

Цена 5 руб.

12932

675057  
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ НКЛЕСА СССР

АРТАМОНОВ М. Д. и МИХАЙЛОВСКИЙ Ю. В.

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
ПО ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМ  
ТРАКТОРАМ  
НА ЛЕСОВЫВОЗКЕ**

(Для школ леспромхозуч, курсов подготовки и повышения  
квалификации трактористов системы Наркомлеса СССР)

МОСКВА

1940



АРТАМОНОВ М. Д. и МИХАЙЛОВСКИЙ Ю. В.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
ПО ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМ  
Т Р А К Т О Р А М  
НА ЛЕСОВЫВОЗКЕ

(Для школ леспромхозуч, курсов подготовки  
и повышения квалификации трактористов  
системы Наркомлеса СССР)



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	5
Глава I. Основные сведения из физики и химии . . . . .	7
Глава II. Принципы работы газогенераторных установок и процесс газификации топлива . . . . .	16
Глава III. Топливо для тракторных газогенераторов . . . . .	26
Виды топлива и его состав . . . . .	26
Древесное топливо . . . . .	28
Древесный уголь . . . . .	32
Брикеты . . . . .	35
Глава IV. Конструкция тракторных газовых двигателей и газогенера- торных установок . . . . .	37
Изменение двигателей, работающих на жидком топливе, при переводе их на работу на генераторном газе . . . . .	37
Газовый двигатель трактора «Сталинец-60» . . . . .	39
Газогенераторная установка «Пионер Д-9» . . . . .	42
Газогенераторная установка «ДГ-11» . . . . .	50
Газогенераторная установка треста Лесосудомашстрой «ЛС-1-3» . . . . .	50
Газовый двигатель «МГ-17» для трактора ЧТЗ «СГ-65» . . . . .	61
Газогенераторная установка «Г-25» . . . . .	72
Газовый двигатель «Д-2Г» для трактора ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» . . . . .	77
Газогенераторная установка «2Г» трактора ХТЗ-НАТИ . . . . .	82
Глава V. Уход за газогенераторными тракторами и их обслуживание . . . . .	84
Правила пуска двигателя трактора «Сталинец-60» на бензине, розжига газогенератора и перевода двигателя на генератор- ный газ . . . . .	85
Правила пуска газового двигателя «МГ-17» трактора «СГ-65» . . . . .	88
Пуск газового двигателя ХТЗ «Д-2Г» . . . . .	92
Основные правила обслуживания газогенераторных тракторов в пути . . . . .	95
Работа газогенераторных тракторов в зимних условиях . . . . .	96
Обкатка новых газогенераторных тракторов ЧТЗ . . . . .	97
Обкатка новых газогенераторных тракторов ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» . . . . .	98
Уход за газогенераторной установкой «Пионер-Д-9» . . . . .	99
Уход за газогенераторной установкой «ЛС-1-3» . . . . .	100
Уход за газогенераторной установкой «Г-25» . . . . .	102
Уход за газогенераторной установкой «2Г» . . . . .	103
Ремонт и устранение неисправностей газогенераторных уста- новок . . . . .	105



Глава VI. Организация эксплуатации газогенераторных тракторов на лесозаготовках . . . . .	113
Обслуживание газогенераторных тракторов на линии (вне гаража) . . . . .	113
Кадры . . . . .	114
Организация эксплуатации газогенераторных тракторов . . . . .	115
Эксплуатационные показатели газогенераторных тракторов на лесовывозке и трелевке . . . . .	115
Использование газогенераторных тракторов на лесозаготовках . . . . .	117
Противопожарные мероприятия, техника безопасности и охрана труда при работе на газогенераторных тракторах . . . . .	118
Приложение 1. Краткая характеристика тракторных газогенераторов . . . . .	121
Приложение 2. Характеристика газогенераторных тракторов . . . . .	122

## ВВЕДЕНИЕ

По решению партии и правительства автотракторный парк лесной промышленности в основном переводится на древесное топливо.

Использование древесины и ее отходов в качестве основного топлива для приведения в действие двигателей и механизмов является насущным вопросом лесной промышленности.

При помощи паровых машин и газогенераторов отходы древесины на лесозаготовках могут превращаться в силовую энергию как для получения электроэнергии, так и для приведения в действие механизмов. Паровые тракторы и автомобили до сих пор не получили распространения в лесной промышленности, вследствие громоздкости и большого веса парового котла.

Газогенераторные установки дают возможность замены дорогого привозного жидкого топлива для двигателей внутреннего сгорания местным дровяным и древесно-угольным топливом, имеющимся всегда на месте работы машины.

За границей газогенераторостроение особенно быстро начало развиваться после 1920 г. во Франции, Бельгии и др. странах, не имеющих собственных запасов жидкого топлива. Однако были попытки применения газогенераторов для транспортных целей и раньше; так, первый газогенераторный грузовик был построен в Шотландии в 1905 г.

Наибольшим распространением за границей пользуются газогенераторные автомобильные установки Имберт, Панар-Левассор и Гоен-Пулен.

В СССР развитие газогенераторостроения началось примерно с 1920 г. Одним из пионеров применения тракторных газогенераторов является С. И. Декаленков.

Сейчас (1940 г.) в лесной промышленности работают уже около 6 000 газогенераторных тракторов и автомашин.



Некоторые лесовозные базы хорошо освоили эксплуатацию газогенераторов, благодаря чему тракторы и автомашины работают без перебоев и простоев.

Однако есть еще много баз, которые недостаточно освоили эксплуатацию газогенераторных тракторов и автомашин.

Неудовлетворительная эксплуатация газогенераторных автомашин и тракторов объясняется в первую очередь невысокой квалификацией водителей.

Цель настоящего пособия — оказать помощь трактористам в изучении и освоении газогенераторных тракторов.

## Глава I

### ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ФИЗИКИ И ХИМИИ

**Физические и химические явления.** Все явления в природе могут быть разделены на физические и химические.

Физическими явлениями называются такие, при которых вещество не меняет своего состава, а изменяется лишь его форма (состояние).

Примером физических явлений может служить превращение воды в пар при кипячении и в лед при охлаждении; в данном случае вещество изменило только свое состояние (жидкое, газообразное, твердое), но осталось прежним, так как охлаждением пара и нагреванием льда мы снова можем получить воду.

Химическими явлениями (реакциями) называются такие, при которых происходит превращение одних веществ в другие, при этом последние обладают совершенно другими свойствами и являются непохожими на первые.

Примером химических явлений может служить горение дров, так как при горении получаются совершенно новые газообразные вещества, которые по своему составу коренным образом отличаются от первоначальных.

**Тела, атомы и молекулы.** Всякий предмет, занимающий место в природе, называется физическим телом. Физические тела могут находиться в трех состояниях: 1) твердом (дерево, уголь и пр.), 2) жидком (вода, бензин и др.), 3) газообразном (воздух, генераторный газ и др.). Все тела обладают свойством занимать вполне определенную часть пространства. Величина этой части пространства называется объемом тела.

То, из чего состоит тело, называется веществом или материей. Всякое вещество является непроницаемым, т. е. в том месте, где находится одна частица вещества, не может в одно и то же время находиться другая частица.



Все вещества разделяются на простые и сложные. Простыми веществами называются такие, которые нельзя разложить имеющимися в химии средствами. Простые вещества состоят из так называемых химических элементов, которых имеется в природе около 90 (железо, медь, кислород, азот и др.).

Сложные вещества, называемые также химическими соединениями, состоят из двух или нескольких простых веществ, которые химически соединены друг с другом. Например, вода является сложным веществом, она состоит из простых веществ — кислорода и водорода.

В некоторых случаях простые вещества могут быть не соединены между собой химически, а только перемешаны. Данное вещество будет являться механической смесью. Например, воздух является механической смесью кислорода с азотом, так как эти составные части химически друг с другом в воздухе не связаны.

Получаемый в газогенераторах газ также представляет собой механическую смесь из следующих газов: водорода, кислорода, азота, окиси углерода, углекислоты, метана и водяных паров. Газы — водород, кислород и азот — являются простыми веществами, а окись углерода, углекислота, метан и водяной пар — сложными веществами или химическими соединениями.

Всякое физическое тело состоит из мельчайших частиц, которые называются молекулами. Молекулы могут распадаться на атомы, причем это распадение связано с химическим разложением молекулы. Следовательно, молекула каждого вещества представляет собой предел механической делимости его, т. е. то минимальное количество вещества, с которого это вещество начинает существовать с присущими ему физическими и химическими свойствами. Атомы же являются продуктами химического распада молекул.

**Атомный и молекулярный вес.** Вследствие своей чрезвычайно малой величины атомы не могут быть непосредственно взвешены. Поэтому, чтобы иметь представление об их весе, сравнивают веса отдельных элементов с весом водорода, являющегося самым легким элементом.

Число, показывающее, во сколько раз атом данного элемента весит больше, чем атом водорода, принятый за единицу измерения, называется атомным весом элемента.

Это число для каждого элемента найдено опытным путем; например, атомный вес кислорода равен 16, это значит, что атом кислорода весит в 16 раз больше, чем атом водорода.

Следовательно, эти числа выражены в единицах измерения, равных весу одного атома водорода. Этими же единицами измеряется и молекулярный вес, который представляет собой сумму атомных весов элементов, входящих в молекулу данного веще-

ства. Например, молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Следовательно, молекулярный вес воды можно подсчитать как сумму двух атомов водорода и одного атома кислорода, т. е.  $2 \times 1 + 16 = 18$ . Таким образом, устанавливаем, что молекулярный вес воды равен 18.

Ниже приводятся атомные и молекулярные веса некоторых элементов.

#### АТОМНЫЕ ВЕСА

Название элемента	Химическое обозначение	Атомный вес
Водород . . . . .	H	1
Углерод . . . . .	C	12
Азот . . . . .	N	14
Кислород . . . . .	O	16
Сера . . . . .	S	32
Железо . . . . .	Fe	56
Медь . . . . .	Cu	66
Серебро . . . . .	Ag	108
Золото . . . . .	Au	197
Свинец . . . . .	Pb	207

#### МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЕСА

Газы	Химическое обозначение	Молекулярный вес
Водород . . . . .	H <sub>2</sub>	2
Кислород . . . . .	O <sub>2</sub>	32
Азот . . . . .	N <sub>2</sub>	28
Углекислота . . . . .	CO <sub>2</sub>	44
Окись углерода . . . . .	CO	28
Метан . . . . .	CH <sub>4</sub>	16

Химические обозначения, имеющие цифры (2,4 и т. д.) внизу буквы с правой стороны, указывают, что молекула рассматриваемого химического соединения состоит из 2,4 и т. д. атомов данного элемента. Отсутствие цифры у буквы означает, что в молекулу вещества входит один атом этого элемента. Например, молекула водорода, обозначаемая знаком H<sub>2</sub>, состоит из двух атомов водорода, молекула воды, обозначаемая знаком H<sub>2</sub>O, состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода, молекула метана (CH<sub>4</sub>) состоит из одного атома углерода и четырех атомов водорода и т. п.



**Газы и их свойства.** Газы не имеют самостоятельной формы и обладают способностью занимать весь объем, в котором они заключены; они обладают также очень большой подвижностью частиц и значительной сжимаемостью. Эти свойства газов объясняются тем, что их молекулы отстоят одна от другой на значительном расстоянии, сравнительно с размерами молекул, и находятся в быстром движении.

Генераторный газ, как было сказано выше, образуется из целого ряда отдельных газов, составляющих механическую смесь. Разберем, что представляет собой каждый отдельный газ и какие его особенности.

**Кислород** находится в природе как в свободном состоянии, так и в связанном с другими элементами, образуя с ними, благодаря своей чрезвычайно высокой химической активности, многочисленные соединения. Кислород получается из воздуха, в котором его находится 21% по объему и 23% по весу. Кислород также находится в воде, в животном и растительном организмах. По приблизительному подсчету, кислород составляет около 50% веса земной коры.

Кислород является газом без цвета и запаха, сам не горит, но горение поддерживает. Поэтому он является необходимой составной частью при горении любого топлива. Вес 1 м<sup>3</sup> кислорода составляет 1,429 кг, т. е. он немного тяжелее воздуха.

**Азот** встречается в природе в свободном состоянии и является одной из составных частей воздуха. Количество азота в воздухе составляет около 79% по объему и 77% по весу. Азот является газом без цвета и запаха, сам не горит и горения не поддерживает, а поэтому в смеси генераторного газа является балластом. Получается азот так же, как и кислород, из воздуха. Вес 1 м<sup>3</sup> азота составляет 1,251 кг, т. е. он немного легче воздуха.

**Водород** является газом без цвета и запаха; он содержится в воде, а также во всех применяемых топливах. Получается водород из воды путем химического ее разложения. Водород является самым легким газом, 1 м<sup>3</sup> его весит только 0,0899 кг. При сгорании водорода развивается очень высокая температура, особенно если он горит в присутствии чистого кислорода, а не воздуха. Для сгорания 1 кг водорода требуется 8 кг кислорода, в результате чего получается 9 кг водяных паров.

**Углекислота** представляет собой газ без цвета и запаха, имеющий кисловатый вкус. Получается углекислота как продукт полного сгорания при горении различных топлив. Этот газ является инертным, так как сам не горит и горения не поддерживает. Вес 1 м<sup>3</sup> углекислоты составляет 1,977 кг, т. е. этот газ тяжелее воздуха.

**Окись углерода** представляет собой горючий газ, образующийся при горении топлива в условиях малого доступа воздуха, а также при пропускании углекислоты через раскаленный слой угля. Окись углерода является ядовитым газом. Проникая через легкие в кровь, она способна вызвать отравление всего организма, известное под названием угара. Примесь ее в воздухе в количестве 0,06% по объему вызывает головокружение, при содержании 0,2% происходит потеря сознания, а примесь 1% в течение нескольких минут может вызвать смерть. Вес 1 м<sup>3</sup> окиси углерода составляет 1,250 кг, т. е. этот газ легче воздуха.

**Метан** представляет собой горючий газ и является одним из продуктов гниения дерева под водой. Он выделяется в болотах, отсюда и произошло его второе название — болотный газ. Кроме того, метан может образоваться при химических реакциях углерода с водородом, окиси углерода с водородом и углекислоты с водородом, а также путем сухой перегонки (нагревание без доступа воздуха) древесины, каменного угля и др. Горит метан синим, не коптящим пламенем, образуя в качестве продуктов сгорания углекислоту и водяные пары. Вес 1 м<sup>3</sup> метана составляет 0,717 кг.

**Тепловые явления в газах.** При нагревании или охлаждении газов (это относится также и к другим телам) тепло переходит от более теплого тела к более холодному, при этом первое тело будет охлаждаться, а второе нагреваться. Для того, чтобы осуществить переход тепла от одного тела к другому, необходимо иметь различные степени нагрева тел, т. е. температуру. При увеличении разности температур между телами переход тепла от одного тела к другому происходит быстрее, и наоборот.

Температура тел измеряется при помощи специальных приборов, называемых термометрами. При измерении высоких температур тел применяют так называемые пирометры. Единицу измерения температуры принимают за градус Цельсия; нуль градусов Цельсия (0° Ц) соответствует точке таяния льда, а 100 градусов Цельсия (100° Ц) соответствуют температуре кипения воды.

Количество затраченной теплоты на нагрев тела измеряется в калориях. Калорией называется то количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы 1 кг воды нагреть на 1° Ц.

При нагревании все тела расширяются, причем твердые и жидкие тела расширяются не одинаково и сравнительно незначительно.

Газообразные тела обладают тем свойством, что при нагревании любых газов на 1° Ц объем их увеличивается на  $\frac{1}{273}$  часть от первоначального, при условии постоянного давления.

**Давление газа и его измерение.** Раньше нами было указано, что молекулы газа находятся в непрерывном движении. Удары



молекул о стенки сосудов и вызывают давление, которое равномерно распределяется по всей поверхности сосуда.

Давление различают общее и удельное. Общим давлением называется такое давление, которое приходится на всю поверхность и выражается в килограммах; например, общее давление на поршень. Удельным давлением называется такое давление, которое приходится на квадратную единицу поверхности и выражается в кг на квадратный сантиметр или на квадратный метр; в первом случае обозначается  $\text{кг}/\text{см}^2$ , во втором —  $\text{кг}/\text{м}^2$ .

Окружающий воздух (на уровне моря) производит давление, равное  $1,033 \text{ кг на } 1 \text{ см}^2$ , которое носит название физической атмосферы. Давление, равное  $1 \text{ кг на } 1 \text{ см}^2$ , носит название технической атмосферы.

Давление в 1 физическую атмосферу можно уравновесить ртутным столбом сечением  $1 \text{ см}^2$  и высотой  $760 \text{ мм}$ , причем вес этого столба будет равен  $1,033 \text{ кг}$ ; это же давление может быть уравновешено водяным столбом сечением  $1 \text{ см}^2$  и высотой  $10330 \text{ мм}$ , причем вес этого столба будет также равен  $1,033 \text{ кг}$ . Следовательно, можно будет написать следующее равенство:  $1 \text{ физ. атм.} = 1,033 \text{ кг}/\text{см}^2 = 760 \text{ мм ртутного столба} = 10330 \text{ мм водяного столба}$ .

Давление в 1 техническую атмосферу может быть уравновешено ртутным столбом сечением  $1 \text{ см}^2$  и высотой  $735,6 \text{ мм}$ , причем вес этого столба будет равен  $1 \text{ кг}$ ; это же давление может быть уравновешено водяным столбом сечением  $1 \text{ см}^2$  и высотой  $10000 \text{ мм}$ , при чем вес этого столба будет также равен  $1 \text{ кг}$ . Таким образом, можно будет написать следующее равенство:  $1 \text{ тех. атм.} = 1 \text{ кг}/\text{см}^2 = 735,6 \text{ мм рт. ст.} = 10000 \text{ мм водяного столба}$ .

Давление газов и паров может быть измерено следующими приборами: барометром, манометром и вакуумметром. Барометр служит для измерения давления окружающего воздуха; манометр — для измерения давлений больше атмосферного, вакуумметр — для измерения давлений меньше атмосферного.

В газогенераторе, очистителях, охладителях и трубопроводах газогенераторной установки, вследствие засасывания газа двигателем, давление всегда будет меньше атмосферного. Эти давления от атмосферного отличаются на небольшую величину, поэтому они измеряются не в долях атмосферы, а в миллиметрах ртутного или водяного столба; вполне очевидно, что при измерении в миллиметрах водяного столба получается большая точность, так как  $1 \text{ мм рт. ст.}$  соответствует  $13,6 \text{ мм}$  водяного столба.

### Понятие о водяном паре

Водяной пар представляет собой газообразное тело, полученное из воды путем парообразования. Парообразование бывает двух видов: испарением и кипением.

Испарением называется непрерывное парообразование, которое происходит на поверхности любой жидкости при любой температуре и давлении. При этом жидкость испаряется тем быстрее, чем больше ее поверхность, чем выше ее температура и чем больше скорость воздуха, уносящего образовавшийся пар.

Кипением называется быстрое парообразование, происходящее по всей массе жидкости, которое наступает только при определенной температуре и давлении.

Вода кипит при атмосферном давлении при  $100^\circ \text{Ц}$ . Для того, чтобы  $1 \text{ кг}$  воды при температуре парообразования (т. е. при  $100^\circ \text{Ц}$ ) перевести в водяной пар, требуется затратить  $539 \text{ кал.}$  тепла; это количество тепла носит название теплоты парообразования.

Из одного литра воды при  $100^\circ \text{Ц}$  получается  $1650 \text{ литров}$  водяного пара.

При охлаждении водяного пара до температуры кипения или ниже ее происходит обратное превращение пара в жидкость. Это явление называется конденсацией.

Определенное пространство может вмещать в себя при данной температуре не более некоторого определенного количества пара. Когда пространство содержит это количество пара, то говорят, что оно насыщено паром. Дальнейший приток пара в это пространство приведет к образованию капель жидкости, которые конденсируются на стенках. Чем выше температура, тем больше нужно пара, чтобы пространство было насыщено.

Если пространство содержит меньше пара, чем оно могло бы содержать, то пар называют ненасыщенным. В зависимости от количества пара в данном пространстве, конденсация пара будет начинаться при различных температурах. Чем больше пара находится в пространстве, тем ниже будет температура начала конденсации.

Температуру, до которой нужно охладить газ или воздух, чтобы содержащиеся в них водяные пары стали конденсироваться, называют точкой росы. Точка росы генераторного газа, в зависимости от количества содержащихся в нем водяных паров, колеблется от  $40$  до  $60^\circ \text{Ц}$ .

### Понятие о силе, работе, мощности и энергии

Силой называется причина, вызывающая движение тела или прекращение движения. Сила выражается в килограммах.

Работой называется произведение силы, выраженной в килограммах, на путь, пройденный телом под действием силы, в метрах. Работа выражается в килограммометрах ( $\text{кгм}$ ).

Мощностью называется величина работы, которая была произведена в течение одной секунды. Для того, чтобы узнать



мощность, надо произведенную работу, выраженную в килограммометрах, разделить на число секунд, в которые она была произведена. Мощность выражается в килограммометрах в секунду.

Мощность, равная одному килограммометру в секунду, является величиной небольшой. В технике для измерения мощности применяется величина, равная 75 килограммометрам в секунду, которая называется лошадиной силой.

Способность тела в определенных условиях производить работу называется энергией. Основных видов используемой энергии существует пять: 1) механическая энергия, 2) тепловая энергия, 3) химическая энергия, 4) электрическая энергия, 5) лучистая энергия.

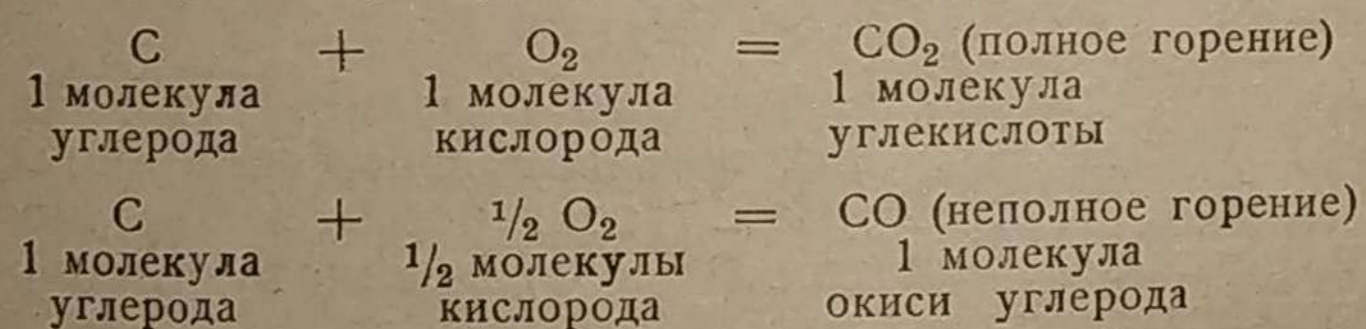
Энергия может переходить из одного вида в другой, но общее количество ее в природе не изменяется.

### Процесс горения топлива

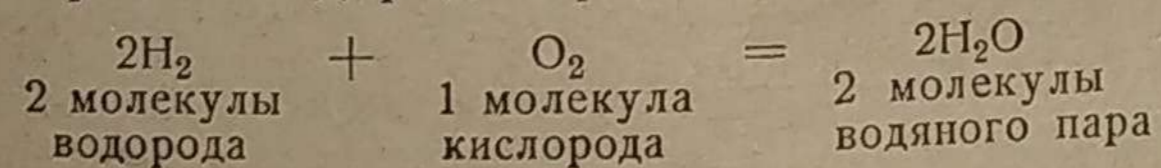
Горение различных топлив представляет собой такой химический процесс, при котором горючие составные части топлива соединяются с кислородом, вследствие чего происходит выделение значительного количества тепла. Обычно при сжигании топлива пользуются не чистым кислородом, а воздухом. Процессы горения в воздухе совершаются менее энергично, чем в чистом кислороде, потому что в воздухе, кроме кислорода, находятся газы (азот, углекислота и др.), не поддерживающие горения.

Процессы горения горючих составных частей топлива могут быть выражены при помощи химических уравнений, которые указывают, в каких соотношениях и как взаимодействуют отдельные вещества между собой.

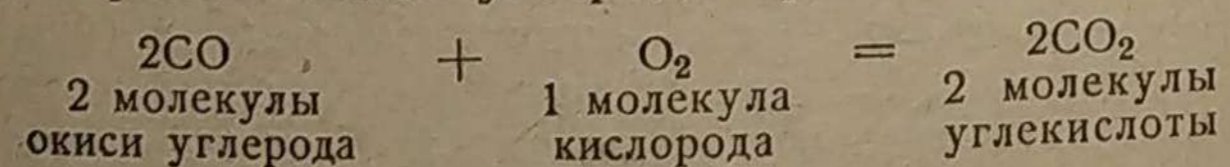
Процесс горения углерода происходит по уравнениям:



Процесс горения водорода происходит по уравнению:



Процесс горения окиси углерода происходит по уравнению:



Как видно из приведенных уравнений, в результате сгорания топлива обычно получаются углекислота и водяные пары. Кроме того, в продуктах сгорания всегда будет находиться азот, который поступает вместе с кислородом воздуха.

К разновидности горения также можно отнести гниение и взрыв; в первом случае горение происходит очень медленно и с незначительным выделением тепла, тогда как во втором случае горение происходит почти мгновенно с большим выделением тепла.

Опытным путем доказано, что вес топлива и воздуха до сгорания будет равен весу продуктов сгорания, т. е. «вес веществ, вступающих в химическое взаимодействие, равен весу получающихся при реакции веществ». Это положение, лежащее в основе всех химических превращений, носит название закона сохранения веса или неуничтожаемости вещества при реакциях.



## Глава II

### ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК И ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА

Газогенераторной установкой называется система аппаратов, устанавливаемых на автомобиле или тракторе и обеспечивающих получение генераторного газа из твердого топлива, охлаждение и очистку газа.

Газогенераторная установка состоит из газогенератора, охладителя, очистителя, вентилятора для розжига, системы трубопроводов и крепления.

Газогенератор служит для преобразования твердого топлива в газообразное (генераторный газ) и является основной частью всей газогенераторной установки. Процесс, протекающий в газогенераторе, т. е. преобразование твердого топлива в генераторный газ, называется газификацией топлива.

Газ при выходе из газогенератора имеет высокую температуру, а, следовательно, малый удельный вес, что неблагоприятно отражается на мощности двигателя. Поэтому газ, поступающий в цилиндры двигателя, необходимо охладить до возможно низкой температуры.

В некоторых конструкциях газогенераторов тепло охлаждаемого газа используется для подогрева топлива и воздуха, поступающего для газификации. Обычно газогенераторная установка не имеет специальных охладителей. В этом случае газ охлаждается в очистителях, имеющих большие поверхности.

Перед поступлением в двигатель газ необходимо также очистить от механических примесей (пыль, сажа и др.), которые могут загрязнить двигатель и вызвать быстрый его износ.

От этих примесей газ очищается в очистителях. В автотракторных установках применяются преимущественно сухие очистители.

Для розжига газогенератора применяется вентилятор. Тракторные газогенераторные установки, выпускаемые в настоящее

время нашими заводами, не имеют вентиляторов, в них розжиг газогенератора производится при помощи двигателя или само-тягой.

Система трубопроводов в газогенераторной установке служит для соединения между собой отдельных частей установки и всей установки с двигателем.

Горючий газ в газогенераторе образуется следующим образом. Поджигают находящееся в газогенераторе топливо. Топливо при горении (соединении с кислородом воздуха) превращается в негорючий газ, состоящий, главным образом, из углекислоты и азота. В процессе горения топлива выделяется большое количество тепла, за счет которого нагреваются до высокой температуры лежащие рядом слои топлива. Продукты сгорания проходят через раскаленный слой угля, где происходит взаимодействие углекислоты с углеродом, в результате чего получается горючий газ — окись углерода.

Полученный таким образом газ называется воздушным газом. Воздушный газ имеет сравнительно низкую теплотворную способность.

Для использования избыточного тепла газогенератора, а также для охлаждения шахты и газа в газогенератор подают небольшое количество воды или водяного пара. В автотракторных газогенераторах для этого используют влагу, выделяющуюся в газогенераторе из топлива. При прохождении водяного пара через слой раскаленного угля в результате их взаимодействия образуются горючие газы — окись углерода и водород. Таким образом, за счет подвода в газогенератор водяных паров происходят обогащение газа окисью углерода и водородом и понижение температуры в газогенераторе, а, следовательно, и температуры выходящего газа.

Газ, полученный указанным способом, называется смешанным или генераторным газом.

В настоящее время во всех конструкциях автотракторных газогенераторов применяется процесс газификации твердого топлива по способу получения смешанного газа.

Все автотракторные газогенераторы, в зависимости от способа ведения процесса газификации, можно разделить на три группы: 1) прямого, 2) обратного или опрокинутого и 3) горизонтального процесса газификации.

Работа газогенератора по прямому процессу газификации (рис. 1) заключается в следующем. В загруженный топливом газогенератор под колосниковую решетку подводится воздух с водяным паром. Поступление воздуха под колосниковую решетку и перемещение газа в газогенераторе вызывается всасывающим действием двигателя. На колосниковой решетке кислород воздуха при горении соединяется с углеродом топлива, в результате чего образуется углекислота. Образование углекислоты сопровождается значительным выделением тепла, вслед-



ствие чего температура в этой части газогенератора устанавливается примерно 1100—1300°.

