газогенераторы постройки Московской судостроитель-<br>ной верфи типов МСВ-84 и МСВ-86 для двигателя ЧТЗ . . . . . | 9    |
| § 2. Газогенератор Московской судостроительной верфи МСВ-90<br>для вспомогательного двигателя Л-6/2 . . . . .          | 14   |
| § 3. Газогенератор Московской судостроительной верфи для<br>двигателя СТЗ и ХТЗ . . . . .                              | 16   |
| § 4. Газогенераторы ЦНИИВТ-3 и ЦНИИВТ-6 . . . . .                                                                      | 18   |
| § 5. Антрацитовый газогенератор Московской судостроитель-<br>ной верфи МСВ-89-КФ для двигателя 50 л. с. . . . .        | 20   |
| <b>Глава II. Очистители газа</b>                                                                                       |      |
| § 6. Очистители газа Московской судостроительной верфи. . . . .                                                        | 24   |
| § 7. Очистители газа ЦНИИВТа . . . . .                                                                                 | 26   |
| <b>Глава III. Смесители.</b>                                                                                           |      |
| § 8. Назначение и конструкция смесителей . . . . .                                                                     | 30   |
| <b>Глава IV. Газогенераторные двигатели</b>                                                                            |      |
| § 9. Двигатель ЧТЗ . . . . .                                                                                           | 32   |
| § 10. Двигатель ХТЗ-СТЗ . . . . .                                                                                      | 35   |
| § 11. Вспомогательный двигатель Л-6/2 . . . . .                                                                        | 39   |
| <b>Глава V. Уход за газогенераторными установками</b>                                                                  |      |
| § 12. Подготовка к пуску и пуск в ход газогенераторных<br>установок МСВ-84 и МСВ-86 . . . . .                          | 41   |
| § 13. Наблюдение за действующей установкой МСВ-84 и<br>МСВ-86 . . . . .                                                | 44   |
| § 14. Пуск в ход и уход за газогенераторной установкой<br>МСВ-90 . . . . .                                             | 45   |
| § 15. Пуск в ход газогенераторной установки МСВ-89-КФ . . . . .                                                        | 46   |
| § 16. Непосредственный запуск на газе двигателя ЧТЗ . . . . .                                                          | 47   |
| § 17. Основные элементы техники безопасности при экспло-<br>атации газогенераторных установок . . . . .                | 48   |
| § 18. Распределение обязанностей в машинном отделении . . . . .                                                        | 48   |
| <b>Глава VI. Ремонт газогенераторных установок</b>                                                                     |      |
| § 19. Основные дефекты в моторе ЧТЗ и определение их . . . . .                                                         | 50   |
| § 20. Определение основных дефектов в двигателе Л-6/2 . . . . .                                                        | 56   |
| § 21. Ремонт газогенератора типа «МСВ-84» . . . . .                                                                    | 56   |
| § 22. Ремонт очистителей . . . . .                                                                                     | 60   |
| § 23. Ремонт двигателей . . . . .                                                                                      | 61   |
| § 24. Перевод газогенераторных установок МСВ-84 и МСВ-86<br>на древесное топливо — швырок 0,5 м . . . . .              | 62   |
| Приложение. Номенклатура запасных частей двигателя<br>«Сталинец-60». . . . .                                           | 64   |
| Таблица допустимых ремонтных размеров для ответственных<br>деталей двигателей Л-6 и Л-6/2 . . . . .                    | 68   |

Цена 2 руб. 50 коп.

Д  
1541