Полученное в нижней части газогенератора тепло расходуется на нагрев соседних слоев топлива, перегрев водяного

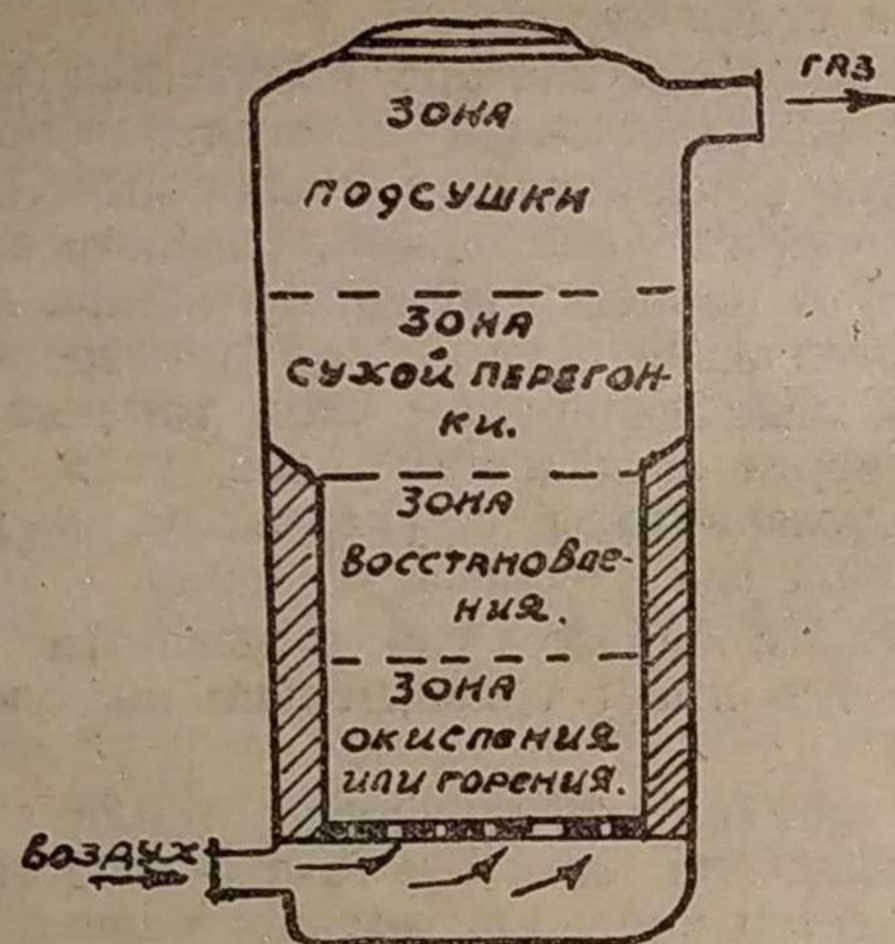


Рис. 1. Схема прямого процесса газификации

пара, нагрев образовавшегося газа, нагрев стенок газогенератора и пр. Эта часть газогенератора называется зоной окисления или горения.

Продукты горения и перегретый водяной пар, поднимаясь выше, попадают в восстановительную зону, где углекислота и водяной пар под действием раскаленного углерода превращаются в окись углерода и водород. Этот процесс превращения углекислоты и водяного пара в горючие газы протекает с поглощением тепла, полученного в зоне горения.

Восстановительная зона является основной в газогенераторном процессе, она должна обеспечить полное протекание указанных реакций, температура в этой зоне должна быть 900—1100°.

Зона горения и зона восстановления вместе называются активной зоной. Часть газогенератора, где помещается активная зона, называется топливником или камерой горения.

Поднимаясь выше, продукты газификации поступают в зону сухой перегонки, где находящееся топливо, за счет теплоты газов, нагревается до температуры 300° и выше.

В этой зоне выделяются продукты сухой перегонки, состав которых зависит от газифицируемого топлива. При газификации смолистых топлив (дрова, торф, солома и др.) продукты

сухой перегонки будут содержать: углекислоту, окись углерода, водород, метан, смолу и др. При газификации бессмольных топлив (древесный уголь, кокс, карбонит и др.) эти продукты будут состоять в основном из водорода, метана, этилена, углекислоты и окиси углерода.

Затем продукты сухой перегонки и продукты газификации проходят через зону подсушки, где захватывают с собой влагу топлива и выходят из генератора.

Таким образом, в результате прямого процесса газификации получают следующие продукты: газы основного процесса, газы сухой перегонки, пары смол (для топлив, содержащих смолы) и пары воды.

Если по прямому процессу газифицируется смолистое топливо, то смолы, попадая с газом в двигатель, могут вывести его из рабочего состояния. Очистка газа от смол требует установки сложных и громоздких очистителей, что для автотракторных газогенераторных установок невозможно. Поэтому для газогенераторов, работающих по прямому процессу газификации, можно использовать только топливо, не содержащее смол.

Работа газогенератора по обратному процессу газификации (рис. 2) заключается в следующем. Воздух за счет разрежения, создаваемого двигателем, поступает через специальные фурмы или щели в среднюю часть газогенератора. Здесь при горении кислород воздуха соединяется с углеродом топлива. Затем газы опускаются ниже и поступают в восстановительную зону, где происходит восстановление углекислоты в окись углерода.

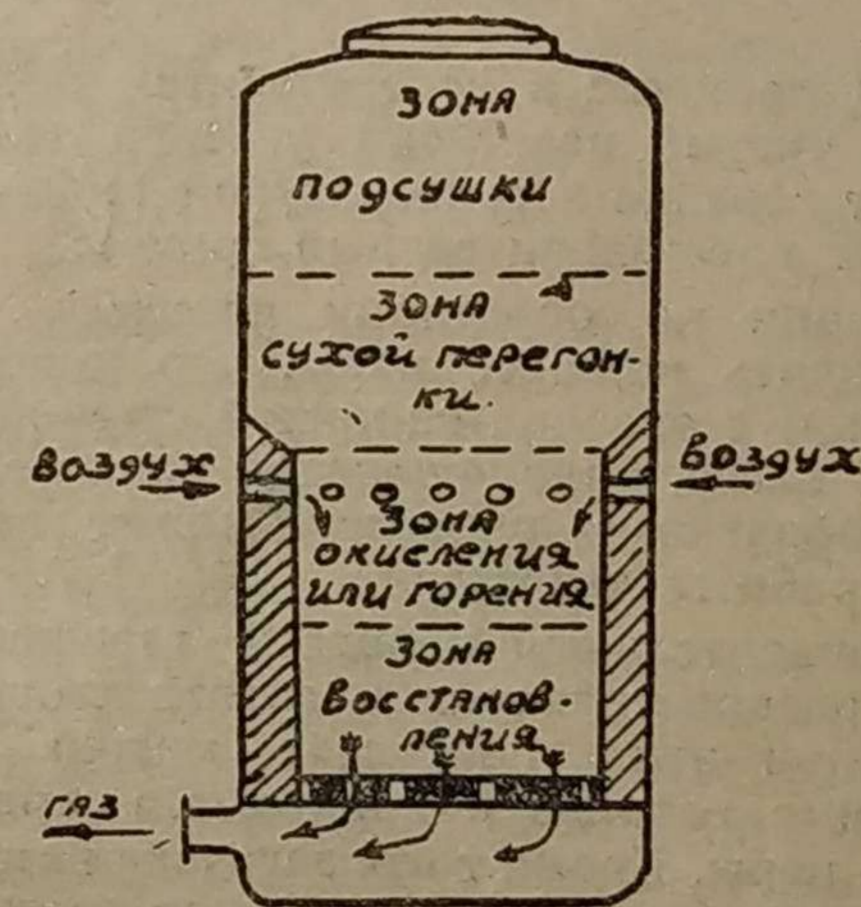


Рис. 2. Схема обратного процесса газификации

Выше зоны горения располагаются зона сухой перегонки и зона подсушки, которые получают тепло за счет лучеиспус-



кания от раскаленного топлива, находящегося в зоне горения. В зоне сухой перегонки выделяются продукты сухой перегонки топлива, а в зоне подсушки — влага.

При обратном процессе газификации пары смол и воды, выделяющиеся в зонах подсушки и сухой перегонки, обязательно должны будут пройти через активную зону газогенератора, где произойдет их взаимодействие с раскаленным углем, в результате чего получаются горючие газы.

Генераторный газ при этом освобождается от содержания смолы.

Горизонтальный процесс газификации был вызван необходимостью сделать газогенератор менее чувствительным к колебаниям уровня топлива и вписать газогенератор в ограниченные габариты автомобиля и трактора. При этом процессе газификации газы, образовавшиеся в зоне горения, движутся перпендикулярно опускающемуся слою топлива, так как воздух поступает с одной стороны газогенератора, а отсос газа происходит с другой.

При горизонтальном процессе, как и при прямом, можно газифицировать только бессмольные виды топлива.

В настоящее время большинство газогенераторов автотракторного типа работает по обратному процессу газификации, так как этот процесс имеет значительные преимущества.

Обратный процесс дает возможность работать на смолистых сортах топлива, причем химическая энергия, заключающаяся в смолистых соединениях, полностью используется в процессе газификации.

При обратном процессе в восстановительной зоне будет находиться почти чистый нелетучий углерод (так как топливо уже пройдет зону горения с температурой  $1100-1300^{\circ}$ ), что значительно улучшит восстановительный процесс.

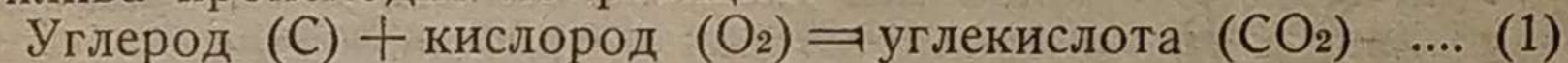
При газификации по обратному процессу в зону горения не требуется вводить водяные пары, что упрощает установку с конструктивной и с эксплуатационной стороны. В этом случае используется влага, находящаяся в топливе. Газогенератор, работающий по обратному процессу, может загружаться топливом во время работы двигателя.

Прямой и горизонтальный процессы газификации не получили большого распространения в автотракторных газогенераторах, так как при этих процессах можно газифицировать только бессмольные топлива и приходится подводить в зону горения водяные пары. Кроме того, загрузка газогенератора топливом (без сложных приспособлений) при этих процессах возможна только при остановке двигателя.

Основные химические реакции, протекающие в газогенераторах, аналогичны, независимо от способа ведения процесса газификации и качества применяемого топлива. Ниже будут

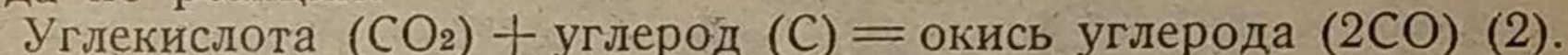
разобраны основные химические реакции, протекающие в газогенераторах, что даст возможность более ясно представить процесс газификации топлива.

В зоне горения соединение кислорода воздуха с углеродом топлива происходит по реакции:



Во время этой реакции выделяется значительное количество тепла.

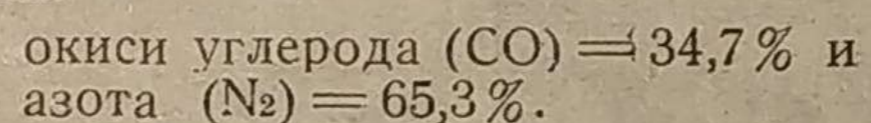
Полученная углекислота, соприкасаясь в восстановительной зоне с раскаленным углеродом, восстанавливается в окись углерода по реакции:



Во время этой реакции поглощается часть тепла, выделяемого в зоне горения.

В приведенных реакциях предусматривается, что в зону горения поступает только чистый кислород. При работе же газогенератора в зону горения поступает не чистый кислород, а воздух, содержащий, кроме кислорода, еще азот.

Полученный газ в этом случае называется воздушным газом. Состав воздушного газа, в объемных процентах, будет следующий:



Из 1 кг углерода образуется  $5,38 \text{ м}^3$  воздушного газа, состоящего из окиси углерода и азота. Теплотворная способность этого газа будет  $1057 \text{ кал/м}^3$ .

На рис. 3 представлена схема образования воздушного газа по обратному процессу газификации. Эта схема дает представление об образовании идеального воздушного газа, т. е. предполагается, что процесс газификации протекает до конца, в результате чего углекислота в газе отсутствует.

При подаче в газогенератор только воздуха, т. е. при получении воздушного газа, вырабатывается малокалорийный газ, который также называется бедным газом. Теплотворная способность воздушного газа незначительна, так как на каждый объемный процент кислорода в газогенератор вводят почти в 4 раза больше азота — негорючего газа.

Температура в зоне горения и восстановительной зоне получается очень высокой, вследствие чего зола топлива размягчается и плавится. При этом она облепляет куски топлива, образуются комья шлака, которые препятствуют равномерному распределению воздуха в слоях топлива и вызывают большие потери горючих элементов топлива в шлаке. Кроме того, в этих случаях возможно зашлакование колосниковой решетки. Из-за высоких температур в окислительной и восстановительной зонах сам газогенератор также будет отдавать много тепла в окружающее пространство.



Температура воздушного газа получается очень высокой, а, следовательно, на нагрев его расходуется значительная часть теплоты, получающейся при горении топлива. Физическое тепло газа не используется, так как перед поступлением в двигатель для увеличения его мощности газ охлаждается в специальных охладителях, а также в очистителях и трубопроводах.

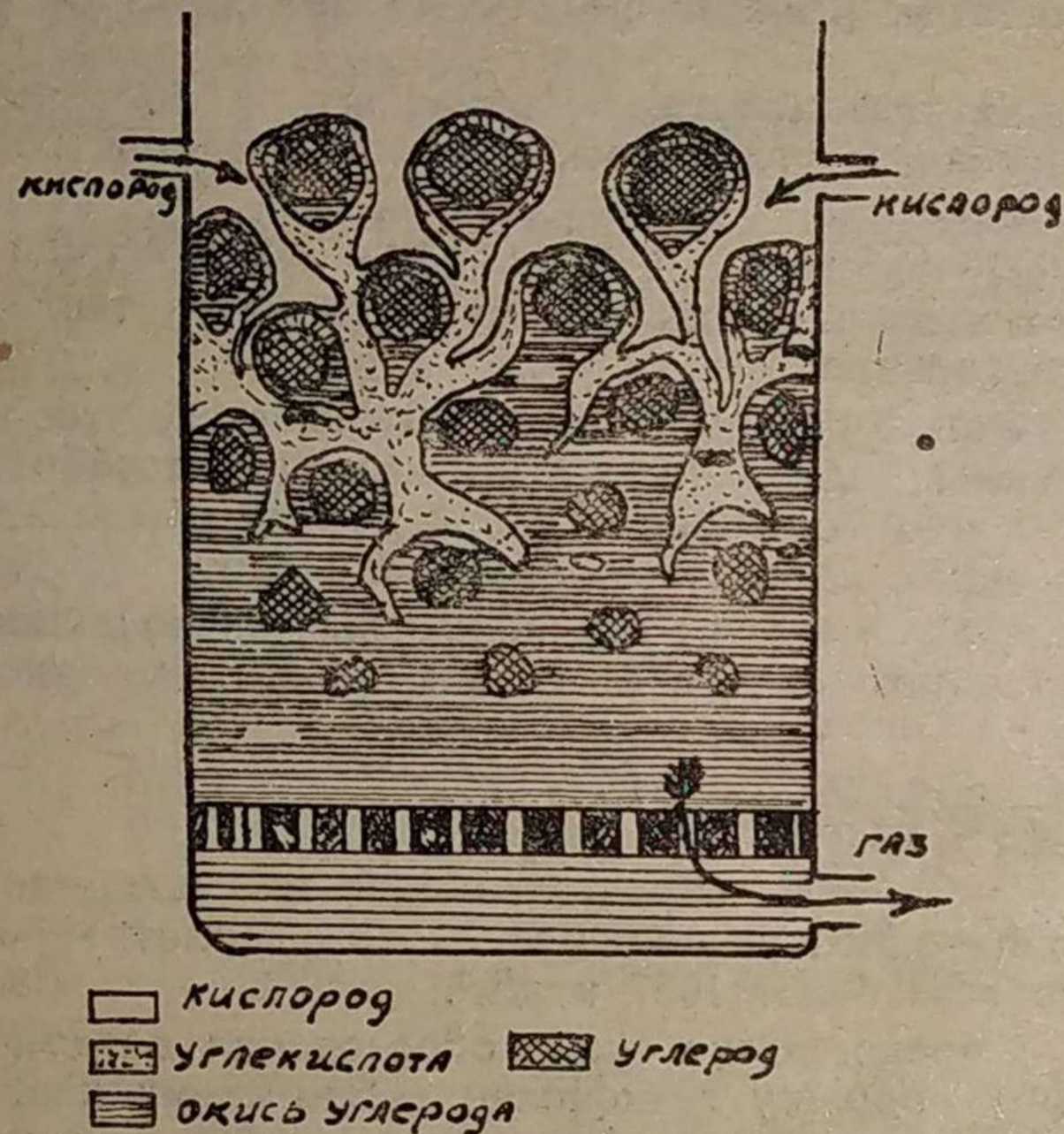
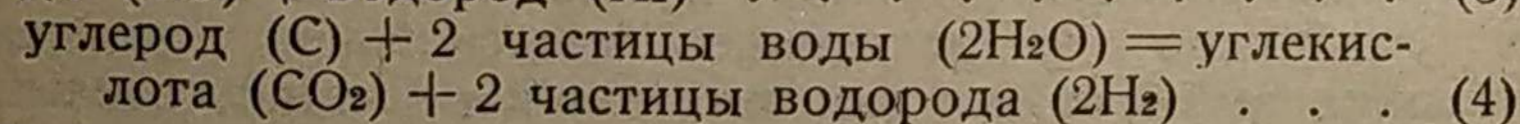
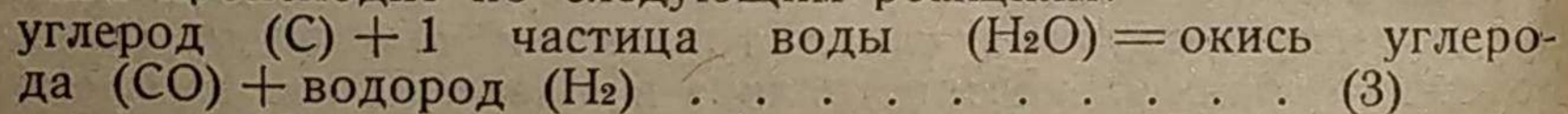


Рис. 3. Схема получения воздушного газа по опрокинутому процессу

Таким образом, в процессе образования воздушного газа значительная часть тепла, получаемого при сгорании твердого топлива, расходуется на нагрев газогенератора и самого газа. Эта часть тепла в дальнейшем передается окружающей среде и теряется.

Чтобы использовать это тепло и устранить возможность плавления золы, в газогенератор вместе с воздухом вводится пар, обычно используя для этого влагу, находящуюся в топливе.

Взаимодействие водяного пара с раскаленным углеродом топлива происходит по следующим реакциям:



В результате этих реакций получается смешанный газ более высококалорийный, чем воздушный.

Для осуществления реакций (3) и (4) необходимо затратить тепло, причем на реакцию (3) тепла затрачивается больше, чем на реакцию (4). Реакция (3) наиболее интенсивно протекает при температуре свыше 1200° Ц, тогда как реакция (4) протекает при более низких температурах. Водяные пары не вступают во взаимодействие с раскаленным углеродом до тех пор, пока не будет израсходован весь кислород воздуха. После начала образования окиси углерода в восстановительной зоне начинает протекать одна из двух приведенных реакций получения водяного газа. Схема образования смешанного газа представлена на рис. 4.

При введении в газогенератор вместе с воздухом водяных паров качество газа улучшается за счет получаемых дополнительных количеств окиси углерода и водорода. Кроме того, водород является желательной составной частью генераторного газа, так как присутствие его в газе увеличивает скорость сгорания рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

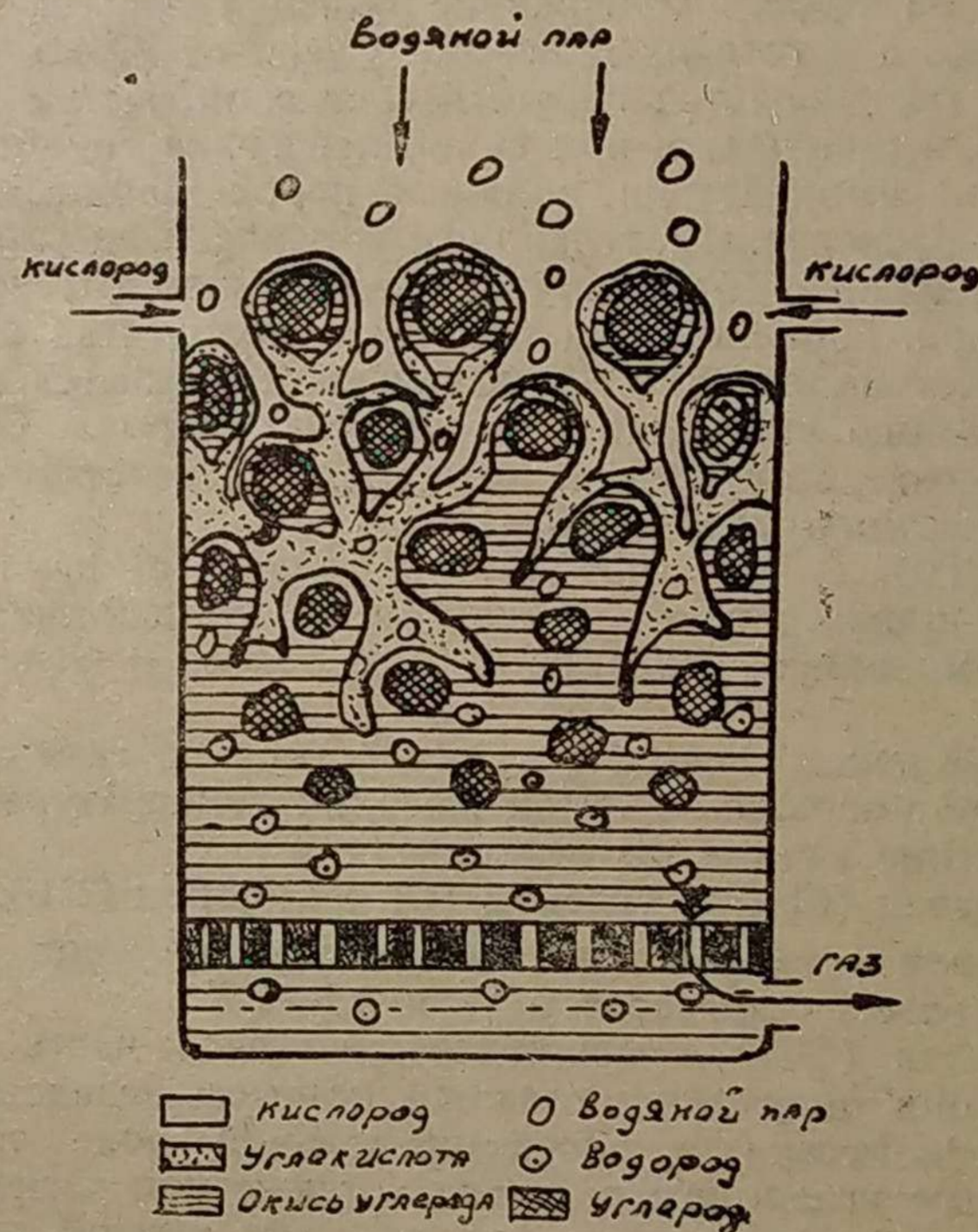


Рис. 4. Схема получения смешанного газа по опрокинутому процессу

Подача водяного пара в очень большом количестве приводит к понижению температуры в зоне горения и восстанови-



тельной зоне, в результате чего газ будет содержать повышенное количество углекислоты; кроме того, часть пара не будет вступать во взаимодействие с углеродом, и влажность газа увеличится.

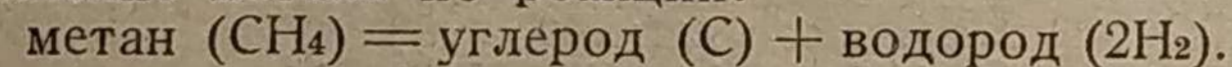
Приведенные реакции (1), (2), (3) и (4) являются основными в процессе газификации. Но, кроме этих реакций, в газогенераторе могут протекать еще и другие, в результате чего получаются дополнительные составляющие генераторного газа. Обычно генераторный газ состоит из следующих газов: окиси углерода, водорода, метана, углекислоты, азота и кислорода. Кроме того, генераторный газ содержит еще водяные пары.

Основной горючей составной частью генераторного газа является окись углерода (CO), которая получается преимущественно при взаимодействии кислорода, углекислоты и водяного пара с раскаленным углеродом топлива. Частично же окись углерода выделяется в процессе сухой перегонки, что особенно заметно при топливах, богатых летучими. В генераторном газе, получаемом из дров, содержание окиси углерода колеблется от 15 до 20%, а в газе из древесного угля от 20 до 30%.

Водород (H<sub>2</sub>) является горючей составной частью генераторного газа. Он получается при сухой перегонке топлива, а также вследствие взаимодействия водяных паров, вводимых в газогенератор, с раскаленным углеродом топлива. Содержание водорода в газе зависит от количества вводимого в газогенератор водяного пара. При введении большого количества пара температура в восстановительной зоне сильно понижается, и газ будет содержать много углекислоты и водяных паров. Содержание водорода в газе, получаемом из дров, составляет 10—20%, а в газе из древесного угля — 5—15%.

Метан (CH<sub>4</sub>) — газ горючий; он получается как при сухой перегонке топлива, так и в результате взаимодействия углерода с водородом, окиси углерода с водородом и углекислоты с водородом.

При повышении температуры генераторного газа содержание метана в нем уменьшается. При высоких температурах происходит разложение метана по реакции:



Содержание метана в газе, получаемом из дров, составляет 1—4%, а в газе из древесного угля 0,5—2%.

Углекислота (CO<sub>2</sub>) — негорючая составная часть генераторного газа; она получается главным образом вследствие неполного взаимодействия в восстановительной зоне углекислоты с раскаленным углеродом топлива, а также при взаимодействии водяных паров с углеродом топлива при низкой температуре в зоне газификации. Кроме того, углекислота может образоваться при разложении окиси углерода по реакции: окись углерода (2CO) = углерод (C) + углекислота (CO<sub>2</sub>), при этом углерод выделяется в виде сажи, что весьма нежелательно, так как сажа

загрязняет трубопроводы и всю установку. Процессу разложения окиси углерода особенно благоприятствуют температуры 400—500° Ц. При более низких температурах окись углерода остается практически неизменной.

Большое содержание углекислоты в газе указывает на неполноту процесса газификации топлива в газогенераторе, на подсос воздуха к горючему газу, а также на то, что газ долгое время не охлаждается. Обычно присутствие большого количества углекислоты в газе совпадает с большим содержанием водорода и водяного пара. Содержание углекислоты в газе, получаемом из дров, колеблется от 9 до 12%, а в газе из древесного угля — от 2 до 5%.

Кислород (O<sub>2</sub>) получается в газе, главным образом, вследствие подсоса воздуха через неплотности соединений газогенераторной установки. Только незначительная часть его может пройти через топливо, не соединившись с углеродом топлива. Содержание кислорода в газе не должно превышать 1% для любого вида топлива.

Азот (N<sub>2</sub>) вводится в генератор вместе с воздухом и является балластом. Содержание азота в газе составляет 50—65%, причем в газе, полученном из дров, азота содержится меньше, чем в газе из древесного угля.

Средний состав газа, получаемого в автотракторных газогенераторах, работающий на древесных чурках, следующий:

окиси углерода (CO)	— 21,7%
водорода (H <sub>2</sub> )	— 13,7%
метана (CH <sub>4</sub> )	— 2,4%
углекислоты (CO <sub>2</sub> )	— 9,5%
кислорода (O <sub>2</sub> )	— 0,8%
азота (N <sub>2</sub> )	— 51,9%



### Глава III

## ТОПЛИВО ДЛЯ ТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

### Виды топлива и его состав

Для тракторных газогенераторов могут применяться почти все виды твердого топлива (древесина, древесный уголь, антрацит, торф, каменноугольный и торфяной кокс), а также брикеты, полученные из древесных отходов, древесноугольной мелочи, торфа, соломы и др.

В настоящее время наиболее распространенным топливом для тракторных газогенераторов являются древесина и древесный уголь.

Всякое твердое топливо, кроме горючих частей, содержит негорючие части, называемые балластом. Горючая часть состоит из органических соединений, включающих в себя углерод, кислород и летучую серу. Негорючая часть топлива состоит из влаги, золы и нелетучей серы.

Углерод является основной частью топлива. При сгорании углерода в углекислоту на каждый килограмм углерода выделяется 8137 кал. тепла.

При сгорании водорода в воду на каждый килограмм водорода выделяется 34.180 кал. тепла. Однако не весь водород топлива может выделить тепло: часть водорода, которая находится в соединении с кислородом в виде воды, при сгорании тепла не выделяет. Количество водорода, находящегося в соединении с кислородом в виде воды, составляет  $\frac{1}{8}$  часть кислорода топлива, так как для образования воды на 1 кг водорода требуется 8 кг кислорода. Следовательно, количество водорода в топливе, которое при сгорании может выделить тепло, будет

$$\left( H - \frac{O}{8} \right) \text{ кг}$$

Азот, находясь в топливе в виде различных соединений, в горении не участвует, так как является инертным газом. При горении он легко освобождает соединенные с ним элементы, а сам выделяется в свободном состоянии.

Присутствие влаги в топливе значительно снижает его тепловой эффект, так как при горении топлива дополнительно расходуется тепло на превращение этой влаги в пар и на перегрев полученного пара до температуры продуктов сгорания.

Присутствие в топливе золы уменьшает горючую массу и вызывает потери горючего. Зола забивает колосники, и их приходится периодически очищать. Спекающаяся зола образует крупные куски, которые с большим трудом удаляются из зоны горения.

Несмотря на то, что сера при сгорании выделяет тепло, наличие ее в топливе все же крайне нежелательно. Окислы серы и сероводород, получаемые при газификации топлива, содержащих серу, вредно отражаются на здоровье обслуживающего персонала и действуют разрушающе на металлические поверхности.

Основной характеристикой всякого топлива считается его теплотворная способность, которая может быть определена или при помощи специального прибора — калориметра или подсчетом по формулам, по данным химического состава топлива.

Различают высшую и низшую теплотворную способность топлива.

Высшей теплотворной способностью топлива называется то количество тепла, которое может быть выделено при полном сгорании 1 кг топлива и при условии, что весь водород топлива при сгорании обращается в воду, а не в водяной пар.

Низшей или рабочей теплотворной способностью топлива называется то количество тепла, которое выделяется из 1 кг топлива при полном его сгорании, за вычетом тепла, расходуемого на испарение влаги, заключающейся в топливе, и влаги, образовавшейся при сгорании водорода.

Существует ряд формул для определения теплотворной способности топлива. В СССР пользуются формулой Д. И. Менделеева, которая для высшей теплотворной способности будет:

$$Q_{\text{высшая}} = 81 C + 300 H + 26 (S - O) \text{ кал/кг, а для низшей:}$$

$$Q_{\text{низшая}} = 81 C + 300 H + 26 (S - O) - 6 (9H + W) \text{ кал/кг,}$$

где:

C — содержание углерода в топливе в % %,

H — » водорода » в % %,

S — » серы » в % %,

W — » влаги » в % %,

O — » кислорода » в % %.

Наибольшая разница между высшей и низшей теплотворной способностью получается для топлив, содержащих большое количество влаги и водорода (древесина, торф).



**Состав и теплотворная способность.** В настоящее время древесина является основным видом топлива для автотракторных газогенераторов советского производства.

По запасу древесного топлива СССР занимает первое место в мире, имея около 30% всей мировой площади лесов.

Так как при рациональном ведении лесного хозяйства площадь лесов не уменьшается, то отбросы древесины, которых при переработке получается около 30%, могут служить неиссякаемым источником топлива для автотракторных газогенераторов.

Поперечный разрез любого дерева показывает, что оно имеет следующее строение: в центре его находится сердцевина, затем идет ядро, которое и есть собственно древесина, за древесиной идет заболонь и наружная часть — кора.

Заболонь и древесина (ядро) — наиболее ценные части топлива. Они почти исключительно состоят из клетчатки или целлюлозы.

Кроме целлюлозы, в дереве находится органический цемент, служащий для склеивания клеток. Он носит название лигнина и представляет собой смесь различных органических веществ.

Древесина сосны, ели и других хвойных деревьев характеризуется наличием смоляных ходов или каналов, которые отсутствуют у лиственных пород. Эти каналы наполнены смолой, которая представляет собой смесь различных углеводородов и кислородных органических соединений. Смолы хвойных пород представляют собой прозрачные густые, липкие жидкости, мутнеющие и затвердевающие на воздухе.

Средний состав сухой древесины по Менделееву будет:

Углерод (С) . . . . .	50,0%
Водород (Н) . . . . .	6,0%
Кислород (О) . . . . .	43,1%
Азот (N) . . . . .	0,3%
Зола . . . . .	0,6%

В табл. 1 приводятся теплотворная способность и химический состав органической массы для различных пород древесины.

Для автотракторных газогенераторов топливом могут служить как мягкие, так и твердые сорта здоровой (без гнили) древесины лиственных и хвойных пород.

Название древесной породы	Состав органической массы в %				Теплотворн. способность органич. массы древесины, кал/кг
	Углерод	Водород	Кислород	Азот	
Дуб . . . . .	50,35	6,05	42,34	1,26	4390
Бук . . . . .	49,5	6,10	43,49	0,91	4500
Лиственница . . . . .	50,1	6,30	43,60		4465
Береза . . . . .	49,3	6,10	43,45	1,15	4460
Ольха . . . . .	49,0	6,25	44,00	0,75	4440
Сосна . . . . .	50,2	6,00	43,40	0,40	4560
Ель . . . . .	49,95	6,40	43,65		4510

Опытные исследования газификации различных пород древесины показали, что состав генераторного газа не зависит от породы древесины, так как органическая масса ее для всех пород почти одинакова.

На основании эксплуатационных данных лучшим топливом для автотракторных газогенераторов можно считать древесину твердых лиственных пород — дуба, бука, ясеня и березы.

При газификации твердых пород размеры газогенераторов могут быть уменьшены при определенном весовом запасе топлива, так как удельный вес твердых пород больше удельного веса мягких пород.

Хвойные породы древесины (сосна и ель) также могут быть использованы в качестве топлива для газогенераторов. Но при этом необходимо учитывать, что эти породы, особенно ель, при сгорании дают большое количество мелкого угля, который попадает через колосниковую решетку в зольниковое пространство и быстро засоряет трубопроводы и очистители установки.

Древесина, пораженная какими-либо видами гнили, в качестве топлива для транспортных газогенераторов применена быть не может. Другие поражения древесины, включая и трещины, в заготавливаемом топливе допускаются.

Использование деловой древесины в качестве топлива для транспортных газогенераторов не допускается.

**Размеры древесного топлива.** В настоящее время древесное топливо для автотракторных газогенераторов применяется в виде чурок.

Чурки должны иметь такой размер, чтобы они беспрепятственно и равномерно опускались в газогенераторе и не создавали больших сопротивлений при прохождении через них газа.



Применение чурок больших размеров может вызвать образование сводов в газогенераторе; вследствие этого нормальный процесс газификации будет нарушен, что неблагоприятно отразится на мощности и равномерности работы двигателя. В случае применения чурок малых размеров в слое газифицируемого топлива будут создаваться большие сопротивления проходу газа; кроме того, стоимость заготовки чурок с уменьшением их размеров будет увеличиваться.

Для современных конструкций автотракторных газогенераторов размер древесных чурок должен быть от  $40 \times 40 \times 50$  мм до  $60 \times 60 \times 80$  мм. При этом нужно помнить, что размер их должен соответствовать внутренним размерам камеры горения газогенератора. Загружаемые в газогенератор чурки должны быть приблизительно одинаковых размеров, так как устойчивость процесса газификации и постоянство состава газа в значительной степени зависят от равномерного течения воздуха и газа через слой топлива.

Для получения чурок дрова распиливают балансирными или циркульными пилами поперек волокон древесины на куски требуемой длины, а полученные куски раскалывают вдоль волокон на мелкие части механическим колуном или топором.

В настоящее время для расколки кружков на чурки НКЛесом принят в серийное производство колун Лебедева и Назарова. Этот колун за смену дает до  $70 \text{ м}^3$  (складочных) чурок.

Вес  $1 \text{ м}^3$  воздушно-сухих чурок (складочных), в зависимости от породы и размеров, колеблется от 250 до 350 кг.

**Влажность и зольность древесины.** Различают влажность относительную и абсолютную. Относительная влажность представляет собой отношение веса влаги к весу сырой древесины, выраженное в процентах. Ее можно представить формулой:

$$W_{\text{отн}} = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100$$

Абсолютная влажность представляет собой отношение веса влаги к весу абсолютно сухой древесины. Ее можно выразить формулой:

$$W_{\text{абс}} = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \cdot 100$$

где  $G_1$  — вес сырого образца,

$G_2$  — вес сухого образца (высушенного при температуре  $105^\circ \text{Ц}$  до постоянного веса).

Если известна одна из влажностей, то другая может быть найдена по одной из следующих формул:

$$W_{\text{абс}} = \frac{W_{\text{отн}}}{100 - W_{\text{отн}}} \cdot 100$$

или

$$W_{\text{отн}} = \frac{W_{\text{абс}}}{100 + W_{\text{абс}}} \cdot 100.$$

Относительная влажность свежесрубленного дерева колеблется от 35 до 61% и зависит от породы древесины, возраста дерева, условий роста, времени рубки и др. Относительная влажность в зависимости от породы древесины в свежесрубленном дереве колеблется в хвойных породах от 54 до 61%, в мягких лиственных — от 45 до 53% и в твердых лиственных — от 35 до 41%. Свежесрубленное дерево, находясь на воздухе, постепенно теряет содержащуюся в нем влагу и высыхает. Дерево на воздухе высыхает до тех пор, пока не наступит состояние равновесия между влажностью дерева и влажностью окружающего древесину атмосферного воздуха. Дерево, освобожденное от коры или расколотое, сохнет быстрее, чем с корой и неколотое, так как влага из дерева неошкуренного и неколотого испаряется в основном только через торцы вдоль волокон.

Следовательно, кора дерева является большим препятствием при сушке. Очень часто неошкуренное и нерасколотое дерево при подсушивании, прежде чем достигнуть состояния равновесия между атмосферной влажностью и влажностью в древесине, начинает гнить, вследствие чего влажность в загнившей древесине начинает повышаться.

Наиболее интенсивно древесина высыхает в первые 6 мес., затем просушка замедляется. Минимальное содержание влаги в неошкуренных дровах наступает через 18 месяцев. Дальнейшее нахождение древесины на воздухе не уменьшает ее влажности, а увеличивает, что, очевидно, происходит вследствие того, что древесина начинает загнивать.

Древесное топливо для автотракторных газогенераторов должно иметь не больше 15—20% абсолютной влажности.

Произведенные в Лесотехнической Академии исследования показали, что мощность двигателя (при работе на генераторном газе) уменьшается с увеличением влажности древесного топлива; это делается особенно заметным при повышении влажности выше 20% абсолютных.

Вообще древесину можно высушить естественным путем до необходимой влажности в любом виде (бревна, поленья, доски, чурки и т. д.), но вполне естественно, что при малых размерах древесины она будет просыхать значительно быстрее.

В настоящее время уже имеется некоторый опыт по естественной сушке газогенераторных чурок (ЦНИИМЭ, Песьский мехлесопункт, Пермиловская база).

На основании этого опыта можно утверждать, что естественная сушка древесины будет являться основным способом сушки газогенераторного топлива.

Исследования ЦНИИМЭ в 1938 году по естественной сушке чурок показывают, что если чурки насыпать на настил слоем толщиной 0,25 м, то при температуре воздуха от  $+10$  до  $+27^\circ$  они просыхают с влажности 47—53% до влажности 15% в тече-



ние 18 суток. После того как чурки высохнут, их необходимо убрать под навес, где увлажнение их может происходить лишь за счет влажности воздуха, увеличиваясь до 15—16% абс.

В случае невозможности получения по каким-либо причинам чурок требуемой влажности при естественной сушке необходимо производить досушку чурок в специальных сушилках.

Древесное топливо обыкновенно высушивается до 12—15%. Дальнейшее уменьшение влажности нерационально, так как древесина при хранении даже в закрытом помещении в течение 4—5 суток вновь приобретает влажность 12—16% (в зависимости от влажности и температуры воздуха).

### Древесный уголь

**Общие сведения.** При нагревании древесины свыше 350° Ц получается черный древесный уголь, представляющий собой совершенно новое тело, в котором отсутствуют качества, свойственные древесине. Количество получаемого древесного угля, химический состав, механическая прочность и его теплотворная способность зависят в основном от температуры и скорости обугливания древесины.

С повышением температуры выжигания угля количество содержащегося углерода в органической массе древесного угля увеличивается, а весовой выход угля из обугливаемой древесины уменьшается.

При повышении температуры выжигания угля увеличивается количество нелетучего углерода и уменьшается способность поглощения углем кислорода воздуха. Эти свойства древесного угля при различных температурах выжигания являются особенно важными при газификации угля в газогенераторах.

При повышении температуры обугливания механическая прочность угля сначала уменьшается, имея минимальную величину при 325—375° Ц, при дальнейшем повышении температуры выжигания механическая прочность угля увеличивается. На механическую прочность древесного угля влияют также скорость обугливания, порода и качество обугливаемой древесины.

Наиболее ценным для процесса газификации угля является нелетучий углерод, который не выделяется из древесины при обугливании, а сохраняется в нем и в том случае, когда уголь прокален до высоких температур. Следовательно, нелетучий углерод поступает в восстановительную зону газогенератора и создает благоприятные условия для взаимодействия углекислоты и водяных паров с углеродом топлива.

Чем выше температура выжигания угля, тем больше нелетучего углерода содержится в единице веса такого угля.

Древесный уголь обладает характерной особенностью вступать в химическое и физическое соединение с кислородом воздуха при нормальных температурах.

Химическое соединение угля с кислородом при нормальной температуре вначале происходит с интенсивным выделением тепла, потом количество выделяющегося тепла постепенно уменьшается, и дальнейшее поглощение кислорода идет почти без выделения тепла. С повышением температуры среды, окружающей уголь, он поглощает кислород в большем количестве и с большей скоростью, при этом количество выделяющегося тепла увеличивается.

Древесный уголь, применяемый для газогенераторов, в зависимости от их конструкции, должен иметь размеры от 10 × 10 мм до 50 × 50 мм (необходимо, чтобы размер угля соответствовал конструкции и размерам газогенераторной установки).

Для розжига газогенераторов употребляют уголь с размерами кусков от 40 до 50 мм. Уголь более мелких размеров создает большие сопротивления прохождению газа. Уголь же более крупных размеров образует большое количество пустот, вследствие чего генераторный газ будет содержать очень много углекислоты и азота, а это уменьшит его теплотворную способность. Поэтому большие куски угля, выжженные из крупных поленьев, приходится до загрузки в газогенератор разбивать на мелкие.

При дроблении древесного угля неизбежно получается большое количество отходов. Поэтому более целесообразно переугливать древесину, предварительно раздробленную до необходимых размеров. При этом можно будет использовать отходы, получаемые на заводах и в лесу (рейка, горбыль, сучья и ветви).

Удельный вес и вес 1 м<sup>3</sup> угля, выжженного из различных древесных пород и различными способами, приводится в табл. 2

Таблица 2

Уголь	Удельный вес угля	Вес 1 м <sup>3</sup> угля, получаемого в печах, в кг	Вес 1 м <sup>3</sup> угля, получаемого в кучах, в кг
Еловый . . . . .	0,215	120	127
Сосновый . . . . .	0,270	137	145
Осиновый . . . . .	0,276	140	147
Березовый . . . . .	0,400	175	184

Допустимая влажность для древесного угля, применяемого в газогенераторах, в зависимости от конструкции газогенераторной установки, — 10—20%. В среднем воздушно-сухой уголь содержит от 7 до 15% влаги. Содержание влаги зависит от влажности воздуха и состояния склада, в котором хранится



уголь. Древесный уголь очень гигроскопичен, т. е. легко поглощает влагу из окружающего воздуха. При этом угли, выжженные из различных древесных пород, поглощают влагу в различных количествах, — чем плотнее древесная порода, тем менее влаги поглощает уголь, и наоборот.

Древесный уголь очень быстро поглощает известное количество влаги, но освобождается от нее значительно медленнее.

Теплотворная способность древесного угля колеблется в очень широких пределах — от 6800 до 8200 кал. на 1 кг и зависит от температуры выжигания, породы древесины, влажности и способа получения угля.

Зольность древесного угля колеблется от 1 до 4% и зависит от температуры выжигания, способа обугливания и породы древесины, из которой получен уголь.

Древесный уголь является очень хорошим топливом для газогенераторов, так как в нем отсутствует смола, и состав его однороден независимо от породы древесины, из которой он выжжен.

К недостаткам древесного угля, применяемого, как топливо, для газогенераторов, следует отнести: малый удельный вес, большую поглощаемость влаги и измельчение при перевозках, которое приводит к большому проценту отхода и значительному содержанию пыли.

**Способы получения древесного угля.** Существуют 4 способа получения древесного угля: 1) в кучах, 2) в стационарных печах, 3) в переносных печах (карбонизаторах) и 4) в ретортах.

Кучное углежжение является очень старым способом получения древесного угля, сохранившимся и до сих пор. Кучи устраиваются как малых размеров по 10—20 кубм дров, так и больших — на 100—150 кубм. Кучи могут быть вертикальные и горизонтальные. Наибольшим распространением пользуются стоячие кучи, в которых переугливаемые дрова устанавливаются по два, три и четыре ряда.

К преимуществам этого способа относятся: простота устройства и отсутствие потребности в специальных материалах; возможность быстро менять место (причем эта перемена не связана с расходами) и получать уголь лучшего качества, вследствие высоких температур. К недостаткам этого способа относятся: зависимость углежжения от погоды и времени года; меньший выход угля (16—18%). Кроме того, обслуживающий персонал должен иметь большой профессиональный навык.

Недостатки углежжения в кучах заставили районы с развитым углежжением перейти к получению древесного угля в углевыжигательных печах. Тепло, необходимое для переугливания, получается в этом случае в специальных топках. В них сгорают дрова и всевозможные отбросы, а полученные в топке горячие газы направляются в печи, где они непосредственно соприкасаются с дровами и переугливают их. Образующиеся при

этом пары и газы удаляются через особые трубы в атмосферу.

Наиболее распространены в настоящее время углевыжигательные печи Шварца. На Урале в этих печах выжигается около 95% всего угля.

Стационарные печи Шварца более совершенны, чем простые кучи, но они рентабельны только в районах, где имеется большой запас древесины и где потребность в древесном угле весьма значительна. Поэтому в настоящее время при выжиге угля для газогенераторов за границей пользуются переносными углевыжигательными печами. Эти печи собираются из отдельных железных частей, которые имеют вес не больше 80—90 кг. Они могут легко перевозиться по любой пересеченной местности, требуют незначительного времени на сборку и могут устанавливаться на участках со слабой концентрацией древесины, пригодной для переугливания.

Выход древесного угля в переносных печах колеблется от 17 до 20% исходного веса древесины.

Продолжительность процесса углежжения зависит от емкости печи и для печи емкостью 7—8 кубм составляет 25—30 часов.

В 1938 г. ЦНИИМЭ была спроектирована переносная углевыжигательная печь упрощенного типа. Испытания этих печей по получению угля из отходов лесосеки дали хорошие результаты.

Кроме описанных, существует еще один способ получения древесного угля — в ретортах. При этом способе древесный уголь выходит как бы побочным продуктом, а основными являются жидкие и газообразные продукты разложения древесины. В ретортах разложение древесины происходит без доступа воздуха за счет внешнего обогрева ее и тепла, выделяющегося при разложении.

### Брикеты

Кроме разобранных видов топлива, существуют еще сельскохозяйственные и промышленные отбросы: солома, лузга, жмых, хвоя, хвойные шишки, древесная кора, стружки, опилки, древесноугольная мелочь и др. Эти отбросы представляют собой также топливо, но в естественном виде для газогенераторов не применимое из-за незначительного веса и теплотворной способности единицы объема, быстроты сгорания отдельных частиц, образования угля очень слабого качества и больших неудобств при хранении и транспортировке.

Все эти недостатки могут быть устранены, если отбросы брикетированы. Брикетирование может происходить с прибавлением и без прибавления связывающих веществ.

В качестве связывающего вещества наиболее часто применяются каменноугольный и древесный пеки, которые получают при разгонке смол в виде твердого остатка.

Чтобы получить брикеты, топливо необходимо размельчить до определенной величины, перемешать с древесным пеком и



полученную массу спрессовать при давлении 300—800 кг/см<sup>2</sup>. Такие брикеты очень слабы и поэтому их прокаливают при температуре 350° Ц без доступа воздуха. После этого брикеты охлаждают до 40—50° Ц и отправляют на склад.

Древесноугольным брикетам придается различная форма: яйцеобразная, шестигранная, цилиндрическая и др.

Для газогенераторов наиболее удобна яйцеобразная или сферическая форма брикета, так как при этой форме брикеты в камере горения будут соприкасаться в одной точке, оставляя промежутки для воздуха, и горение будет происходить равномерно.

## Глава IV

### КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРНЫХ ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

#### Изменение двигателей, работающих на жидком топливе, при переводе их на работу на генераторном газе

Газовые тракторные двигатели отличаются от карбюраторных и дизельных тем, что в них работа совершается за счет сгорания смеси генераторного газа с воздухом, а не смеси жидкого топлива с воздухом.

При переводе тракторов с жидкого топлива на генераторный газ без изменения конструкции двигателей последние теряют значительную часть (до 40—50%) своей мощности.

Основными причинами, вызывающими потерю мощности, являются:

- 1) Более низкая теплотворная способность газовой рабочей смеси по сравнению со смесью жидкого топлива с воздухом.
- 2) Понижение коэффициента наполнения двигателя из-за большого сопротивления газогенераторной установки и повышенной температуры газовой смеси.

Низкая теплотворная способность газовой рабочей смеси по сравнению с бензиновой является основной причиной потери мощности двигателя. Если 1 м<sup>3</sup> рабочей смеси из бензина и воздуха имеет теплотворную способность около 800—850 кал/м<sup>3</sup>, то кубометр рабочей смеси, полученной из генераторного газа и воздуха, составляет всего 450—500 кал/м<sup>3</sup>.

На теплотворную способность газовой смеси будет влиять и влага, находящаяся в газе; при увеличении влаги в газе теплотворная способность газовой рабочей смеси будет понижаться.



Кроме того, необходимо учесть и то обстоятельство, что рабочая смесь из газа и воздуха имеет более высокую температуру, чем рабочая смесь из бензина и воздуха.

Вследствие этого вес единицы объема газовой смеси, а, следовательно, и весовое количество засасываемой двигателем смеси за один ход поршня будет меньше, чем для смеси жидкого топлива с воздухом. Мощность двигателя в связи с этим также несколько уменьшается.

Для уменьшения потери мощности в двигателях автотракторного типа изменяют степень сжатия, увеличивая ее до 6—9\*).

Степенью сжатия двигателя называют отношение объема цилиндра вместе с объемом камеры сжатия двигателя к объему камеры сжатия (камеры сгорания). Степень сжатия двигателя показывает, во сколько раз сжимается рабочая смесь в двигателе. Для того, чтобы определить степень сжатия двигателя, необходимо знать диаметр цилиндра, ход поршня и объем камеры сгорания.

Предположим, что мы имеем двигатель с диаметром цилиндра  $d = 12,5$  см, ходом поршня  $S = 15,2$  см и объемом камеры сгорания  $V = 259$  см<sup>3</sup>. Сначала надо найти объем или литраж одного цилиндра двигателя.

$$\text{Объем цилиндра будет равен } V_{\text{ц}} = \frac{\pi d^2 S}{4} = \frac{3,14 \cdot 12,5^2}{4} \cdot 15,2 = 1864 \text{ см}^3.$$

После этого необходимо сложить объем цилиндра с объемом камеры сгорания и разделить полученную сумму на объем камеры сгорания. В результате получим степень сжатия двигателя.

Степень сжатия двигателя будет равна:

$$\frac{1864 + 259}{259} = 8,2$$

При повышении степени сжатия мощность двигателя, работающего на газе, несколько увеличивается.

Применение высоких степеней сжатия для газовых тракторных двигателей ограничивается возможностью пуска двигателя в ход, так как с увеличением степени сжатия затрудняется проворачивание двигателя. Кроме того, если двигатель запускается на бензине, то при высокой степени сжатия будет происходить преждевременное воспламенение бензина, что затрудняет запуск.

\* У тракторных двигателей, работающих по циклу Отто, то есть с воспламенением рабочей смеси в цилиндрах при помощи электрической искры, при переводе работы на газ степень сжатия повышается. У двигателей же, работающих по циклу Дизеля, степень сжатия при переводе на газ уменьшается.

Помимо изменения степени сжатия в тракторных газовых двигателях для увеличения мощности при работе на генераторном газе, необходимо газ подводить в двигатель хорошо охлажденным. При работе на газе, имеющем температуру выше  $+100^\circ \text{C}$ , двигатель развивает малую мощность, вследствие малой плотности газа и большого содержания водяных паров в газе. При предварительном охлаждении газа происходит выделение паров воды в виде конденсата в очистителях. Кроме того, охлажденный газ имеет большую плотность, чем горячий, а, следовательно, весовое количество засасываемой двигателем смеси за один ход поршня будет также больше, что несколько повысит мощность двигателя. По этой же причине газовые двигатели имеют всасывающие коллекторы без подогрева рабочей смеси.

Газовая рабочая смесь медленнее горит, чем бензиновая рабочая смесь. Для того, чтобы газовая смесь сгорала нормально, газовые двигатели должны иметь большее опережение зажигания. В противном случае генераторный газ не будет успевать сгорать и мощность двигателя резко снизится. Одновременно на газовых двигателях в целях обеспечения надежности работы системы зажигания обычно устанавливается усиленное магнето, а в ряде случаев — авиационные свечи.

### Газовый двигатель трактора «Сталинец-60»

Отличие газового двигателя трактора «Сталинец-60» от стандартного двигателя этого трактора заключается в следующем:

а) Поставлены специальные головки, имеющие меньший объем камер сгорания, благодаря чему степень сжатия двигателя увеличилась до 6.

б) Штанги толкателей несколько укорочены, так как головки газового двигателя имеют меньшую высоту.

в) Всасывающий коллектор сделан без подогрева рабочей смеси. К всасывающему коллектору присоединен смеситель газа с воздухом.

г) Декомпрессионные краники перенесены несколько ниже, чем у стандартного двигателя «С-60».

д) Поставлено магнето «БС-4», имеющее ручную регулировку угла опережения зажигания и дающее более сильную искру по сравнению с магнето «СС-4».

е) Вместо топливных баков лигроинового двигателя поставлен бензиновый бачок емкостью около 20 л впереди двигателя, над вентилятором.



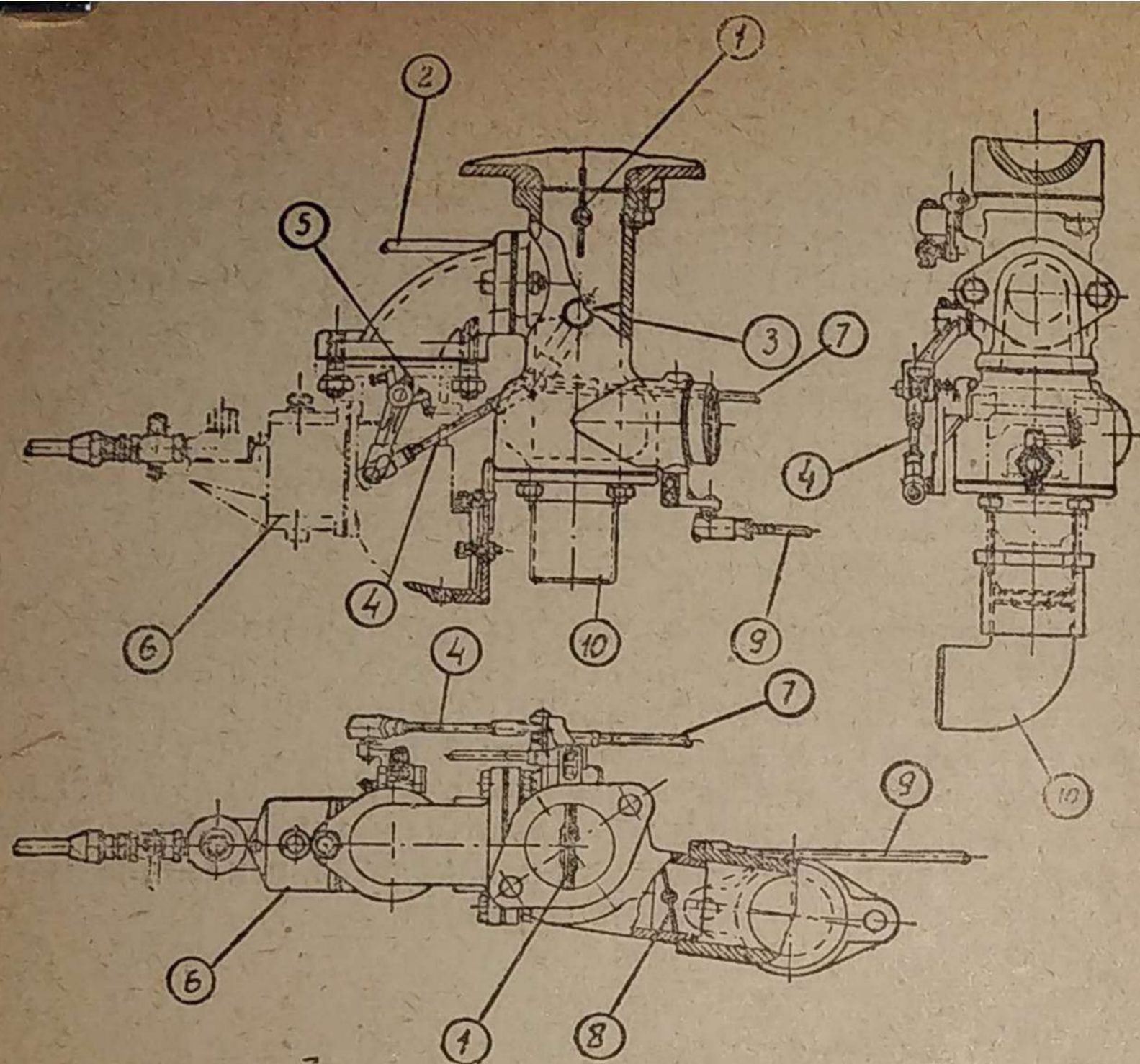


Рис. 5. Смеситель двигателя трактора «Сталинец-60».

1 — дроссельная газовая заслонка; 2 — тяга регулятора; 3 — средняя газовая заслонка; 4 — соединительная тяга заслонок газа и бензина; 5 — дроссельная заслонка карбюратора; 6 — карбюратор «Энсайн»; 7 — тяга заслонок газа и бензина; 8 — заслонка регулировки воздуха смесителя; 9 — тяга заслонки воздуха; 10 — труба подвода газа к смесителю.

Смеситель, установленный на газогенераторном тракторе «С-60», эжекционного действия. Он имеет три заслонки (рис. 5 и 6). Верхняя дроссельная заслонка «1» соединена с тягой регулятора «2», средняя газовая заслонка «3» соединена тягой «4» дроссельной заслонкой «5» карбюратора «6» и тягой «7» с манеткой, установленной перед сидением тракториста. Заслонка регулировки воздуха смесителя «8» связана с тягой «9», ее также можно регулировать с места сидения тракториста. Генераторный газ поступает через трубу «10», затем проходит сквозь диффузор смесителя и смешивается с воздухом. При работе на генераторном газе газовая заслонка «3» полностью открыта, а дрос-

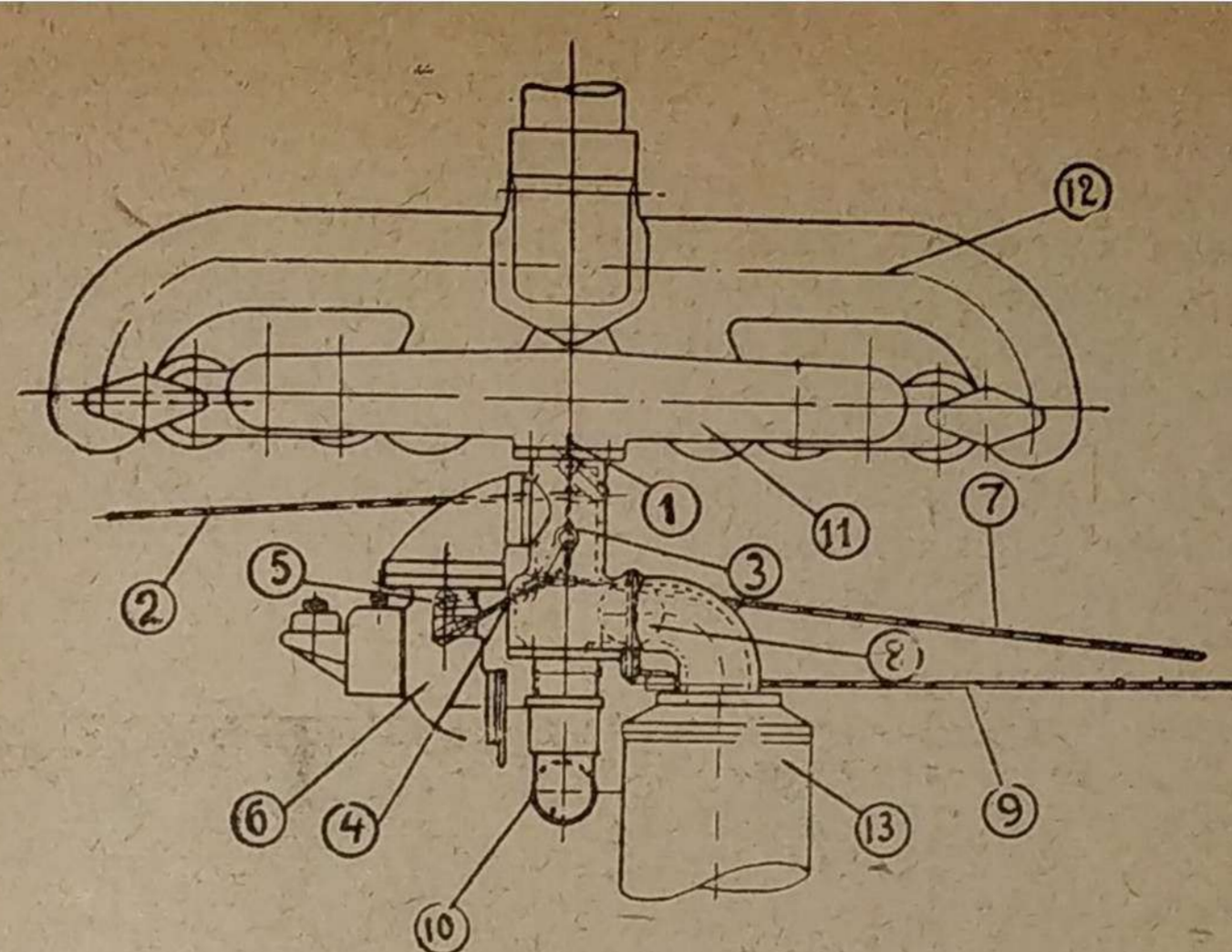


Рис. 6. Схема управления питания двигателя трактора «Сталинец-60». 1 — дроссельная газовая заслонка; 2 — тяга регулятора; 3 — средняя газовая заслонка; 4 — соединительная тяга заслонок газа и бензина; 5 — дроссельная заслонка карбюратора; 6 — карбюратор «Энсайн»; 7 — тяга заслонок газа и бензина; 8 — заслонка регулировки воздуха смесителя; 9 — тяга заслонки воздуха; 10 — труба подвода газа к смесителю; 11 — всасывающая труба двигателя; 12 — выхлопная труба двигателя; 13 — воздухоочиститель.

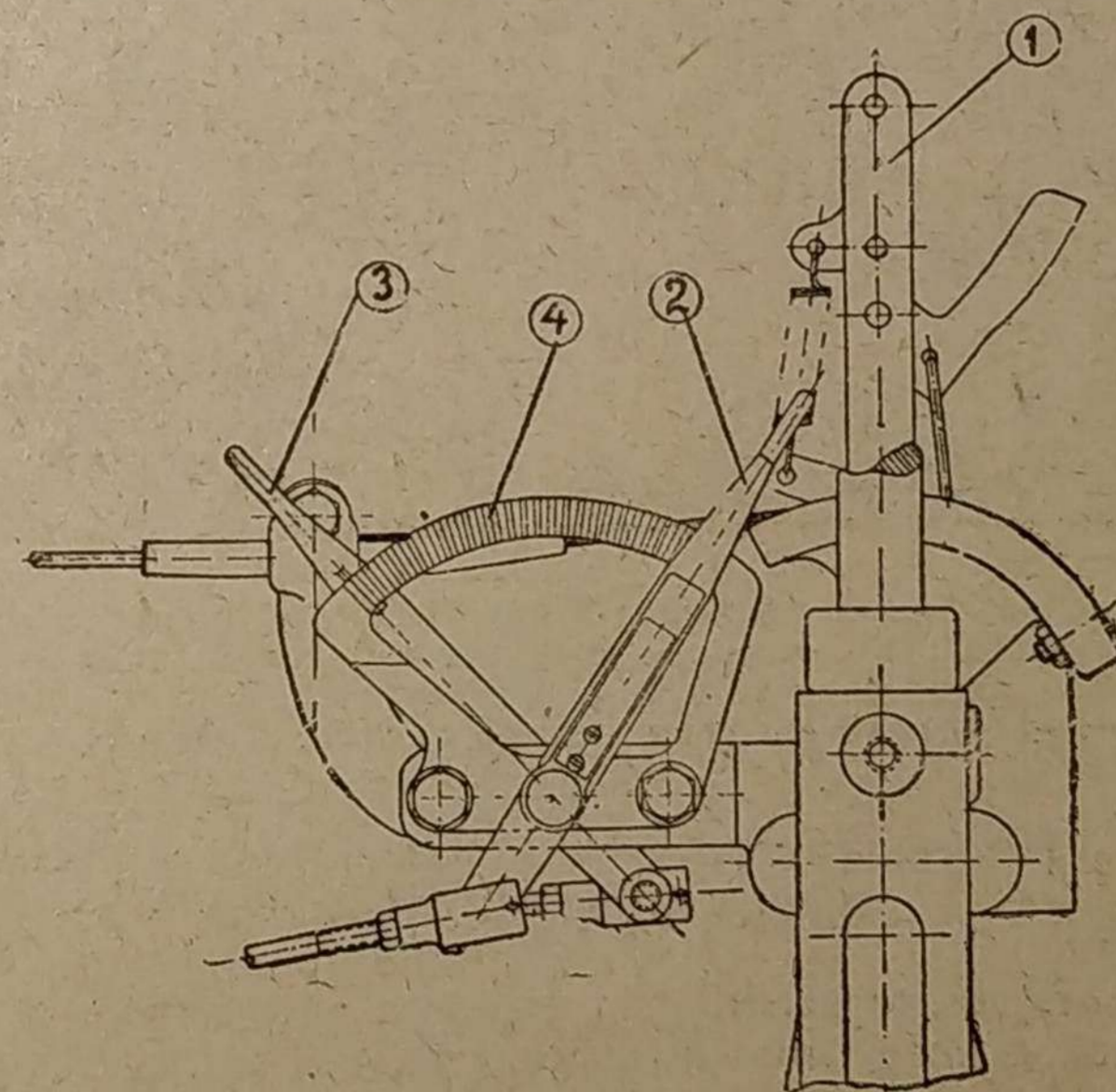


Рис. 7. Рычаги управления смесителем двигателя трактора «Сталинец-60». 1 — манетка ручной установки общего дросселя; 2 — манетка газа; 3 — манетка воздуха; 4 — зубчатый сектор.



сельная заслонка «5» карбюратора закрыта; при пуске двигателя на бензине положение этих заслонок меняется.

Количество рабочей газовой смеси, всасываемой двигателем, регулируется дроссельной заслонкой «1». Смеситель выполнен из чугуна и может разбираться на три части. Верхним фланцем смеситель присоединяется к всасывающей трубе двигателя «11» (рис. 6), которая несколько отличается от нормальной всасывающей трубы (не имеет подогрева рабочей смеси отработанными газами). Управление заслонками смесителя и карбюратора производится тремя манетками, смонтированными на специальном кронштейне перед водителем (рис. 7).

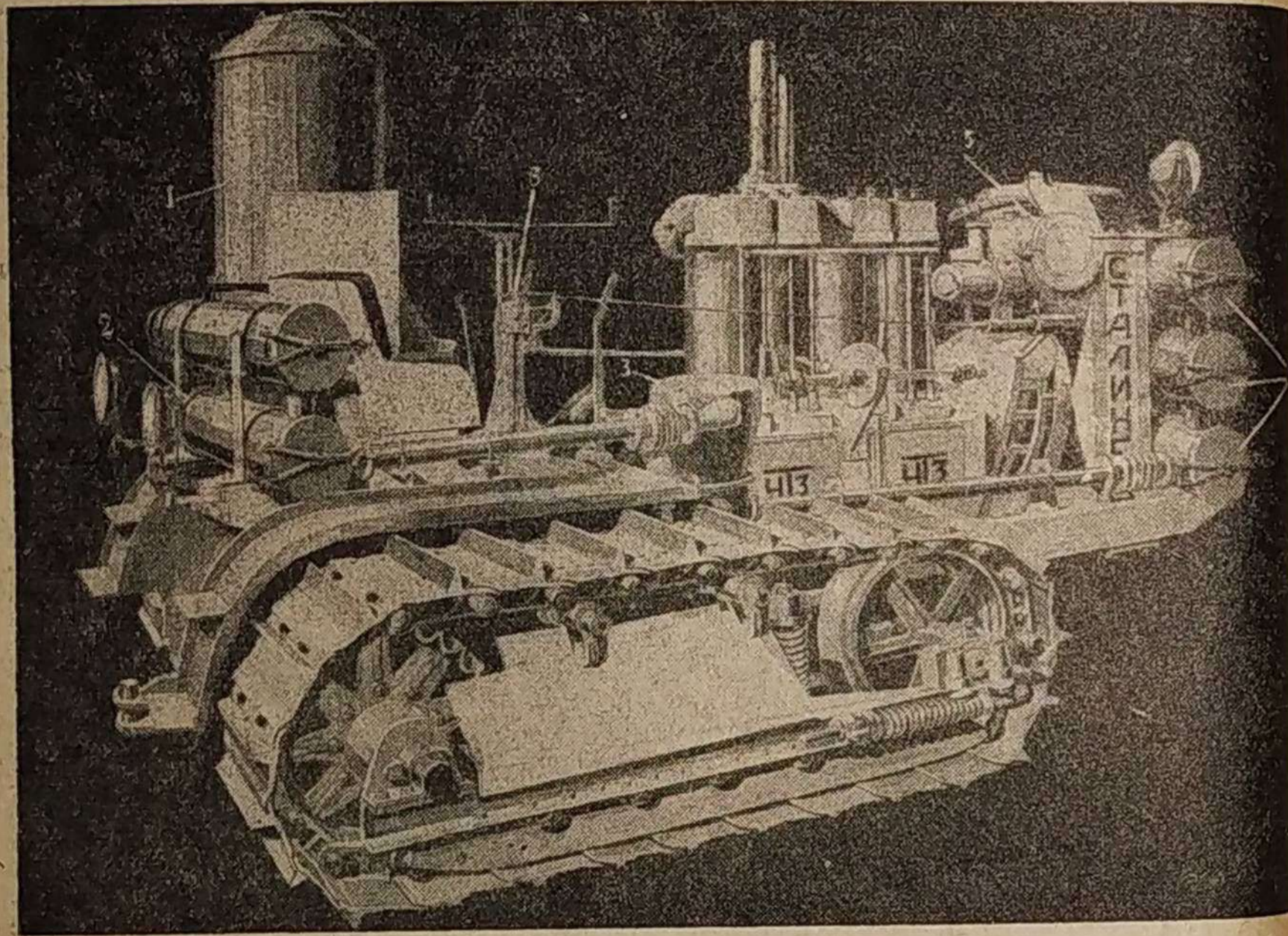


Рис. 8. Газогенераторная установка «Пионер Д-9» на тракторе «Сталинец-60». 1 — газогенератор; 2 — задние очистители-охладители; 3 — очиститель-циклон; 4 — очистители тонкой очистки газа; 5 — бензиновый бачок; 6 — колонка управления смесителем двигателя.

### Газогенераторная установка «Пионер Д-9» для трактора «Сталинец-60»

Серия газогенераторных установок «Пионер» конструкции С. И. Декаленкова была выпущена в 1935—36 г. заводом «Свет шахтера» (Харьков) и частично Подольским заводом. Монтаж установок на тракторы произведен Челябинским тракторным за-

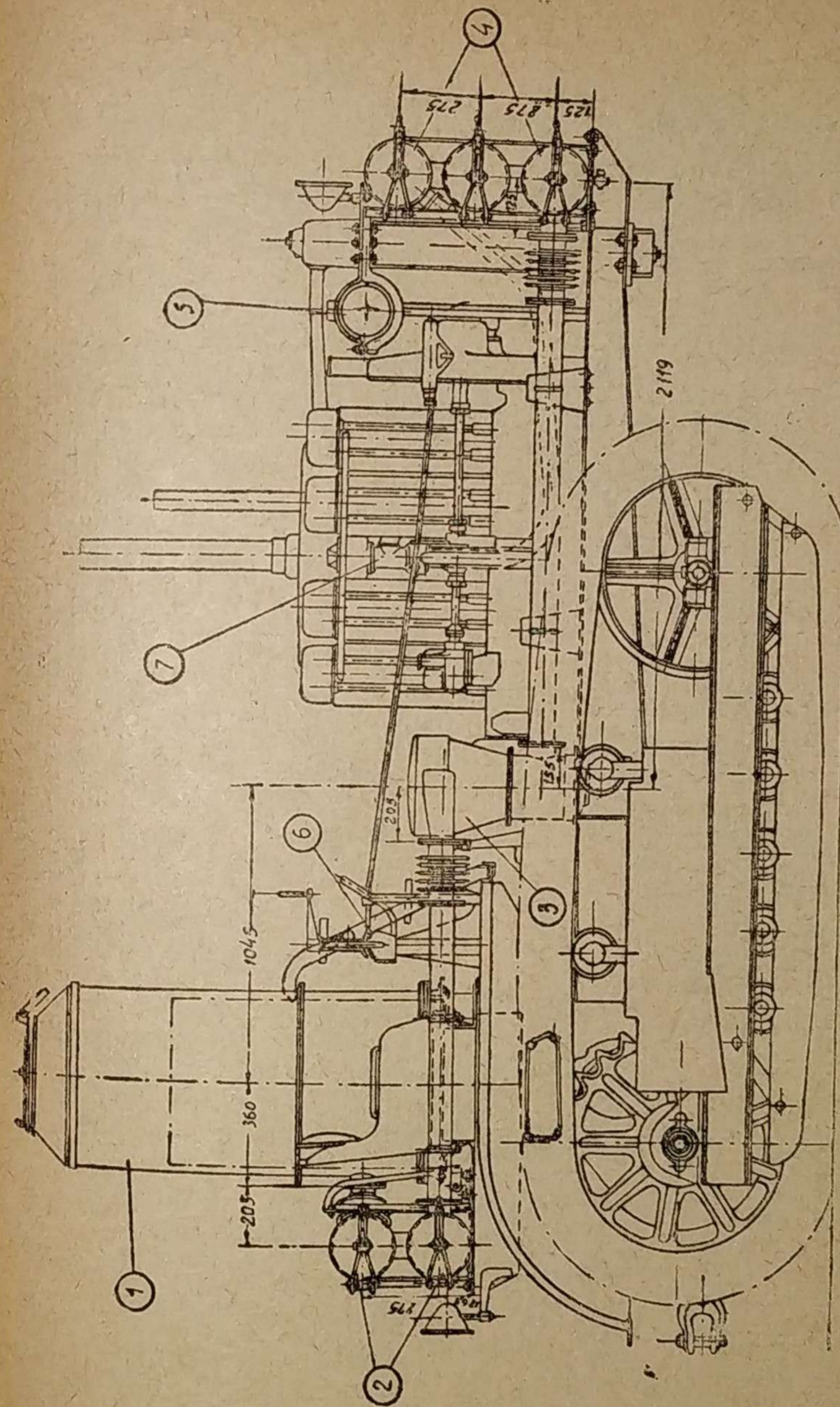


Рис. 9. Монтаж установки Д-9 на тракторе «Сталинец-60» (вид сбоку). 1 — газогенератор; 2 — задние очистители-охладители; 3 — очиститель-циклон; 4 — очистители тонкой очистки газа; 5 — бензиновый бачок; 6 — колонка управления смесителем двигателя; 7 — смеситель газа с воздухом.



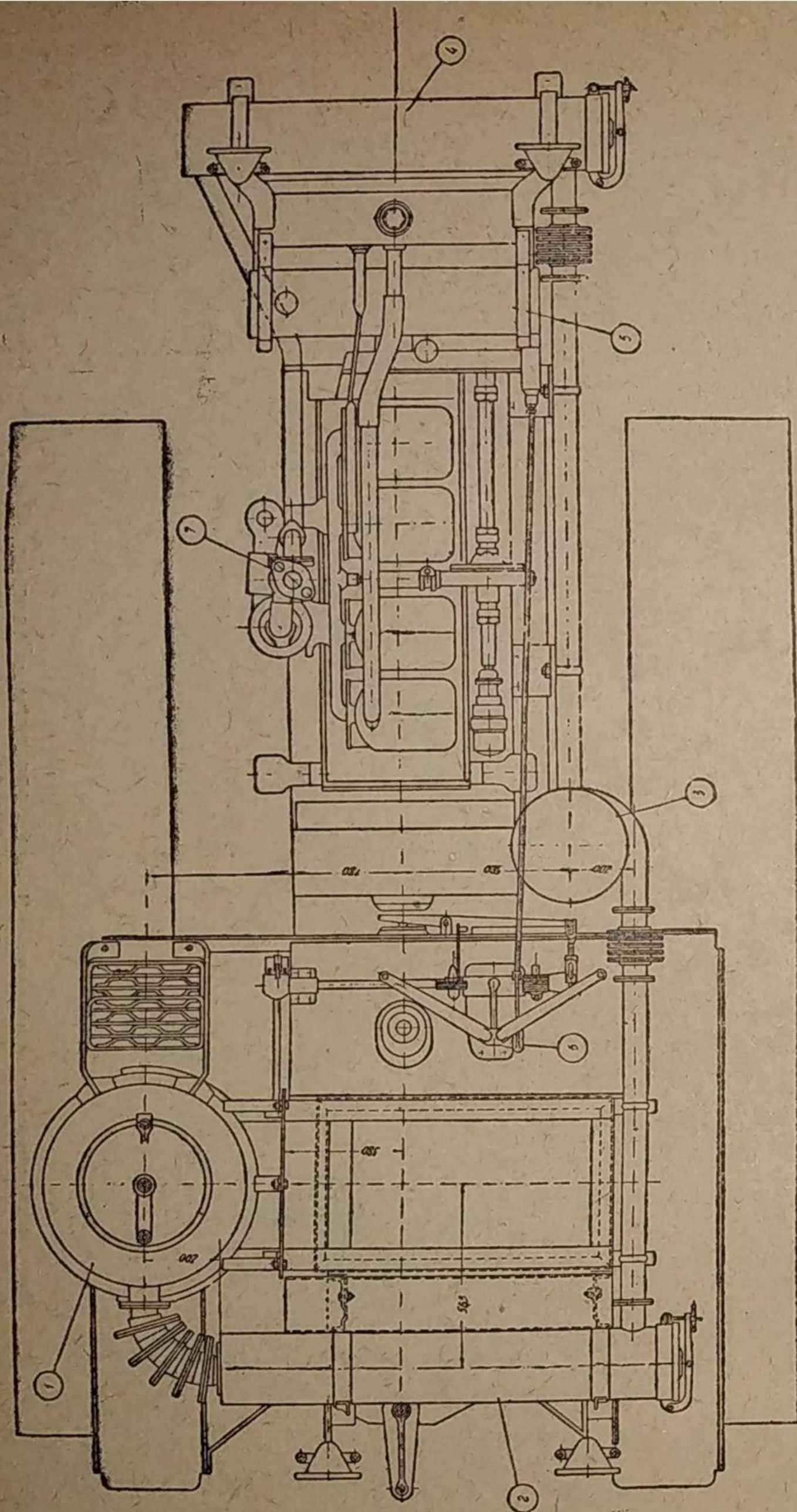


Рис. 10. Монтаж установки «Д-9» на тракторе «Сталинец-60» (план).  
 1 — газогенератор; 2 — задние очистители-охладители; 3 — очиститель-циклон; 4 — очистители тонкой очистки газа; 5 — бензиновый бак; 6 — колонка управления смесителем двигателя; 7 — смеситель газа с воздухом.

водом. Начиная с 1938 г., Дмитровский механический завод выпускает более совершенные газогенераторы Декаленкова «ДГ-11».

Тракторы «Сталинец-60» с газогенераторами «Пионер Д-9» (рис. 8) работают на лесовозных базах лесной промышленности в течение четырех лет.

Газогенераторная установка «Пионер» состоит из следующих агрегатов (рис. 9 и 10):

Газогенератора «1», смонтированного слева трактора у заднего моста.

Очистителей-охладителей газа «2», смонтированных сзади сидения тракториста.

Очистителя-циклона «3» для грубой очистки газа, помещенного справа от маховика двигателя трактора.

Очистителей для тонкой очистки газа «4», смонтированных впереди радиатора.

Системы трубопроводов и крепления установки к трактору.

Газогенератор «Пионер» (рис. 11) в основном изготовлен из листовой стали (ст-3) толщиной от 1,5 до 3 мм.

Газогенератор имеет три основных части — нижнюю, среднюю и верхнюю.

1. Нижняя часть — зольниковая коробка «1». Внутри коробки приварено опорное кольцо «2», на котором лежат колосниковая решетка «3» и опорный конус «4», поддерживающий топливник. Зольник прикреплен к средней части газогенератора фланцем на болтах и имеет люк «5» для удаления золы.

2. Средняя часть газогенератора имеет наружный защитный кожух «6», предохраняющий работающий генератор от излучения теплоты, и топливник с газовой коробкой «7» и направляющей воронкой «8».

Топливник состоит из двух частей: верхней и нижней. Верхняя часть (чашка) «9» — литая из жаростойкого чугуна, имеет отверстия (фурмы) в количестве 16 шт., диаметром по 10 мм. Через эти фурмы подается воздух, необходимый для горения топлива. Нижняя часть — горловина «10», изготовлена из стали. Указанные выше части топливника — горловина и чашка — соединены с газовой коробкой болтами.



Наружный кожух «6» имеет отверстия «11» для входа воздуха и смотровой люк «12». Таким образом, атмосферный воздух, прежде чем подойти к фурмам топливника, подогревается при соприкосновении с горячими стенками газовой коробки. Воронка «8» имеет высокую отбортовку «13» с асбестовым уплотнением. Соединение средней части газогенератора с бункером — фланцевое на болтах. Все фланцевые соединения генератора имеют асбестовые прокладки.

3. Верхняя часть — бункер «14» с загрузочным люком «15» предназначена для запаса топлива — древесных чурок. Бункер имеет объем 0,33 м<sup>3</sup>, что соответствует примерно 100 кг сухих березовых древесных чурок.

Атмосферный воздух входит через отверстия топливника и попадает в зону горения.

Генераторный газ отсасывается двигателем в нижнюю часть и проходит через отверстия опорного конуса, который одновременно очищает газ от крупных частиц угля. После опорного конуса газ идет через патрубок «16» в задние очистители.

Грубые очистители-охладители состоят из двух цилиндров диаметром 220 мм и длиной 1200 мм, соединенных параллельно. Один из цилиндров соединен с газогенератором трубопроводом с компенсатором. В цилиндры вставлены трубки диаметром 32 мм с приваренными на них дисками. У дисков срезаны с одной стороны сегменты, а сами диски поставлены так, что срезанные края расположены попеременно вверху и внизу. Газ получает волнообразное движение, и вследствие этого происходит отделение

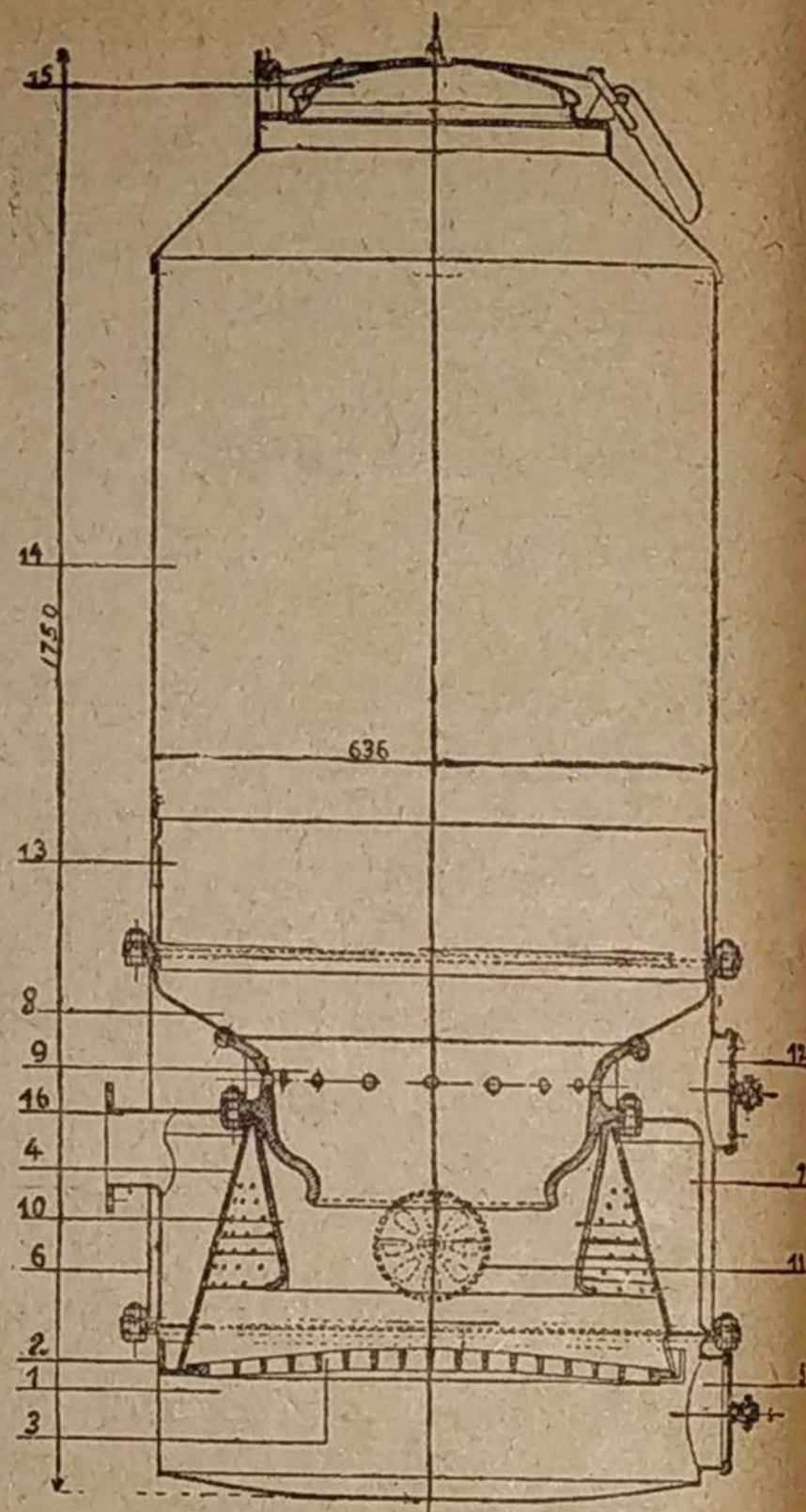


Рис. 11. Газогенератор «Пионер Д-9» модели 1937 года.

1 — зольниковая коробка; 2 — опорное кольцо; 3 — колосниковая решетка; 4 — опорный конус; 5 — люк для удаления золы; 6 — наружный кожух; 7 — газовая коробка; 8 — направляющая воронка; 9 — чашка топливника; 10 — горловина топливника; 11 — отверстия для входа воздуха; 12 — смотровой люк; 13 — высокая отбортовка с асбестовым уплотнением; 14 — бункер; 15 — загрузочный люк; 16 — патрубок отбора газа.

крупных частиц угля, захватываемых газом при выходе из газогенератора.

Очиститель-циклон (рис. 12) работает по следующему принципу. Газ входит через трубу «1» по касательной, вследствие чего получает вращательное движение в верхней части циклона. Вследствие уменьшения скорости газа происходит оседание мелких частиц угля и золы, которые падают вниз очистителя.

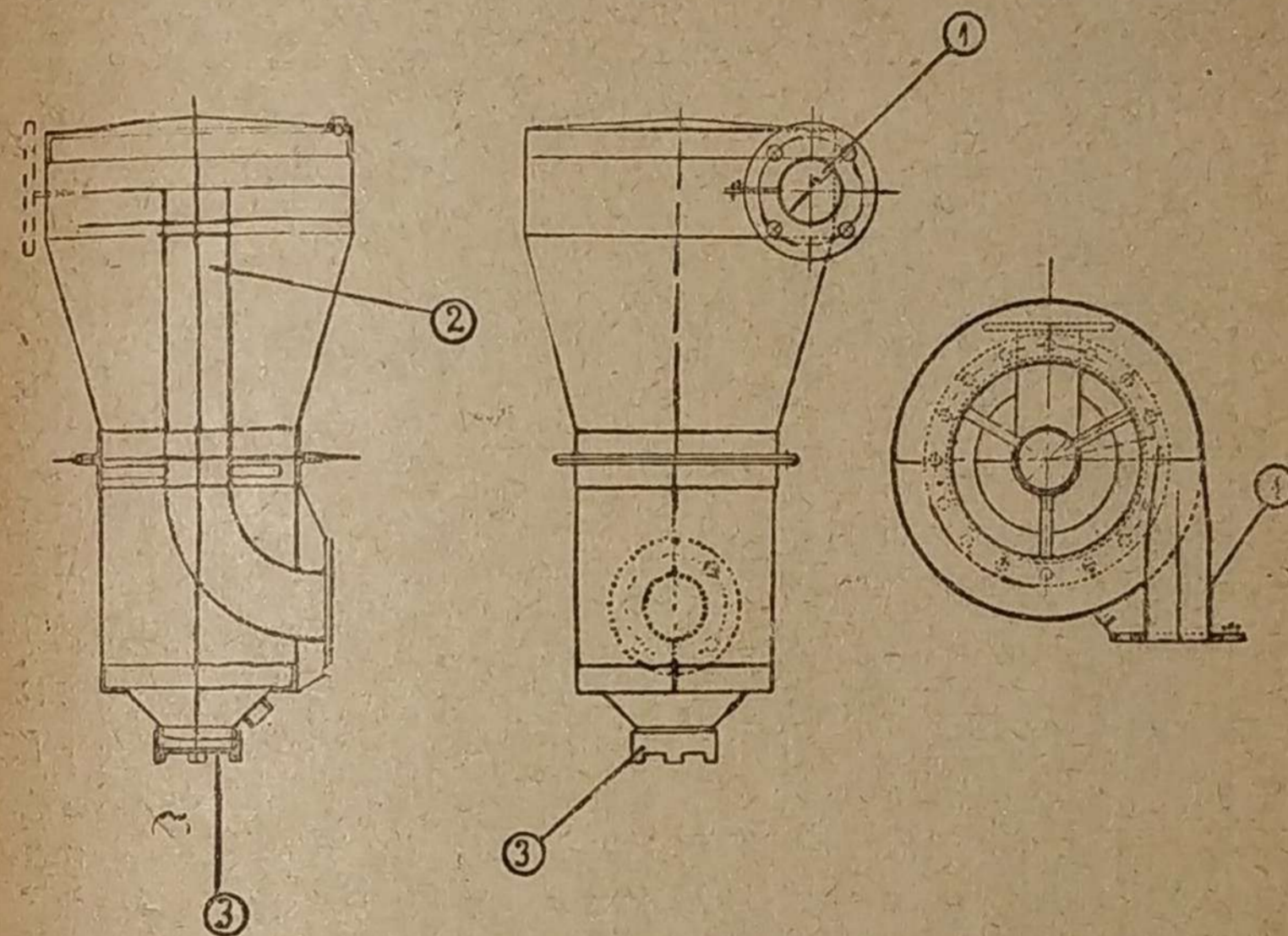


Рис. 12. Очиститель-циклон установки «Пионер».

1 — труба входа газа; 2 — труба выхода газа; 3 — люк для очистки циклона.

Внизу циклона имеется люк «3», предназначенный для очистки. Люк во время работы закрыт герметически крышкой. Генераторный газ, освобожденный от крупных примесей, входит в трубу «2» и далее идет к трем передним щеточным очистителям, смонтированным впереди радиатора трактора.

Очиститель для тонкой очистки газа (рис. 13) состоит из трех цилиндров, одинаковых размеров с цилиндрами грубого очистителя, но соединенных последовательно. Вместо дисков в эти очистители вставлены круглые металлические щетки «ершики», задерживающие угольную пыль и сажу. Цилиндры очистителя с одной стороны имеют наглухо приваренные днища, а с другой — люки для очистки, плотно закрывающиеся крышками.

Пройдя последовательно три очистителя, генераторный газ оставляет в них механические примеси в виде сажи и золы и



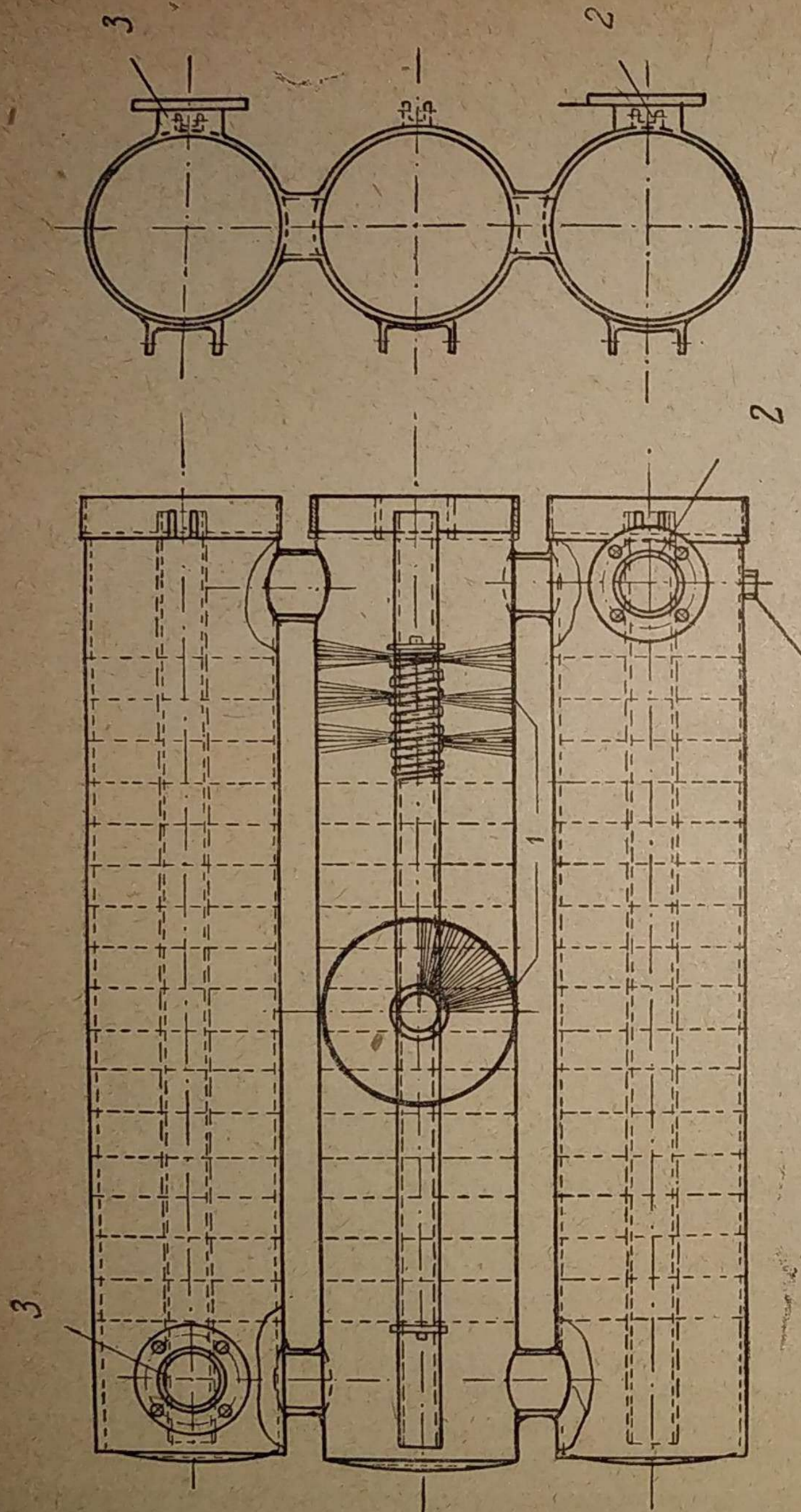


Рис. 13. Очиститель тонкой очистки газа.  
1 — металлические щетки; 2 — патрубок для входа газа; 3 — патрубок для выхода газа; 4 — трубка для спуска конденсата.

охлаждается до температуры 20—40° Ц. При охлаждении газа выделяется конденсат; особенно много его выделяется в зимнее время и при работе на дровах, имеющих влажность более 20%.  
В нижней части первого по ходу газа цилиндра приварена трубка для спуска конденсата, закрываемая пробкой с резьбой.

Крепление газогенератора «Д-9» к трактору выполнено в виде сварных швеллерных балок. Очиститель и циклон крепятся специальными кронштейнами. Соединение отдельных частей газогенераторной установки осуществляется специальными газопро-

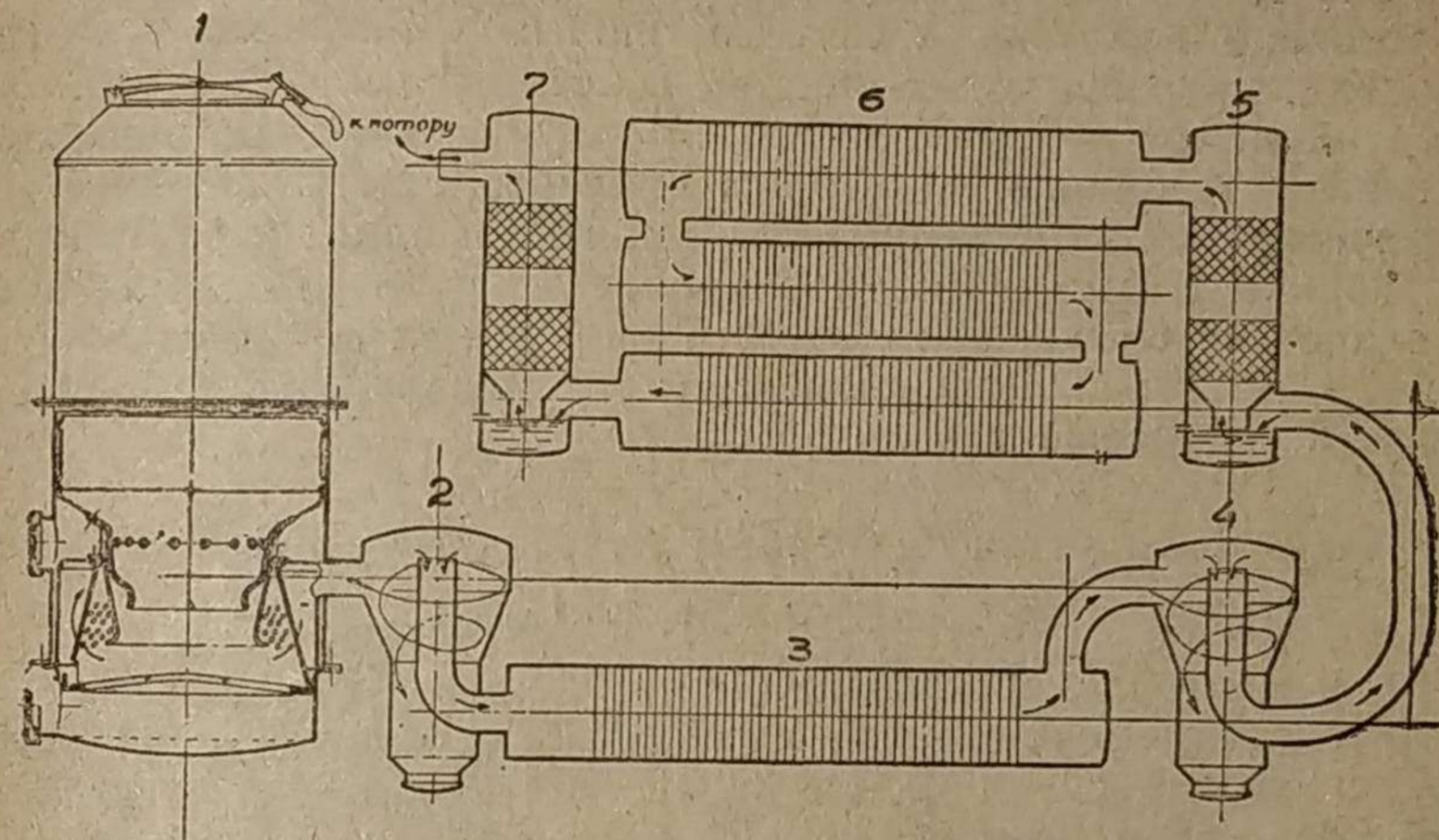


Рис. 14. Схема газогенераторной установки Декаленкова «ДГ-11».  
1 — газогенератор; 2 — первый очиститель-циклон; 3 — цилиндрический очиститель-отстойник; 4 — второй очиститель-циклон; 5 — первый очиститель-фильтр; 6 — батарея горизонтальных цилиндрических очистителей; 7 — второй очиститель-фильтр.

водами с компенсаторами-амортизаторами, допускающими некоторую вибрацию (колебание) газогенератора и очистителей при работе трактора.

В последних моделях газогенераторных установок «Пионер» Челябинский тракторный завод ставил дополнительный очиститель-фильтр, смонтированный перед смесителем. Назначение этого фильтра — улавливать металлические проволочки, отрывающиеся от щеток очистителей и попадающие вместе с генераторным газом в двигатель.

Фильтр представляет собой цилиндр высотой 370 мм и диаметром 220 мм. Внутри цилиндра находятся кольца Рашига (железные трубочки диаметром 15 мм и высотой 15 мм). Газ входит по касательной в нижнюю часть фильтра, получает вращательное движение и идет вверх через слой колец Рашига, а затем через верхний патрубок выходит к смесителю. Кольца



Рашига можно вынимать для промывки и чистки через верхний люк.

### Газогенераторная установка «ДГ-11» для трактора «Сталинец-60»

Газогенератор «ДГ-11» (рис. 14) мало отличается от газогенератора «Д-9». Основное отличие конструкции заключается в перенесении верхнего фланцевого соединения бункера примерно на 250 мм выше, чем у «Д-9».

Несколько изменена и система очистки. Генераторный газ последовательно проходит очистку в первом циклоне (такой же конструкции, как у газогенератора «Д-9»), в цилиндрическом очистителе-отстойнике, во втором циклоне, в вертикальном цилиндрическом очистителе-фильтре, смонтированном у радиатора, трех горизонтальных цилиндрических очистителях, имеющих металлические щетки, как у «Д-9» и, пройдя второй фильтр (такой же, как первый с набивкой из металлического волоса), подводится к смесителю газа.

### Газогенераторная установка треста Лесосудомашстрой «ЛС-1-3» для трактора «Сталинец-60»

Газогенераторная установка «ЛС-1-3» конструкции И. П. Щетинина рассчитана для работы на дровах-чурках. Данную установку Онежский завод (г. Петрозаводск) треста Лесосудомашстрой начал выпускать в 1937—38 г. для оборудования тракторов «Сталинец-60», работающих в лесной промышленности (рис. 15).

Газогенераторная установка состоит из следующих основных агрегатов (рис. 16, 17 и 18).

1) Газогенератора «1», смонтированного слева трактора, вблизи сидения тракториста.

2) Двух очистителей-циклонов «2» для предварительной очистки горячего газа, расположенных впереди газогенератора.

3) Очистителя-отстойника «3» для грубой очистки газа, расположенного под сиденьем водителя на месте ящика для инструмента. (Инструментальный ящик вынесен на правое крыло грязевого щитка).

4) Четырех очистителей «4» для тонкой очистки газа, смонтированных в виде колонок (с фильтрами из колец Рашига) впереди водяного радиатора трактора.

5) Системы трубопроводов и деталей крепления установки к трактору.

Газогенератор «ЛС-1-3» (рис. 19) обратного процесса горения.

Он состоит из трех основных частей:

1) верхней части бункера с конденсационной камерой и загрузочным люком;

2) внутреннего бункера с камерой горения (топливником);

3) наружного нижнего кожуха с газоотборным патрубком, колосниковой решеткой, днищем, люками зольника и опорным угольником.

Эти части соединены между собой фланцевым болтовым соединением.

Кроме того, камера горения газогенератора соединена с наружным нижним кожухом при помощи специальной полой втулки (футорки), через которую подводится воздух в камеру горения.

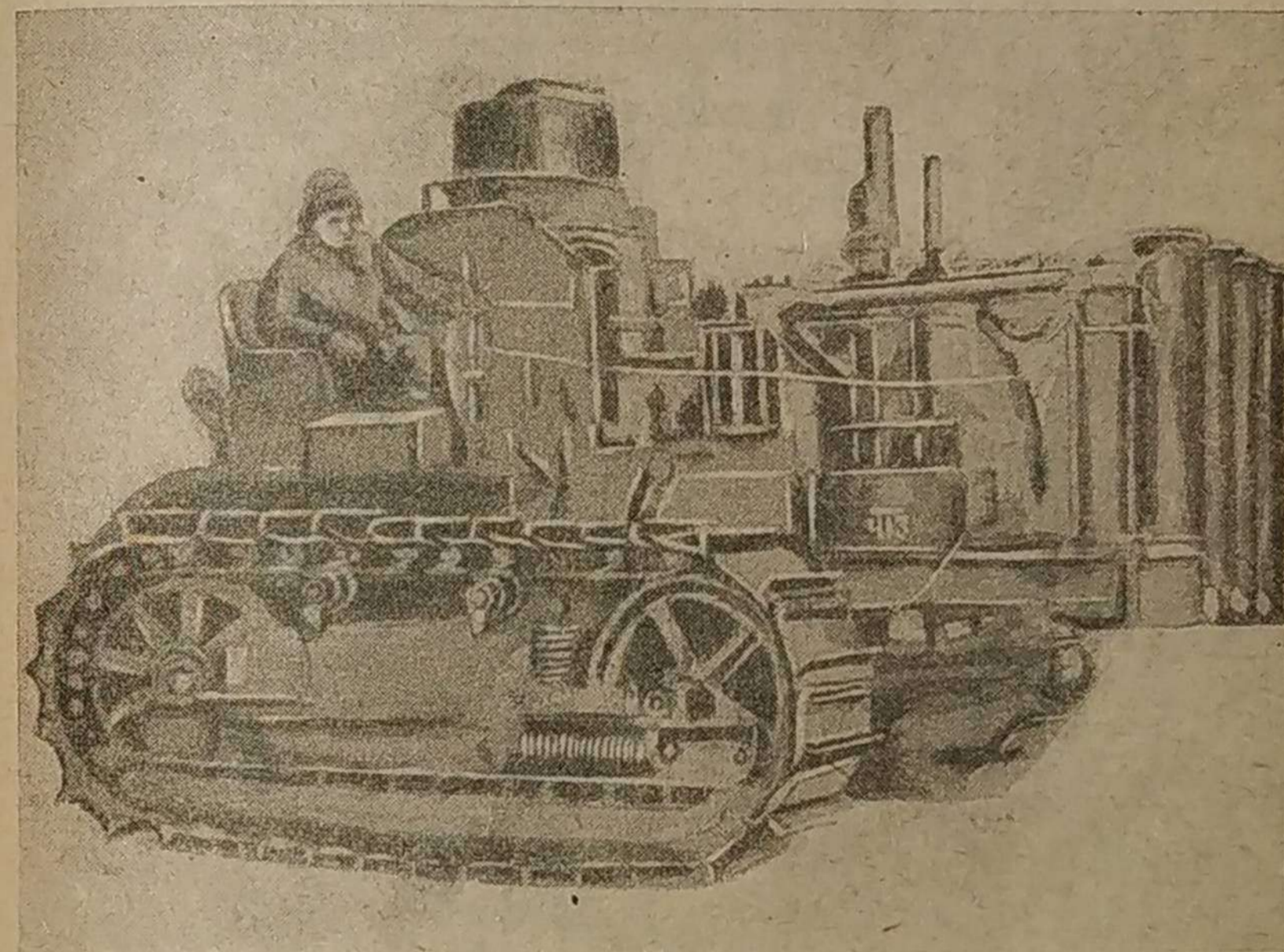


Рис. 15. Трактор «Сталинец-60» с газогенераторной установкой «ЛС-1-3».

В верхней части газогенератора, между верхним внешним «1» и приваренным к нему внутренним «2» кожухами имеется пространство «3», служащее для сбора паров, выделяющихся из дров во время работы газогенератора. Внутренний кожух «2» имеет в верхней части отверстия «4», через которые пар проникает в пространство между кожухами, соприкасается с холодной стенкой кожуха и конденсируется в воду, автоматически стекающую через трубку «5». Топливо загружается через люк «6» диаметром 375 мм. Внутренний бункер «7» газогенератора соеди-



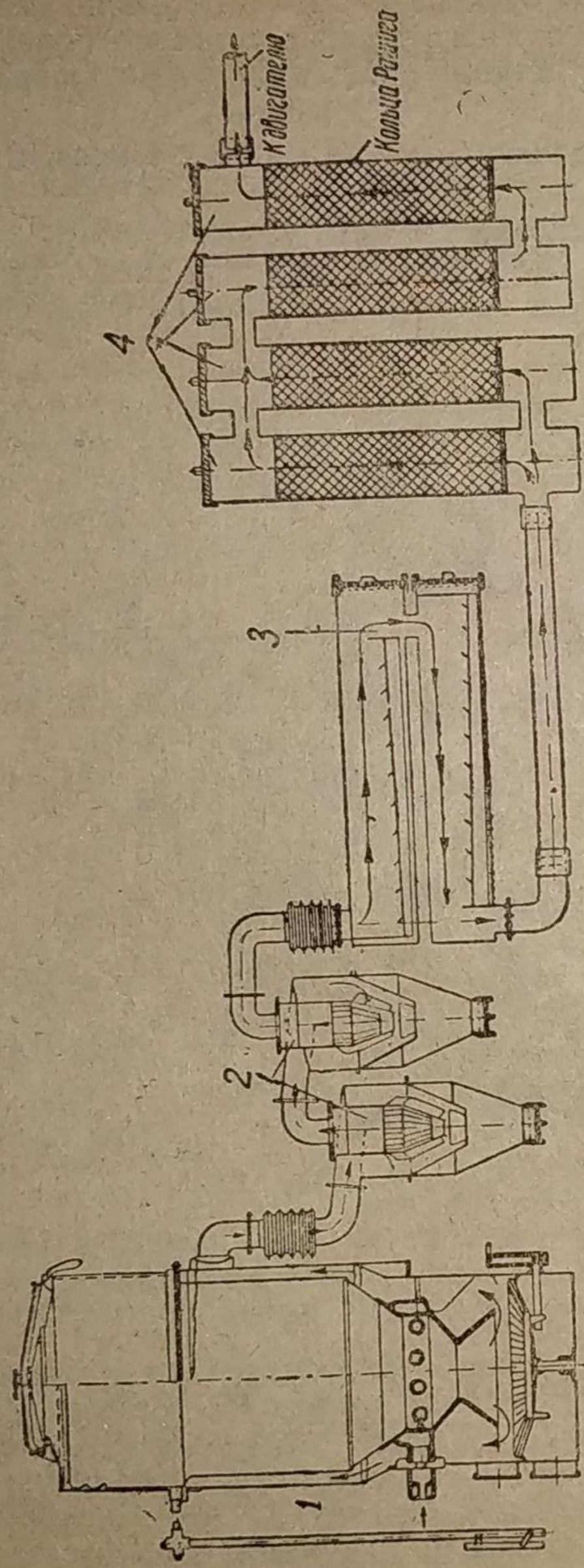


Рис. 16. Схема газогенераторной установки «ЛС-1-3».  
 1 — газогенератор; 2 — очистители-циклоны; 3 — очиститель-отстойник;  
 4 — очистители для тонкой очистки газа.

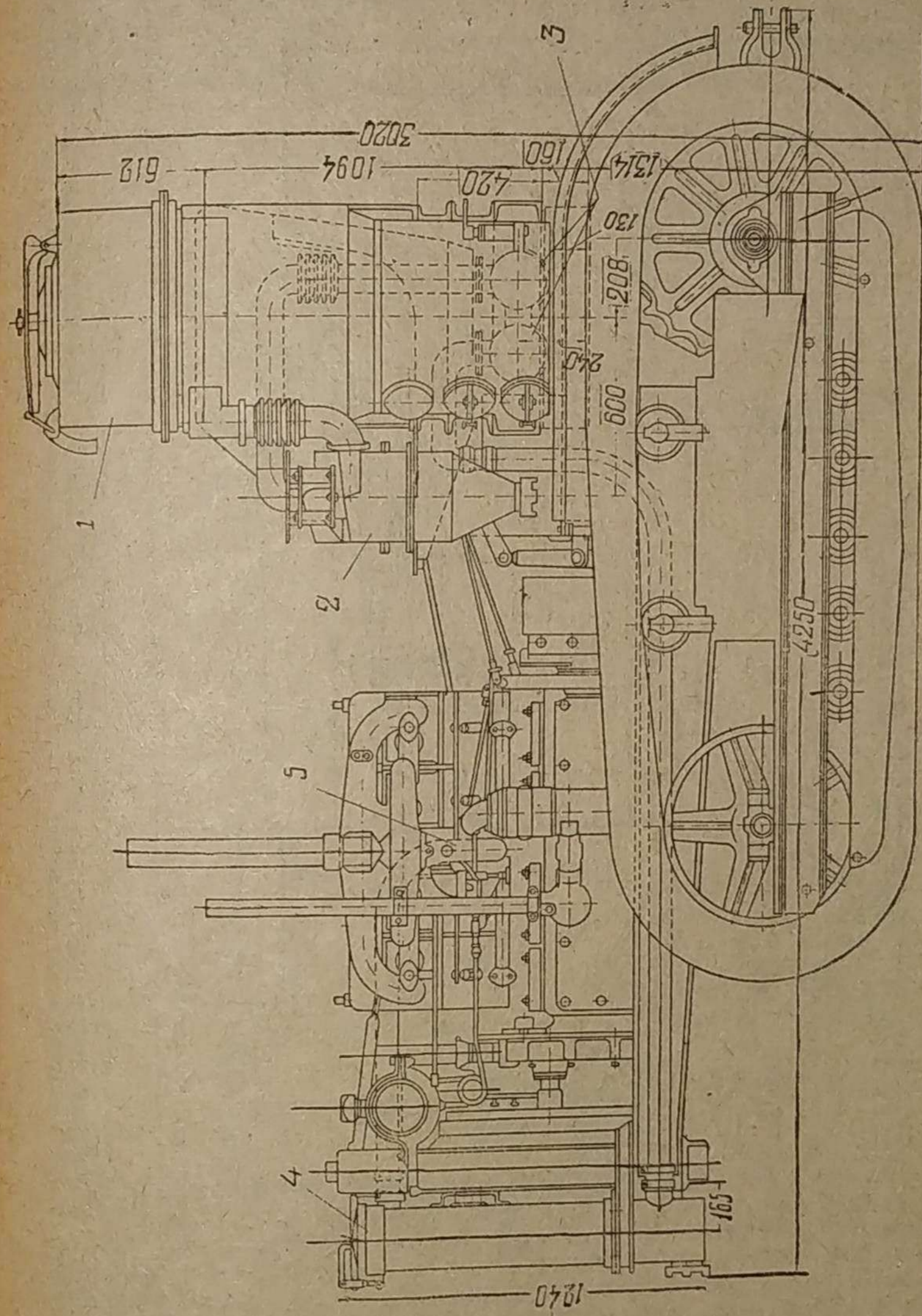


Рис. 17. Расположение газогенераторной установки «ЛС-1-3» на тракторе «Сталинец-60» (вид слева).  
 1 — газогенератор; 2 — очистители-циклоны; 3 — очиститель-отстойник;  
 4 — очистители для тонкой очистки газа; 5 — смеситель.



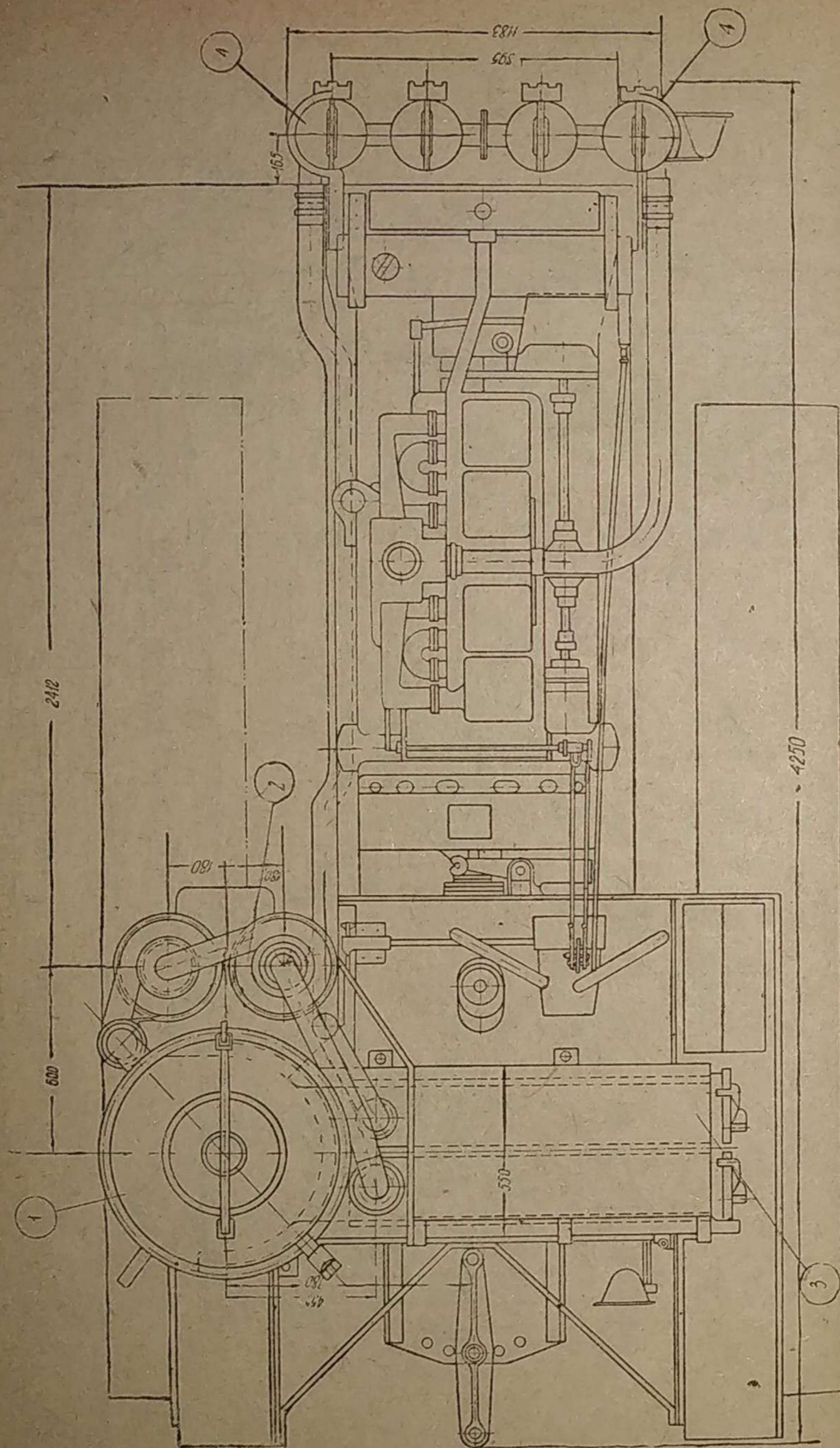


Рис. 18. Расположение газогенераторной установки «ЛС-1-3» на тракторе «Сталинец-60» (план).  
1 — газогенератор; 2 — очиститель-циклоны; 3 — очиститель-отстойник; 4 — очистители для тонкой очистки газа.

няется воронкой «8» с топливником «9». Топливник имеет 12 вставных стальных фурм «10», с внутренними диаметрами 9 мм. Воздух для горения топлива подается через отверстие фасонной гайки футорки «11», затем попадает в кольцевой канал «12» и по фурмам «10» поступает в зону горения.

К воздушной коробке футорки прикреплен корпус обратного клапана «13». Клапан «13» препятствует выходу газов из газогенератора наружу при остановках двигателя.

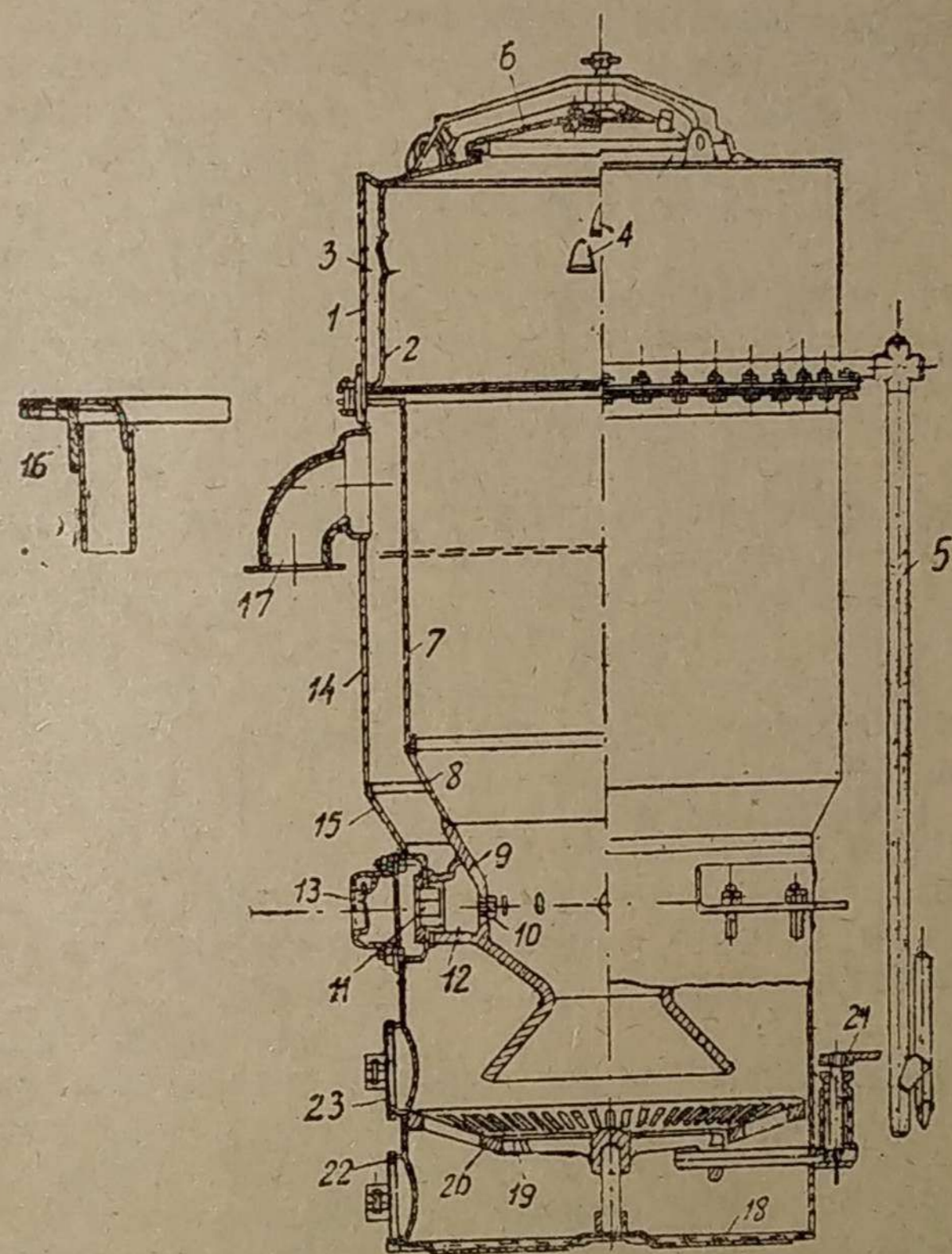


Рис. 19. Газогенератор «ЛС-1-3».

1 — верхний внешний кожух; 2 — верхний внутренний кожух; 3 — пространство для сбора паров; 4 — отверстия для отвода паров; 5 — трубка для отвода конденсата; 6 — загрузочный люк; 7 — бункер газогенератора; 8 — отвод конденсата; 9 — топливник; 10 — фурмы; 11 — футорка; 12 — воздушный воронка; 13 — обратный клапан; 14 — наружный кожух; 15 — кольцевой канал; 16 — соединительный фланец; 17 — патрубок отбора газопусный переход; 18 — днище газогенератора; 19 — центральная подвижная часть колосниковой решетки; 20 — боковая неподвижная часть колосниковой решетки; 21 — ручка привода колосников; 22 — зольниковый люк; 23 — люк для осмотра и чистки колосниковой решетки.



Наружный кожух «14» представляет собой цилиндр, нижняя часть которого имеет меньший, а верхняя — больший диаметр. Эти части соединяются конусным переходом «15». В верхней части кожух имеет соединительный фланец «16» и патрубок отбора газа «17», а снизу оканчивается глухим днищем «18».

Газ отсасывается двигателем в нижнюю часть топливника, проходит через слой угля и идет вверх между стенками наружного «14» и внутреннего «7» кожухов газогенератора.

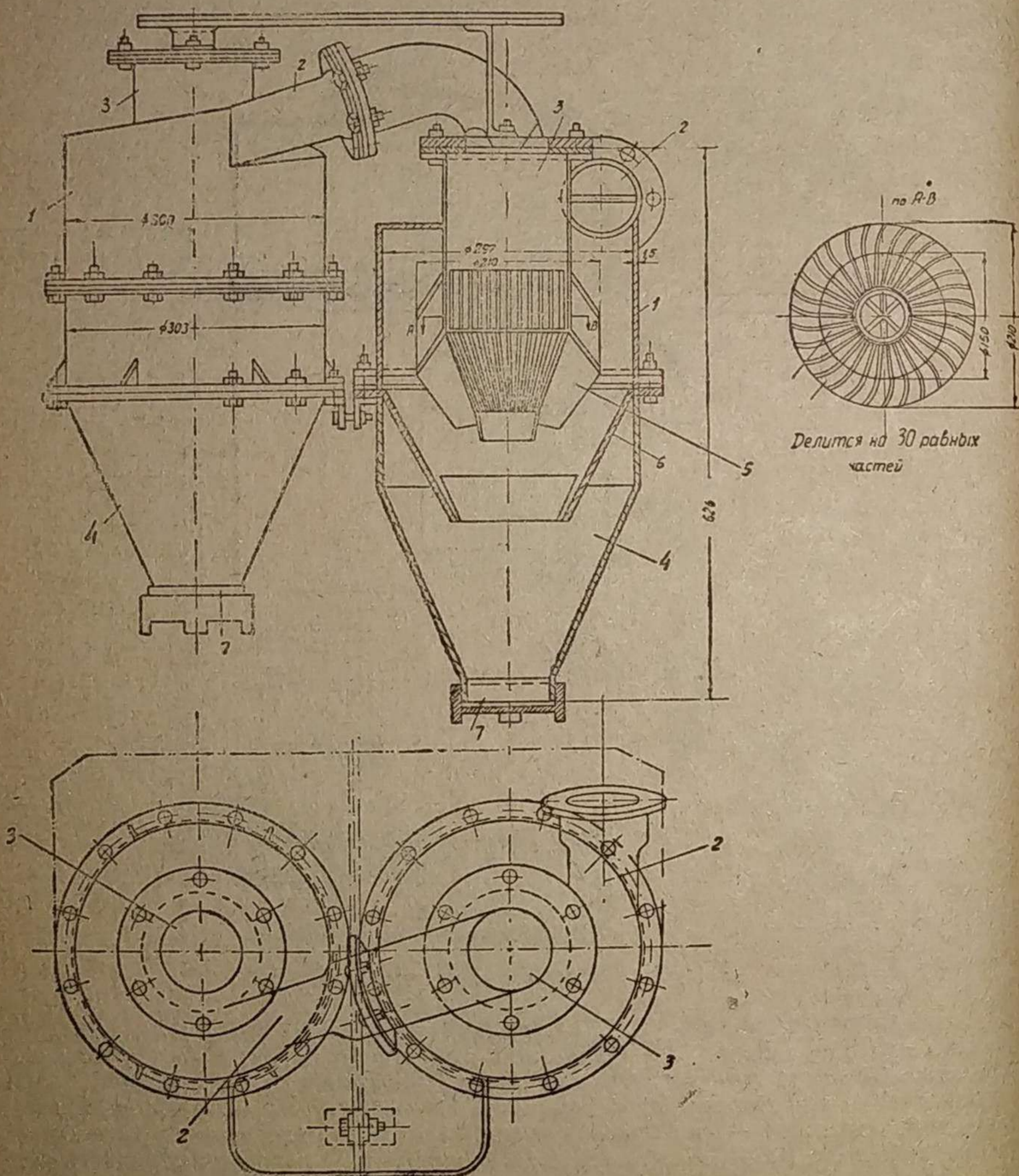


Рис. 20. Очистители-циклоны установки «ЛС-1-3».  
1 — цилиндры циклонов; 2 — патрубок входа газа; 3 — труба для отвода очищенного газа; 4 — пылесборник; 5 — пылеотбойный аппарат; 6 — внутренний конус; 7 — люки для очистки.

Благодаря большой поверхности соприкосновения горячего генераторного газа со стенками внутреннего бункера «7», топливо в бункере хорошо подогревается, что способствует лучшему протеканию процесса газификации, газ же при этом значительно охлаждается.

Колосниковая решетка состоит из двух частей — центральной подвижной «19» и боковой «20», неподвижной. Подвижная средняя часть колосниковой решетки может быть приведена в движение рукояткой «21».

Люки «22» и «23» служат для осмотра и чистки зольникового пространства и колосниковой решетки.

Генераторный газ из газогенератора проходит через газопровод с компенсатором к очистителям-циклонам.

Циклоны (2 шт.) смонтированы перед газогенератором, с левой стороны сидения водителя (рис. 20).

Генераторный газ входит с большой скоростью в цилиндр «1» циклона по патрубку «2», расположенному по касательной к боковой стенке цилиндра. Газ получает вращательное движение в цилиндре и, изменяя направление, выходит через центральную трубу «3» с пылеотбойным аппаратом. Имеющиеся в газе взвешенные механические примеси в виде мелкого угля и золы будут стремиться по инерции продолжать движение по окружности в циклоне и, потеряв скорость, упадут в пылесборник «4», а газ пойдет по трубе «3». Пылеотбойный аппарат «5» имеет два ряда неподвижных фасонных лопаток, поставленных по оси циклона. Благодаря наличию лопаток в центральной части отсасывающей трубы «3» происходит вторичная очистка газа. В нижней части конуса «6» имеются вертикальные лопатки, которые препятствуют возникновению вихревых движений в пылесборнике «4». Люки «7» служат для удаления угольной мелочи из пылесборников циклонов, по мере их загрязнения. Пройдя предварительную очистку, газ подводится по газопроводу с компенсатором к очистителям-отстойникам.

Очиститель-отстойник (рис. 21) представляет собой два горизонтальных цилиндра диаметром 210 мм и длиной 1200 мм, сделанные из листовой стали. Внутри каждого цилиндра находятся направленные против хода газа козырьки, которые задерживают угольную пыль. Газ последовательно проходит через два таких очистителя и при этом частично оставляет пыль в нижней части цилиндров. Крышки «2» служат для осмотра и чистки очистителей. Козырьки при чистке выдвигаются из цилиндров очистителей.

Далее генераторный газ подводится по трубопроводу к очистителю-фильтру, смонтированному перед радиатором трактора.

Очиститель-фильтр (рис. 22) состоит из четырех вертикальных цилиндров (колонок) «1» диаметром 210 мм и высотой 1200 мм. Цилиндры соединены между собой патрубками. В первом цилиндре находятся на решетках «2» кольца Рашига. Пер-



вые два цилиндра соединены между собою параллельно, а третий и четвертый — последовательно. Газ входит в первый цилиндр через патрубок «3», проходит через первые два цилиндра параллельным потоком, а затем последовательно идет через остальные два цилиндра. Очистка газа происходит благодаря наличию большой поверхности колец Рашига. Генераторный газ оставляет механические примеси на поверхности колец. Одновременно в колонках фильтра газ охлаждается до температуры 20—30° Ц. При охлаждении газа выделяется конденсат, который, стекая вниз, частично смывает с колец Рашига угольную пыль. В нижней части каждого цилиндра имеются трубочки «4» диаметром 3 мм, через которые стекает образующийся конденсат.

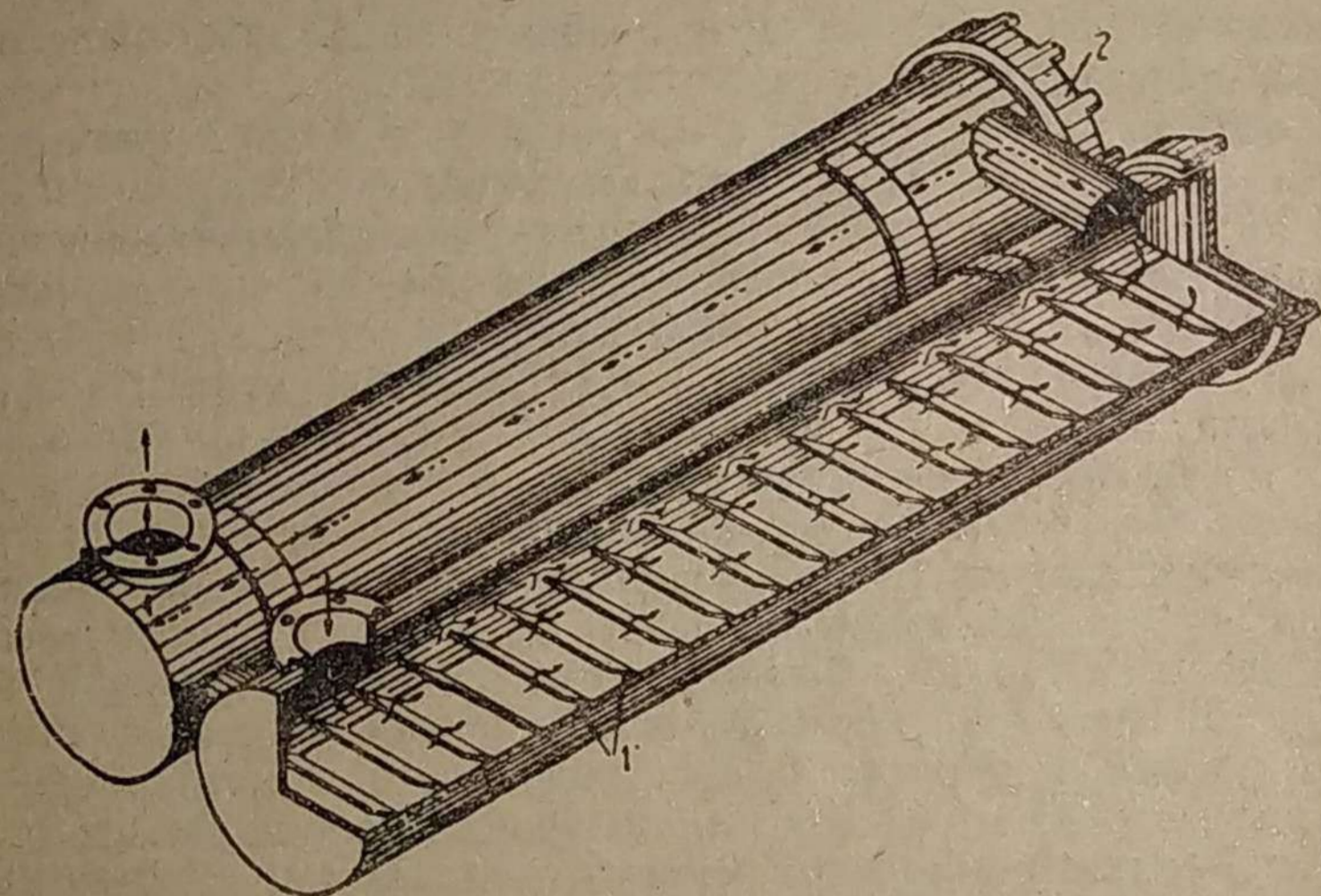


Рис. 21. Очиститель-отстойник установки «ЛС-1-3». 1 — козырьки, задерживающие механические примеси; 2 — крышки для осмотра и очистки очистителя.

сат. Выгрузка колец производится через передние люки в колонках, расположенные на уровне решеток в цилиндрах.

Осмотр и промывка очистителей-фильтров производится через верхние «6» и нижние «7» люки, имеющиеся в каждой колонке.

В первых моделях газогенераторных установок «ЛС-1-3» очиститель-фильтр (рис. 23) имел вставные ведерки с кольцами Рашига. Генераторный газ проходил через все четыре колонки последовательно. В третьем цилиндре была продольная перегородка, отчего газ делал в ней два оборота, чем достигалось лучшее охлаждение. В эксплуатации такой фильтр оказался неудобным из-за трудности вынимания ведерок из колонок (вследствие заклинивания) и быстрого забивания двух первых колонок.

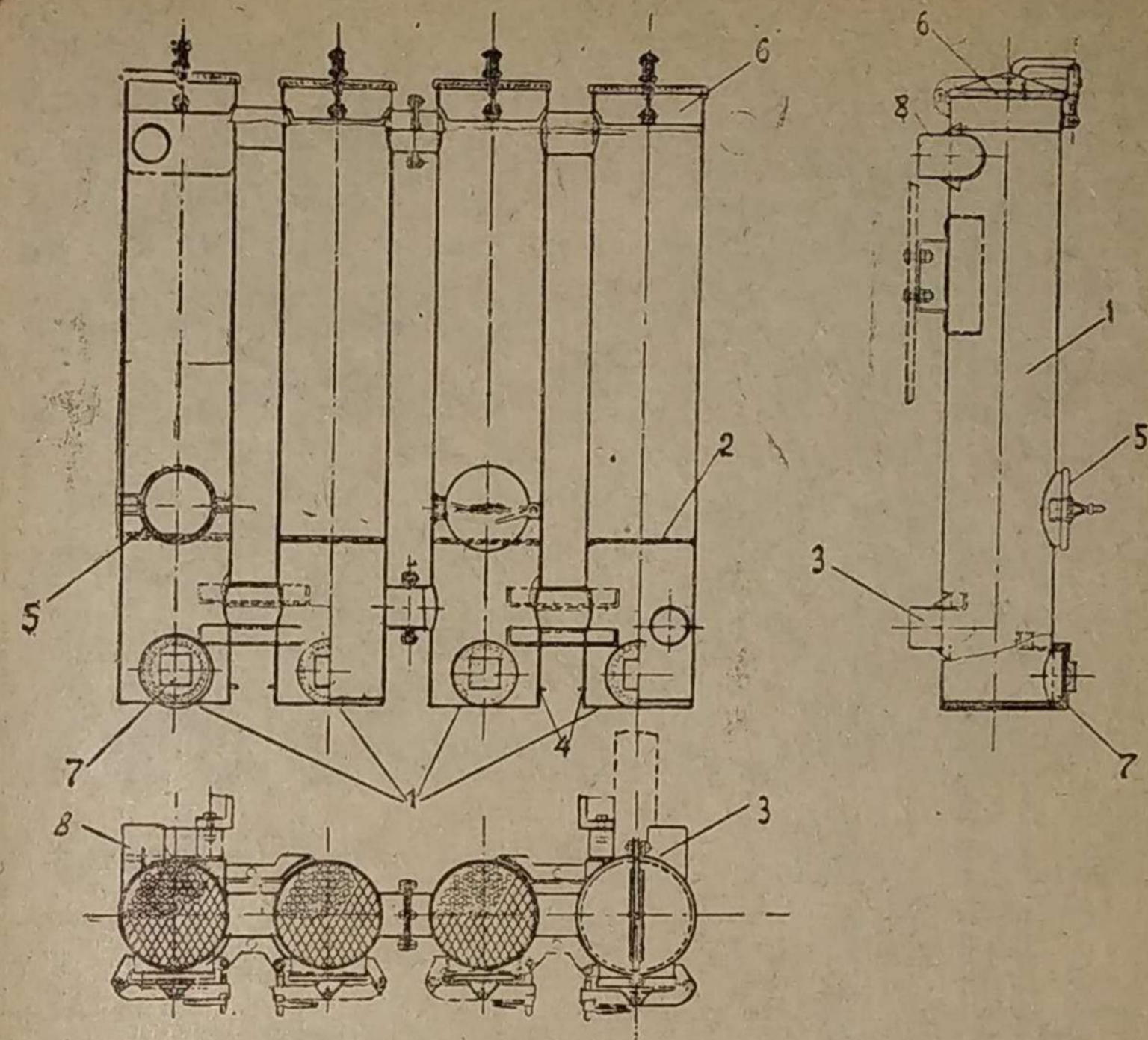


Рис. 22. Очиститель-фильтр установки «ЛС-1-3». 1 — цилиндры очистителей; 2 — решетки; 3 — патрубок входа газа; 4 — трубки для удаления конденсата; 5 — люк для выгрузки колец Рашига; 6 — люк для засыпки и промывки колец Рашига; 7 — люк для очистки очистителя; 8 — патрубок выхода газа.

Из верхней части четвертого цилиндра фильтра газ подводится по трубе к смесителю газа и далее в двигатель. Смеситель газа такой же конструкции, как у трактора «Сталинец-60» с установкой «Пионер».

**Крепление установки «ЛС-1-3» к трактору.** Газогенератор крепится на крышке заднего моста трактора посредством рамы цельносварной конструкции из швеллерных балок. Рама крепится к корпусу трактора 12 болтами 5/8" и четырьмя натяжными планками. Две таких планки расположены с задней стороны рамы, а другие две с передней стороны.

На раму крепятся газогенератор, очистители-циклоны, очиститель-отстойник и сидение тракториста. Газогенератор монтируется на специальную полукольцевую балку рамы и крепится болтами. Циклоны устанавливаются на специальную площадку, приваренную к раме, и крепятся 6 болтами каждый. На циклоны монтируется загрузочная площадка.



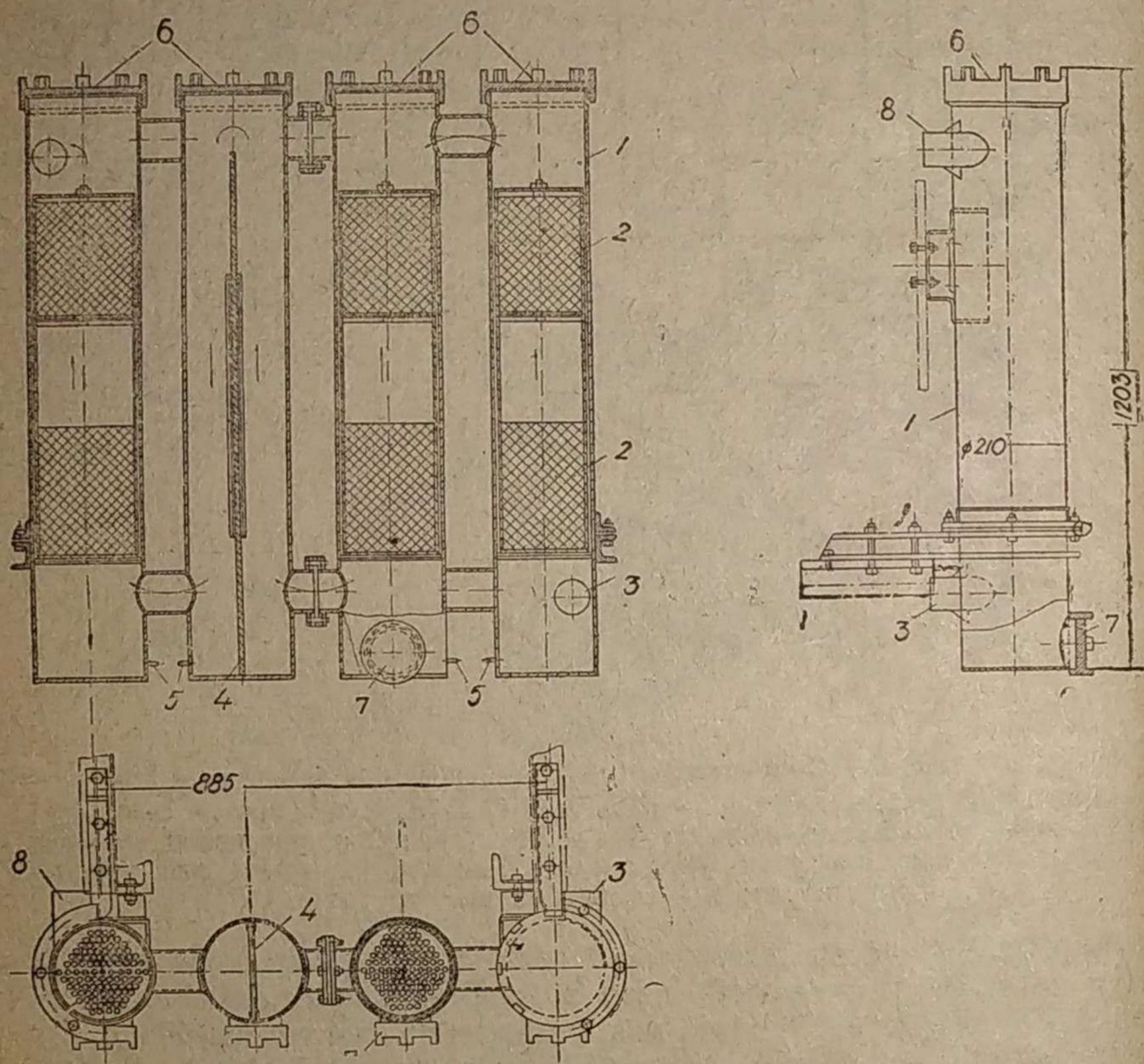


Рис. 23. Очиститель-фильтр установки «ЛС-1-3» модели 1937 года.  
 1 — цилиндры очистителей; 2 — ведерки с кольцами Рашига; 3 — патрубок входа газа; 4 — железная или фанерная перегородка (съемная); 5 — трубочки для слива конденсата; 6 — верхние крышки люков для загрузки и вынимания ведерок с кольцами Рашига; 7 — люки для очистки очистителей; 8 — патрубок выхода газа.



Рис. 24. Трактор «СГ-65» с газогенераторной установкой «Г-25» (вид с левой стороны).  
 1 — газогенератор; 2 — очистители-циклоны; 3 — загрузочная площадка; 4 — пластинчатые очистители; 5 — очиститель-фильтр.

Очиститель-отстойник монтируется между балками рамы крепления и крепится скобами. Сиденье крепится к раме болтами. С левой стороны сидения устанавливается защитный железный лист с прокладкой из листового асбеста, служащий для предохранения тракториста от излучения тепла газогенератором.

Очиститель-фильтр монтируется перед радиатором трактора на специально привернутые кронштейны к передним концам рамы трактора. В верхней части фильтр крепится болтами (с правой и левой стороны) к боковым балочкам радиатора трактора.

### Газовый двигатель «МГ-17» для трактора ЧТЗ «СГ-65»

В 1938 г. Челябинский тракторный завод начал выпускать новые газогенераторные тракторы ЧТЗ «СГ-65» с двигателем «МГ-17» и с установками «Г-25», работающими на дровах-чурках (рис. 24 и 25).

Газовый двигатель «МГ-17» представляет собой переделанный дизельный двигатель «М-17» трактора «Сталинец-65» для работы на генераторном газе. Двигатель «МГ-17» работает по циклу Отто, т. е. так же, как лигроиновый двигатель трактора «Сталинец-60».

Запуск газового двигателя «МГ-17» производится на газе по-



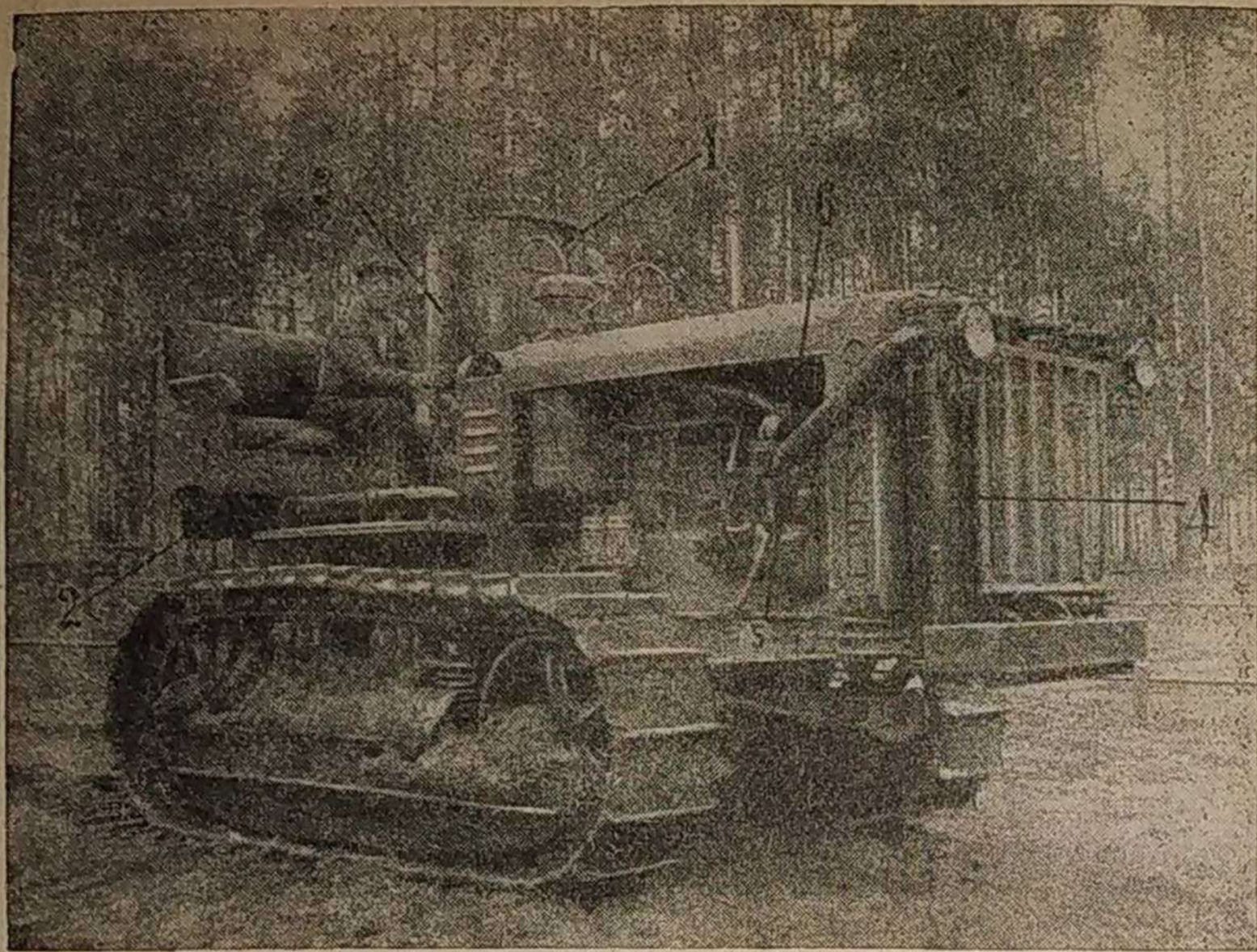


Рис. 25. Трактор «СГ-65» с газогенераторной установкой «Г-25» (вид с правой стороны)

1 — газогенератор; 2 — пластинчатый очиститель под сиденьем водителя; 3 — пластинчатые очистители перед водителем; 4 — очиститель-фильтр; 5 — отстойник-водоотделитель; 6 — труба, подающая газ к смесителю.

мощью специального пускового мотора «В-20» (рис. 26), смонтированного с левой стороны газового двигателя. Пусковым двигателем «В-20» работает на бензине.

Отличие газового двигателя «МГ-17» от дизеля «М-17» заключается в следующем: газовый двигатель «МГ-17» имеет диаметр цилиндров на 10 мм больше, чем у дизеля «М-17». Это сделано с целью увеличения рабочего объема цилиндров двигателя «МГ-17», благодаря чему двигатель засасывает в единицу времени больше газовой смеси и дает большую мощность. Степень сжатия двигателя уменьшена до 7,8 путем установки новых головок цилиндра. Головки двигателя «МГ-17» имеют больший объем камер сгорания, чем головки дизеля «М-17». Через всасывающий трубопровод двигателя «МГ-17» идет рабочая газовая смесь, а у дизеля — воздух, в связи с чем выхлопная труба двигателя «В-20», проходящая у дизеля «М-17» через всасывающую трубу и служащая для подогрева воздуха, выведена наружу непосредственно от коллектора двигателя «В-20». Всасывающая труба не имеет подогрева.

Генераторный газ подводится к смесителю «1» (рис. 27), смонтированному с правой стороны двигателя. Воздух, поступающий в смеситель, очищается от пыли в воздухоочистителе

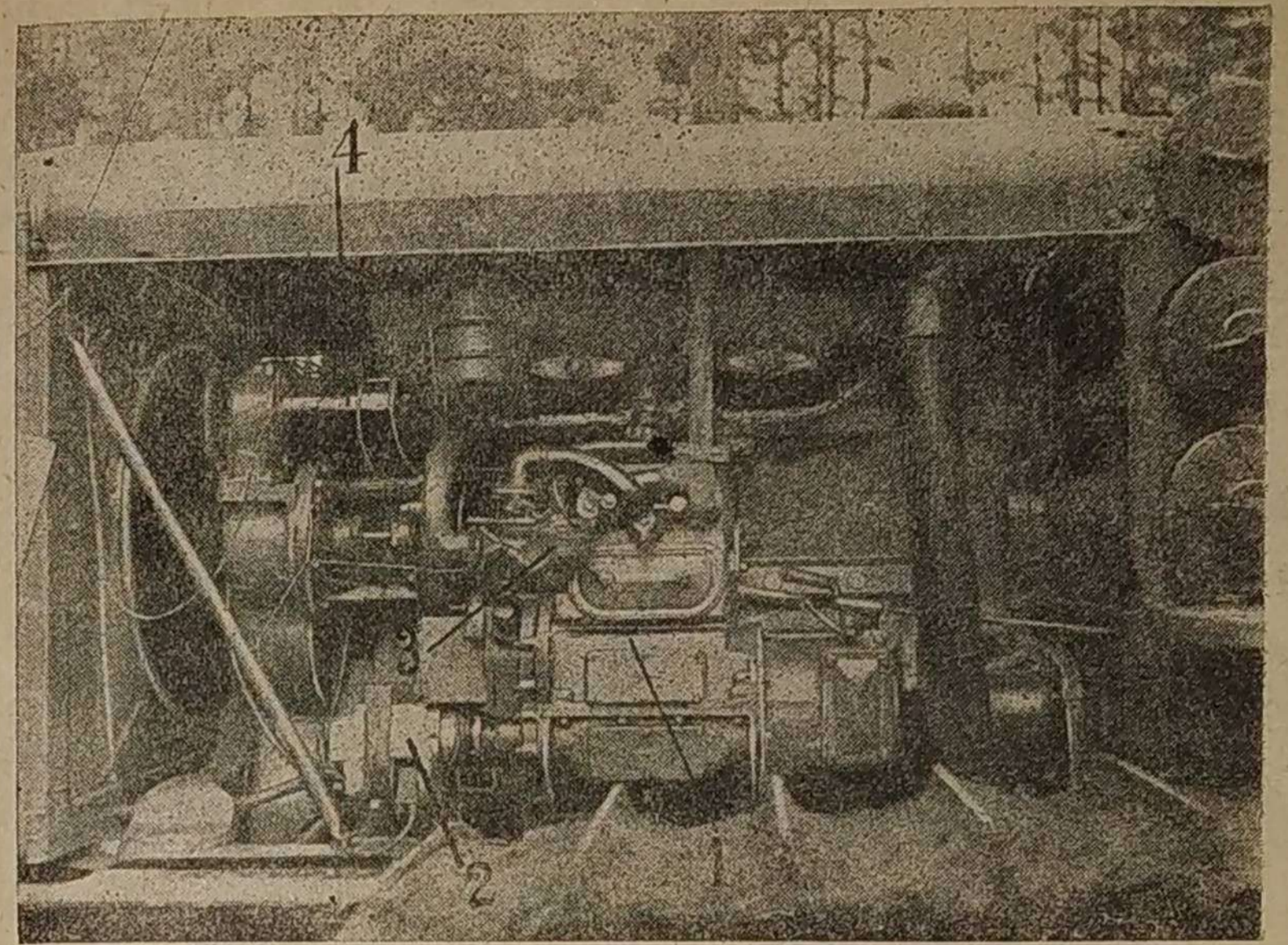


Рис. 26. Вид двигателя «МГ-17» с левой стороны.  
1 — пусковой двигатель «В-20»; 2 — магнето «СС-2»; 3 — карбюратор; 4 — динамо.

«2». Два магнето «БС-4» (3) поставлены на месте топливного насоса дизеля «М-17». Двигатель «МГ-17» имеет в каждом цилиндре по 2 свечи, одна свеча «1» расположена в верхней части головки (рис. 28), и вторая — сбоку (с правой стороны двигателя). При применении двойного зажигания рабочей смеси двигатель увеличивает мощность на 5—6 л. с. по сравнению с мощностью двигателя с одинарным зажиганием. Двигатель «МГ-17» не имеет карбюратора, запуск его осуществляется непосредственно на генераторном газе, при помощи пускового мотора «В-20».

Всасывающие и выхлопные клапаны увеличены по сравнению с соответствующими клапанами дизеля «М-17». Диаметр выхлопного клапана равен 59 мм (он равен диаметру всасывающего клапана дизеля «М-17»), а диаметр всасывающего клапана равен 68 мм (вместо 59 мм у дизеля). Подъем всасывающих клапанов равен 17 мм. Увеличение диаметра клапанов сделано с целью получения максимального прохода для газов, что увеличивает коэффициент наполнения двигателя и повышает мощность его. Цилиндры двигателя выполнены в виде съемных гильз (рис. 29) из легированного каленого чугуна. Верхние размеры на рис. 29 относятся к гильзе дизеля «М-17», а нижние — к «МГ-17». Поршень двигателя «МГ-17» сделан из специального алюминия-



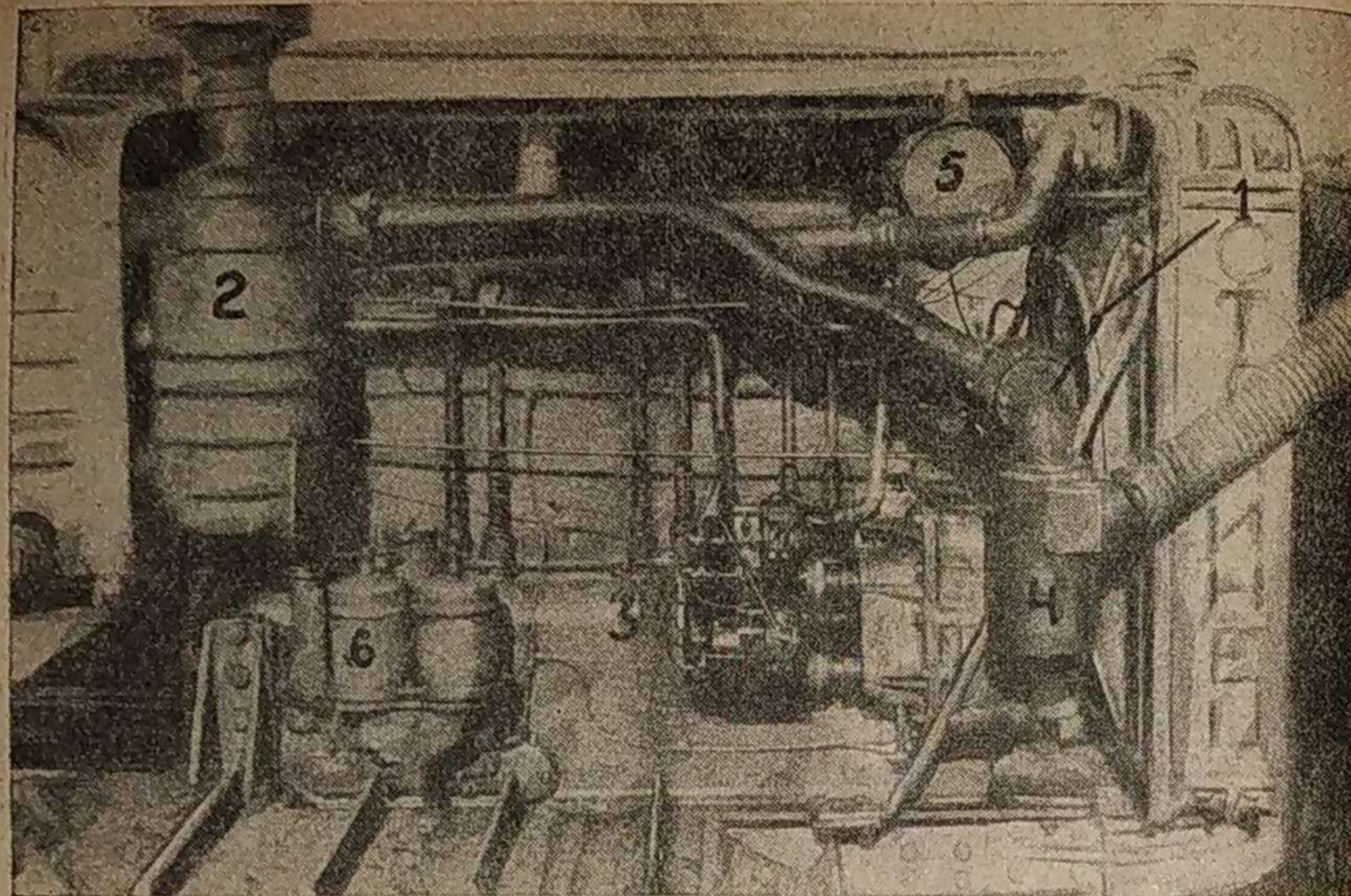


Рис. 27. Вид двигателя «МГ-17» с правой стороны.  
 1 — смеситель; 2 — воздухоочиститель; 3 — магнето «БС-4»; 4 — отстойник-водоотделитель; 5 — бачок для бензина; 6 — масляный фильтр.

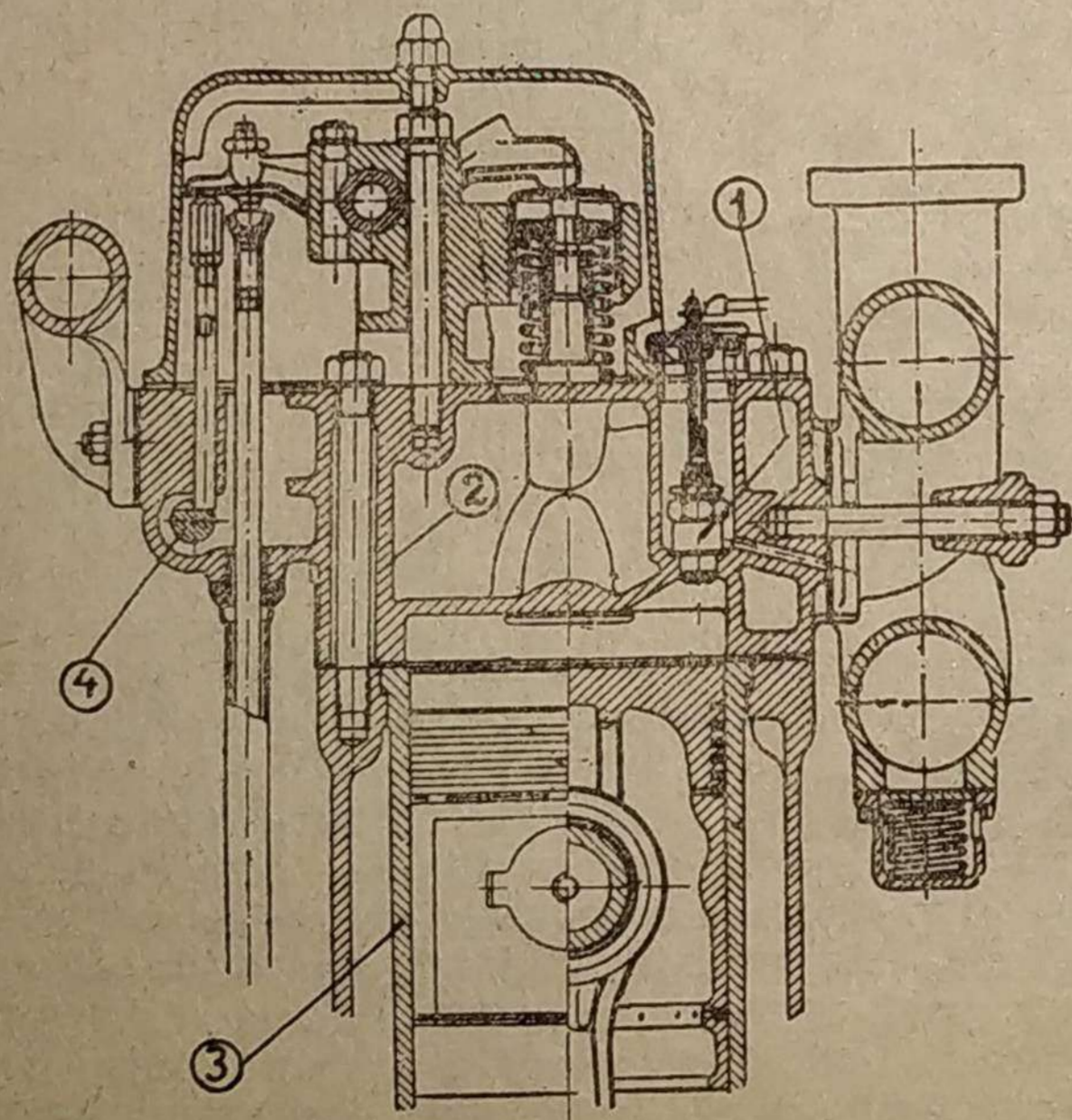


Рис. 28. Головка и часть цилиндра двигателя «МГ-17».  
 1 — свеча; 2 — головка цилиндров; 3 — гильза цилиндра; 4 — валик де-компрессора.

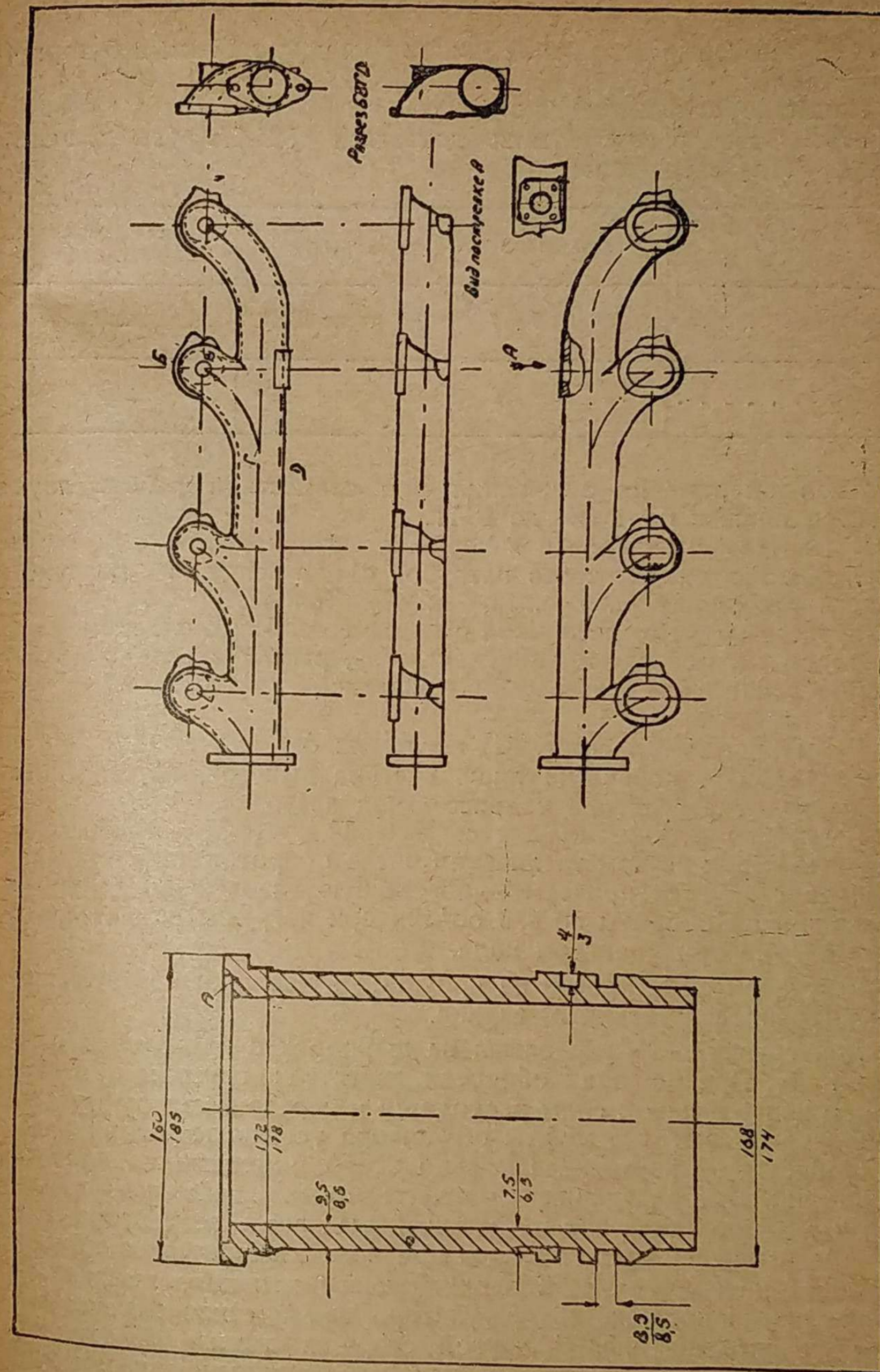


Рис. 29. Вставная гильза цилиндра и всасывающая труба двигателя «МГ-17».



вого сплава. Он имеет ровное днище толщиной 26 мм и 6 поршневых колец.

Палец поршня имеет длину на 10 мм больше, чем у дизеля «М-17». Фазы распределения двигателя «МГ-17» (по данным завода ЧТЗ) следующие:

	Открытие	Закрытие	Продолжительность открытия
Всасывание . . . . .	20° до ВМТ	20° после НМТ	220°
Выхлоп . . . . .	50° до НМТ	16° после ВМТ	246°

Угол опережения зажигания при совместной работе двух магнето должен быть 35° до ВМТ.

Смеситель смонтирован в верхней части коробки регулятора (рис. 30). Газ входит через патрубок «1», а воздух из воздухоочистителя сверху через патрубок «2». Количество воздуха регулируется вручную заслонкой с места водителя. Количество газовой смеси, поступающей в двигатель, регулируется дроссельной заслонкой «3». Эта заслонка системой тяг и рычажков связана с регулятором «4».

Схема регулятора (рис. 31) оставлена без изменения, как у дизеля «М-17», добавлена лишь система рычагов, передающих движение от регулятора к дроссельной заслонке.

Регулятор необходим для сохранения постоянства оборотов двигателя; при резком увеличении числа оборотов двигателя регулятор стремится прикрыть дроссельную газовую заслонку и ограничивает обороты до 870 об/мин при нагрузке двигателя и 1050 об/мин при холостом ходе.

Регулятор смонтирован на проушинах шестерни «1» кулачкового (распределительного) валика.

Два грузика «2» укреплены на шарнирах в проушинах шестерни «1». При больших оборотах двигателя грузики под действием центробежной силы расходятся и передвигают муфту «3». В кольцевой выточке муфты регулятора установлен шариковый подшипник; во внутреннее кольцо этого подшипника вставлен хвостовик. При передвижении муфты «3» под действием грузиков «2» хвостовик давит на длинный рычаг «4» регулятора. Рычаг «4» в нижней части насажен при помощи шпонки и стяжного болта на валик «5». К верхней части длинного рычага «4» присоединена пружина «6» регулятора, соединенная с тягой «7» манетки акселератора. С другой стороны валика «5» жестко укреплен короткий рычаг «8», который соединен при помощи вильчатой тяги «9» с трехплечим рычагом «10», свободно сидящим на валике ограничителя «11». Вильчатую тягу «9» можно

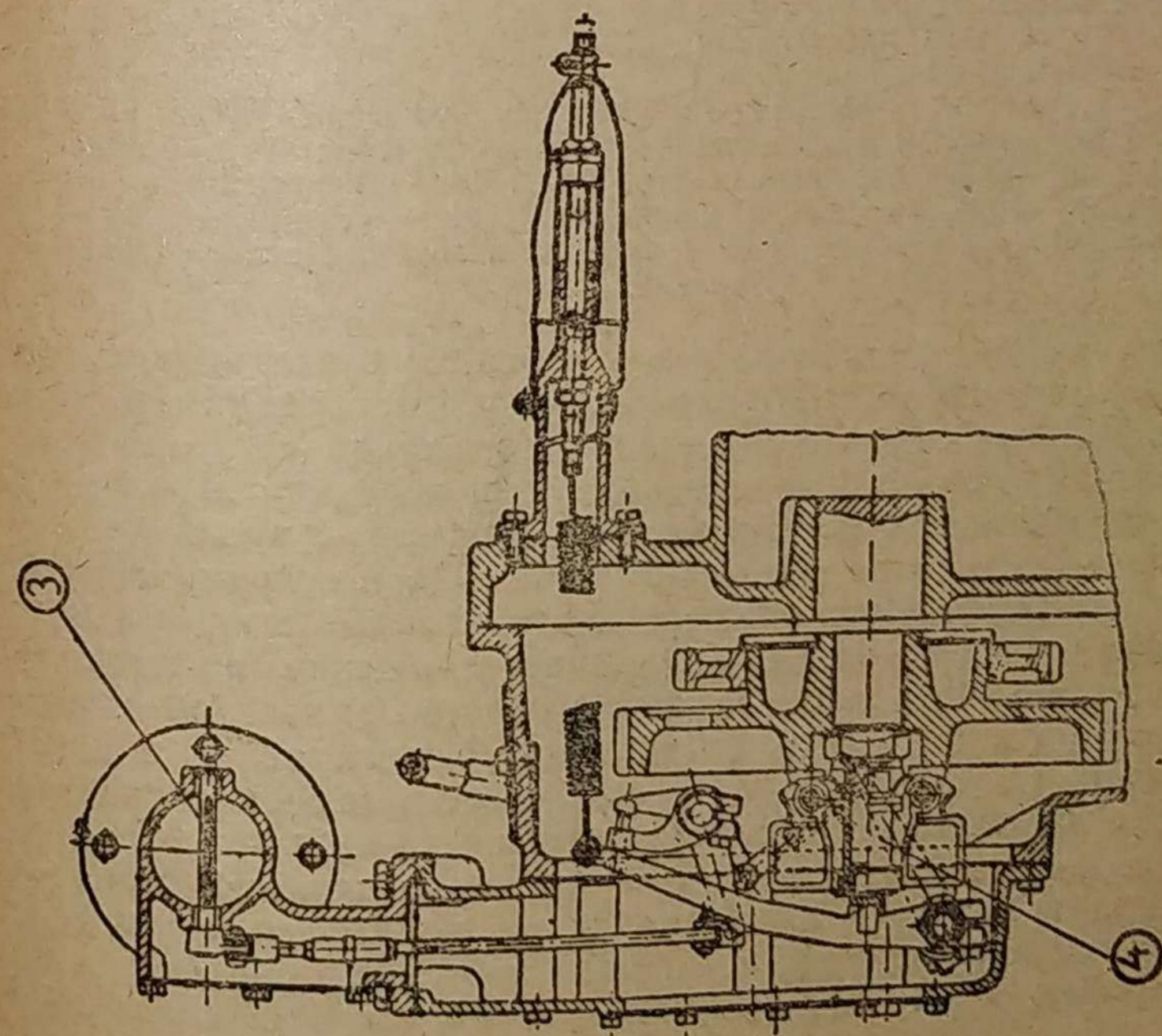
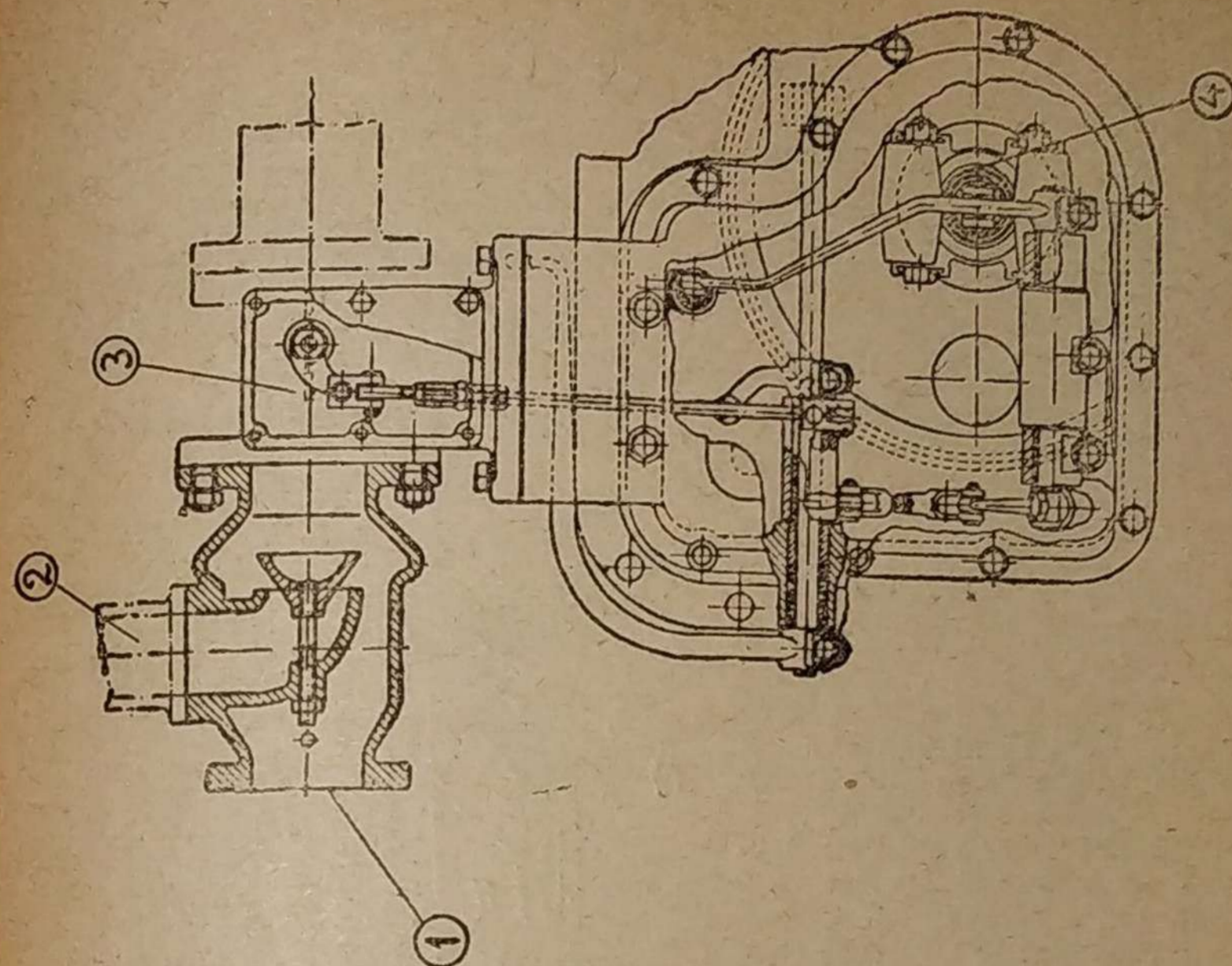


Рис. 30. Смеситель и регулятор двигателя «МГ-17». 1 — патрубок входа газа в смеситель; 2 — патрубок подвода воздуха к смесителю; 3 — дроссельная газовая заслонка; 4 — регулятор.



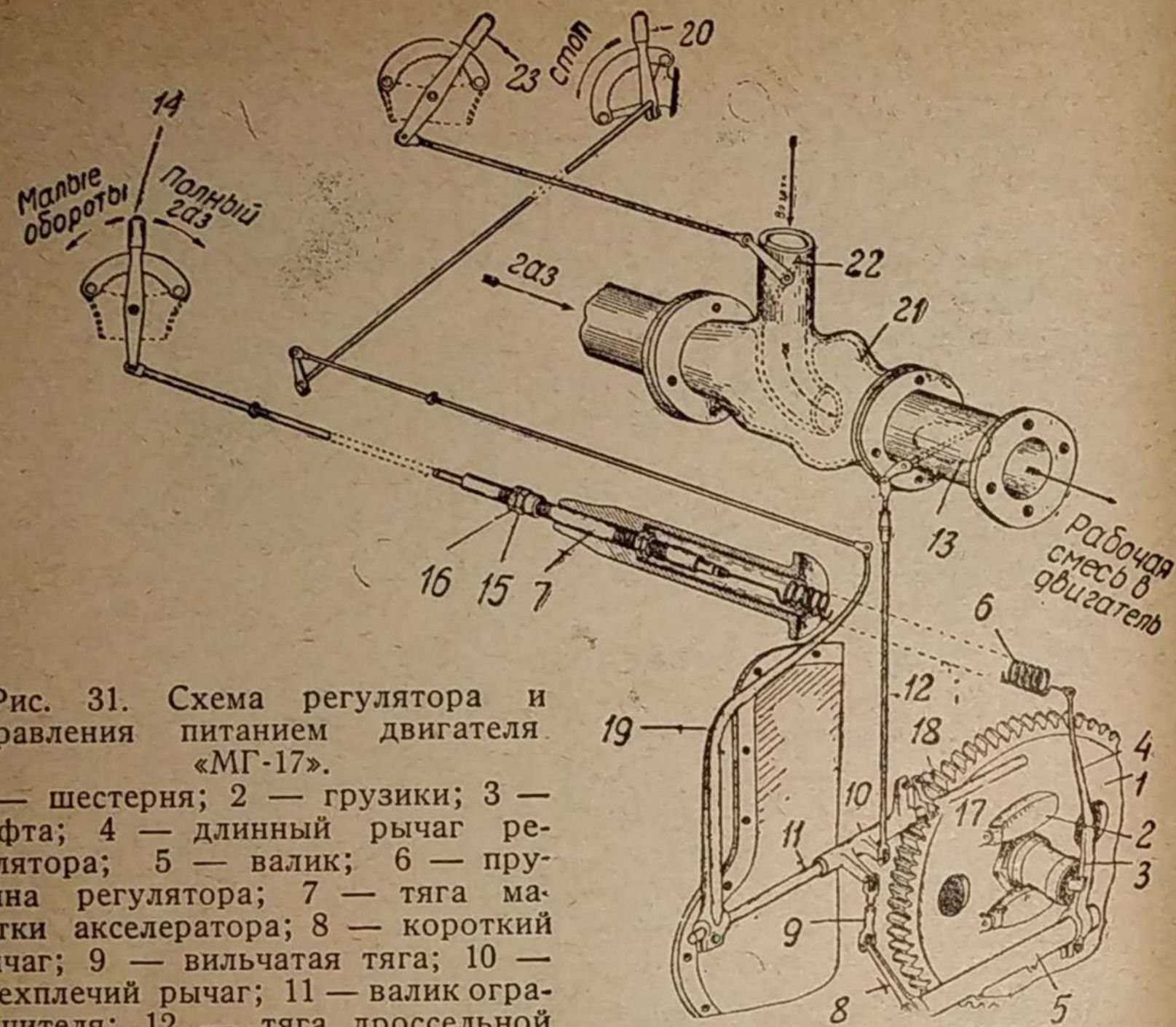


Рис. 31. Схема регулятора и управления питанием двигателя «МГ-17».

1 — шестерня; 2 — грузики; 3 — муфта; 4 — длинный рычаг регулятора; 5 — валик; 6 — пружина регулятора; 7 — тяга манетки акселератора; 8 — короткий рычаг; 9 — вильчатая тяга; 10 — трехплечий рычаг; 11 — валик ограничителя; 12 — тяга дроссельной газовой заслонки; 13 — дроссельная газовая заслонка смесителя; 14 — манетка акселератора; 15 и 16 — гайки для регулировки натяжения пружины регулятора; 17 — внутренний рычаг; 18 — ограничительный болт; 19 — наружный рычаг ограничителя; 20 — манетка ограничителя; 21 — смеситель; 22 — воздушная заслонка смесителя; 23 — манетка воздушной заслонки смесителя.

регулировать (укорачивание или удлинение) путем отвертывания или заворачивания стержня вильчатой тяги. Трехплечий рычаг «10» одним плечом соединен шарнирно с тягой «12», идущей к дроссельной газовой заслонке «13». При передвижении тяги «7» назад посредством рычажка акселератора «14» пружина «6» растягивается и отклоняет большой рычаг «4» в сторону шестерни «1». Этот рычаг жестко соединен с валиком «5», который поэтому немного поворачивается и сообщает движение вниз короткому рычагу «8». Рычаг «8» через посредство вильчатой тяги «9» поворачивает вниз плечо трехплечего рычага «10», а последний, в свою очередь, тягой «12» открывает дроссельную заслонку «13». При больших оборотах двигателя грузики «2» регулятора расходятся и хвостовик муфты «3» давит на длинный рычаг «4»; последний отходит от шестерни «1», преодолевая упругость пружины «6» регулятора, и газовая заслонка «13» (через привод системы рычагов) прикрывается. Регулировка регулятора

производится путем натяжения пружины «6» посредством гаек «15» и «16». При полном открытии газового дросселя «13» двигатель «МГ-17» должен давать 1050 об/мин на холостом ходу, что будет соответствовать 870 об/мин при полной нагрузке двигателя.

Посредине валика «11» на шпонке насажен внутренний рычаг «17», имеющий ограничительный болт «18». На выступающем из кожуха распределительных шестерен конце валика «11» жестко укреплен наружный рычаг «19» ограничителя. Этот валик системой тяг и шарниров соединен с манеткой «20» ограничителя, смонтированной с левой стороны от водителя (рис. 32) в нижней части щитка промежуточных очистителей. В случае срочной необходимости остановить двигатель надо манетку «20» (рис. 31) повернуть на себя доотказа, внешний рычаг «19» отклонится при этом назад (в сторону распределительной шестерни), внутренний рычаг «17» надавит регулировочным болтом «18» на плечо трехплечего рычага «10» и закроет дроссельную заслонку «13». Кроме того, манетка (рычажок) ограничителя может быть использована при работе двигателя на малых оборотах; для этого надо поставить ее в такое положение, при котором дроссельная заслонка полностью не закрывается. Регулировка регулятора производится заводом, и ее изменять не рекомендуется. В случае необходимости регулировки двигателя, следует натянуть или ослабить пружину «6». Если же после этого двигатель «МГ-17» будет работать ненормально, то надо сменить пружину и проверить длину вильчатой тяги, что, не снимая радиатора с трактора, произвести невозможно.

Первая серия газогенераторных тракторов «СГ-65» выпускается без специальных приборов для розжига газогенератора. Розжиг производится путем проворачивания двигателя «МГ-17» от пускового мотора «В-20». Однако при розжиге газогенератора путем отсасывания газа при неразгоревшемся топливе могут попасть в двигатель смолистые вещества и продукты сухой перегонки, что может засмолить его.

Поэтому в дальнейшем в газогенераторных тракторах ЧТЗ «СГ-65» предполагается постановка вентилятора для розжига газогенератора, который будет приводиться в действие от пускового двигателя «В-20».

Двигатель «В-20» смонтирован с левой стороны двигателя «МГ-17» под углом в  $13^\circ$  к вертикальной оси газового двигателя.

Двигатель «В-20» четырехтактный, имеет два цилиндра диаметром по 92 мм и с ходом поршней 102 мм. Общий рабочий объем цилиндров двигателя равен 1,33 л. Двигатель развивает мощность 18 л. с. при 2200 оборотов коленчатого вала в мин. Двигатель имеет левое вращение коленчатого вала. Однако запуск его производится нормально, путем поворота пусковой рукоятки в правую сторону (по часовой стрелке). Путем приме-



нения пары шестерен в приводе пускового устройства при заводе двигателя «В-20» коленчатый вал будет поворачиваться в левую сторону. Левое вращение коленчатого вала применено для того, чтобы производить проворачивание маховика газового двигателя в правую сторону, во время его запуска на газе. Для питания двигателя «В-20» имеется карбюратор типа «ГАЗ-Зенит», соединенный бензопроводом с бензиновым бачком емкостью 7,5 л. Бачок смонтирован на том же месте, как у трактора «Сталинец-60», т. е. впереди двигателя «МГ-17», над вентилятором. Двигатель «В-20» имеет степень сжатия 4,6 и оборудован магнето «СС-2». Система смазки двигателя — разбрызгиванием, в картер входит 2,5 л автола.

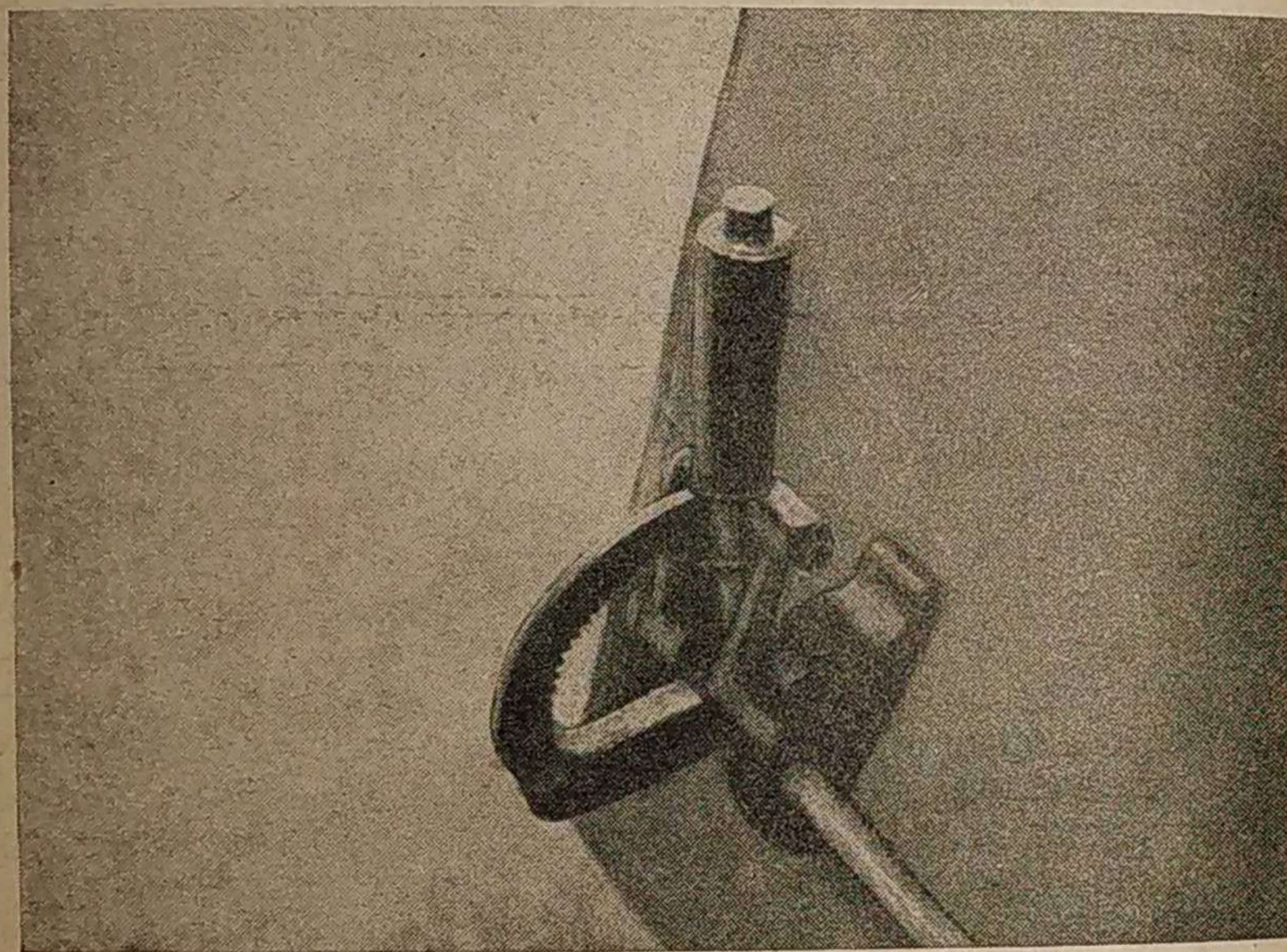


Рис. 32. Манетка ограничителя оборотов двигателя «МГ-17»

Начиная с июля 1938 г. Челябинский тракторный завод выпускает газогенераторные тракторы «СГ-65», оборудованные специальным редуктором, помещенным между муфтой сцепления двигателя «В-20» и механизмом Бендикса.

Пусковой двигатель «В-20» без применения редуктора имеет очень низкий крутящий момент и не в состоянии повернуть коленчатый вал газового двигателя при температуре ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ . Вследствие этого запуск газового двигателя в зимнее время без редуктора очень затруднителен, кроме того от частых включений и выключений муфты сцепления быстро снашивается сцепление пускового двигателя. Редуктор позволяет прокручивать

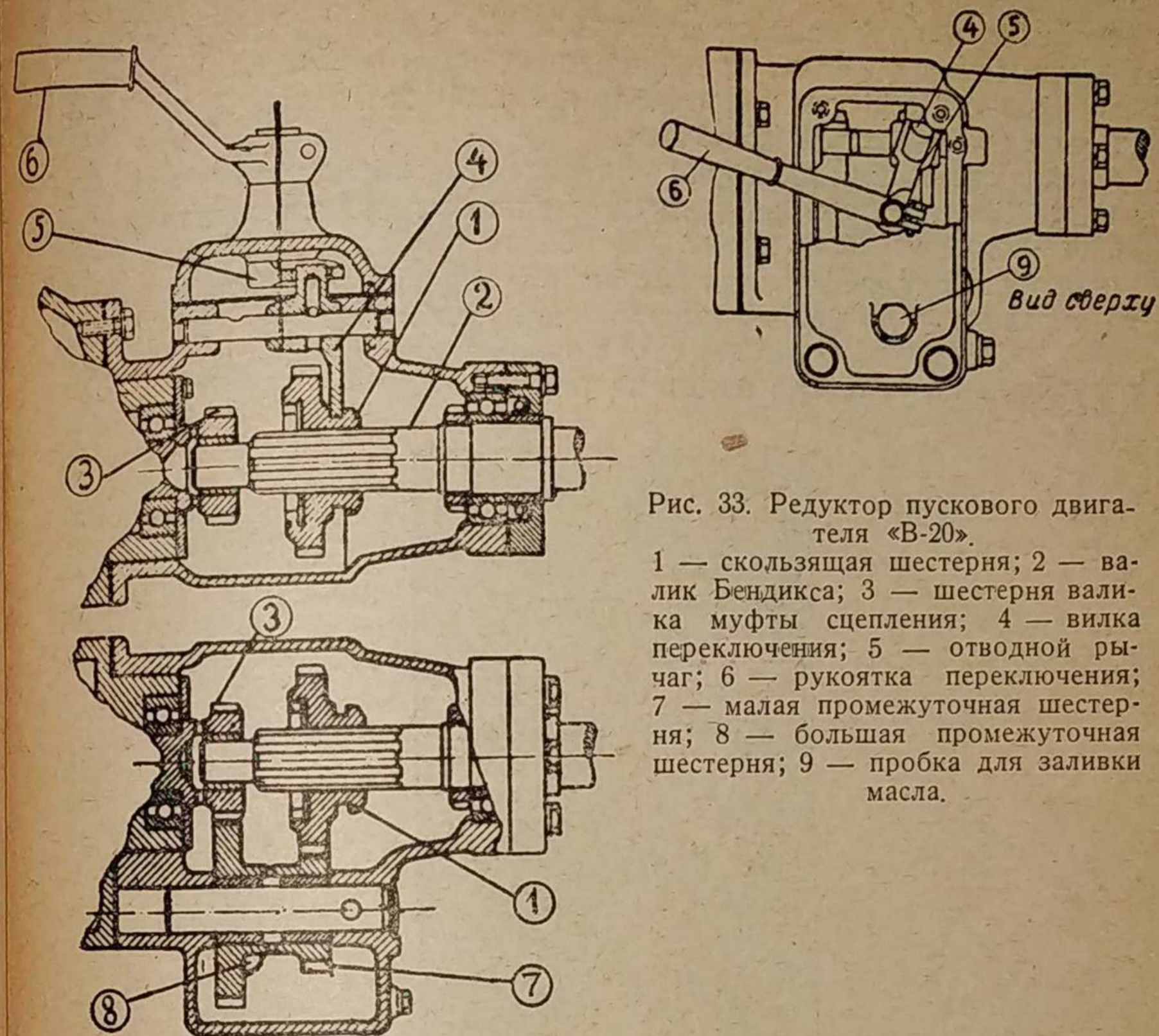


Рис. 33. Редуктор пускового двигателя «В-20».

1 — скользящая шестерня; 2 — валик Бендикса; 3 — шестерня валика муфты сцепления; 4 — вилка переключения; 5 — отводной рычаг; 6 — рукоятка переключения; 7 — малая промежуточная шестерня; 8 — большая промежуточная шестерня; 9 — пробка для заливки масла.

газовый двигатель с 82 оборотами в минуту. После того как проворачивание происходит легко, редуктор выключают, и газовый двигатель начинает проворачиваться со скоростью 258 об/мин при 2200 об/мин пускового двигателя.

Редуктор выполнен в виде чугунной коробки (рис. 33) с помещенными внутри 4 шестернями. Скользящая на шлицах шестерня «1» сидит на валике Бендикса «2». Этот валик левым концом входит в бронзовую втулку в шестерне «3» валика муфты сцепления. Шестерня «1» может быть передвигаема при помощи отводного рычага «5» с наружной рукояткой переключения «6». При переключении этой рукоятки редуктора на себя шестерня «1» входит в зацепление внутренними зубцами с шестерней валика сцепления, и пусковой двигатель включается с механизмом Бендикса на прямую. При отводе рукоятки переключения редуктора от себя шестерня «1» соединяется с промежуточной шестерней «7», сидящей свободно на вспомогательном валике. Шестерней «7»,



ня «7» жестко соединена с шестерней «8». Шестерня валика муфты сцепления передает вращение шестерням «8» и «7», далее — скользящей шестерне. При этом газовый двигатель будет вращаться со скоростью 82 об/мин.

При сдвигании шестерни «1» влево происходит включение валика Бендикса «2» на прямую с валом муфты сцепления, и газовый двигатель получает 258 об/мин при 2200 оборотах пускового двигателя. Верхняя пробка «9» служит для заливки масла в редуктор до уровня контрольной пробки. Спуск отработанного масла производится через нижнюю пробку. Расположение редуктора на тракторе видно на рис. 34.

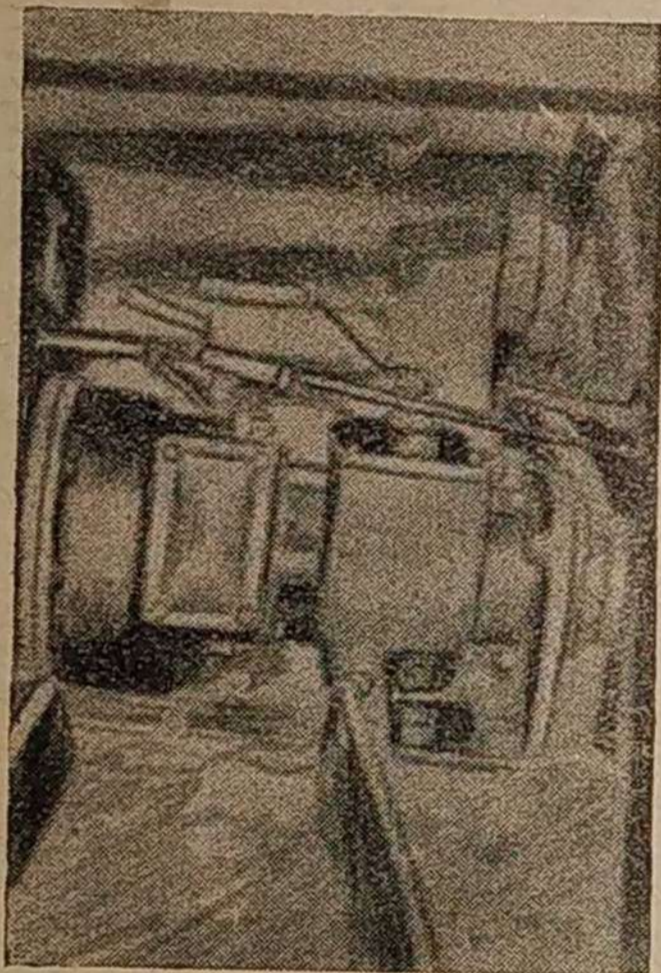


Рис. 34. Расположение редуктора на тракторе «СГ-65».

#### Газогенераторная установка «Г-25» для трактора ЧТЗ «СГ-65»

Газогенераторная установка «Г-25» для трактора «СГ-65» состоит из следующих агрегатов (рис. 35):

- 1) Газогенератора «1», смонтированного с левой стороны трактора вблизи сидения водителя.
- 2) Двух очистителей-циклонов «2», расположенных впереди газогенератора.
- 3) Одного горизонтального пластинчатого очистителя «3», помещенного под сидением водителя, и трех пластинчатых очистителей «4», расположенных горизонтально перед водителем на месте топливного бака.
- 4) Очистителя-фильтра «5» в виде четырех вертикальных цилиндров (колонок), смонтированных перед радиатором трактора.
- 5) Отстойника-водоотделителя «6».

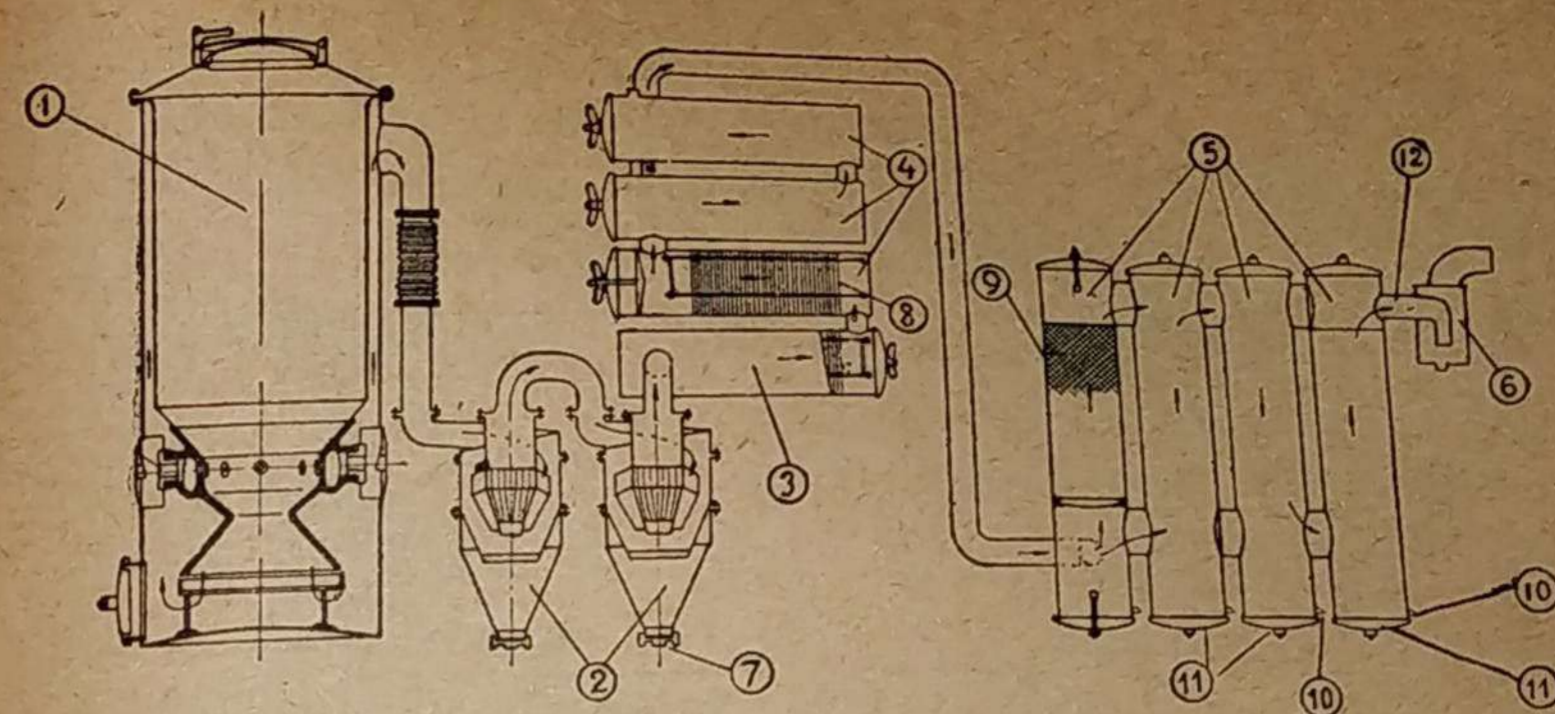


Рис. 35. Схема газогенераторной установки «Г-25» для трактора «СГ-65». 1 — газогенератор; 2 — очистители-циклоны; 3 — пластинчатый очиститель под сиденьем водителя; 4 — пластинчатые очистители перед водителем; 5 — очиститель-фильтр; 6 — отстойник-водоотделитель; 7 — люк для очистки циклона; 8 — диски очистителей; 9 — кольца Рашига; 10 — трубки для спуска конденсата; 11 — люки для разгрузки колец Рашига; 12 — патрубок отвода газа из фильтра.

6) Системы трубопроводов и деталей крепления установки к трактору.

Газогенератор «Г-25» (рис. 36). Газогенератор состоит из двух кожухов — наружного «1» и внутреннего «2». К внутреннему кожуху «2» в нижней части приварен цельнолитой топливник «3» из углеродистой стали. Топливо загружается в газогенератор через люк «4». Воздух для горения дров поступает через две фасонных гайки-футорки «5» и далее через кольцевой канал и восемь фурм «6» диаметром по 12 мм с большой скоростью входит в зону горения. Горение топлива происходит по схеме обратного процесса. Образующийся генераторный газ в топливнике «3» идет вниз, проходит через колосники «7» и далее направляется вверх между стенками кожухов «1» и «2» газогенератора, подогревая при этом дрова в бункере и одновременно охлаждаясь.

Генераторный газ отсасывается из газогенератора через патрубок «8» под действием разрежения, которое создается работающим двигателем. При остановке двигателя генераторный газ стремится выйти наружу. Чтобы этого не было и вредные газы не отравляли окружающий воздух, в воздушных коробках установлены два клапана «9», препятствующие газу выходить наружу.

Колосниковая решетка разборная; она состоит из трех секций: центральной и двух боковых. Секции при необходимости (например, во время освобождения газогенератора от топлива) можно вынимать через зольниковый люк «10».

Очистка зольника и колосников производится также через зольниковый люк «10», который при работе газогенератора должен быть плотно закрыт.



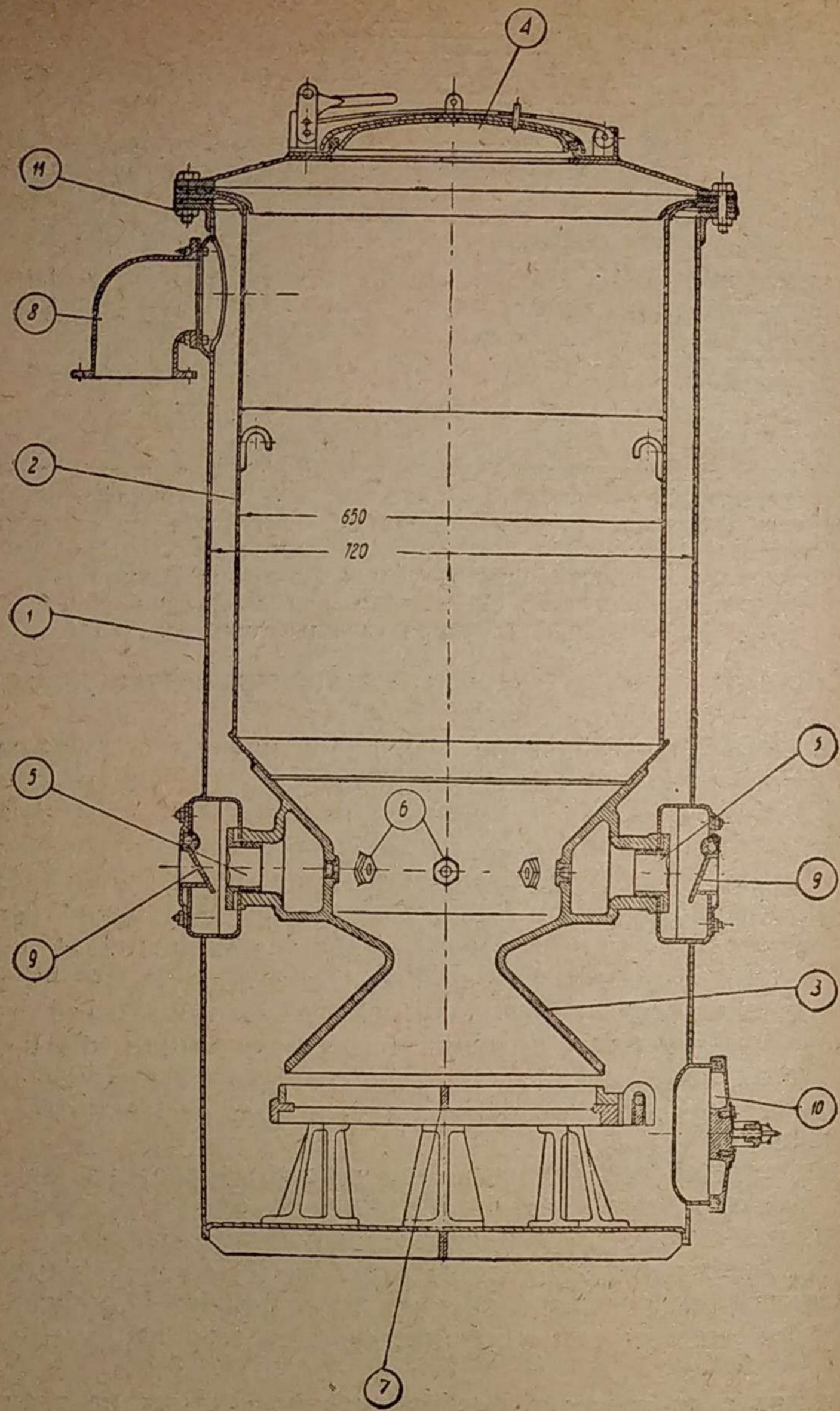


Рис. 36. Газогенератор «Г-25».  
 1 — наружный кожух; 2 — внутренний кожух (бункер); 3 — топливник (камера горения); 4 — загрузочный люк; 5 — футорки; 6 — фурмы; 7 — колосниковая решетка; 8 — патрубок отбора газа; 9 — обратные воздушные клапаны; 10 — зольниковый люк; 11 — верхний болтовой шов.

Для разборки газогенератора надо отвернуть фланцы воздушных коробок, две футорки «5» и гайки верхнего болтового шва «11». После этого внутренний кожух «2» вместе с топливником «3» можно вынуть, не снимая газогенератора с трактора. Эту разборку можно выполнить или на воздухе, или в помещении высотой примерно 4,5 м.

В верхней части внутреннего кожуха «2» имеется медная обкладка, предохраняющая металл кожуха от раз'едания под действием уксусной кислоты, получающейся из продуктов сухой перегонки древесины при работе газогенератора.

**Очистители-циклоны** (рис. 35). Из газогенератора газ направляется в циклоны «2» и проходит последовательно сначала левый, затем правый циклон. Конструктивно циклоны мало отличаются от циклонов установки «ЛС-1-3».

В циклонах газ получает вихревое движение, при этом более крупные частицы, имеющиеся в газе в виде мелкого угля и золы, отделяются и оседают на дно цилиндров. Очищенный от крупных механических примесей газ отсасывается по трубе вверх из центра циклона.

Накопившуюся угольную мелочь удаляют из циклона через нижний люк «7».

**Промежуточные пластинчатые очистители** (рис. 35). После циклонов генераторный газ проходит последовательно четыре очистителя «3» и «4». Внутри этих очистителей имеются диски «8» с отверстиями. Отверстия смежных дисков расположены в шахматном порядке, перекрывая друг друга. Диски каждого очистителя диаметром 194 мм смонтированы на трех стержнях.

Пластинчатые очистители имеют следующее количество дисков:

Цилиндры очистителей	Количество дисков	Количество отверстий в диске	Диаметр отверстий в диске в мм
I Цилиндр (по ходу газа) . . . . .	20	53	15
II » » » » . . . . .	26	53	15
III » » » » . . . . .	42	53	15
IV » » » » . . . . .	42	120	10

Газ проходит через отверстия дисков, все время меняя направление, благодаря чему происходит оседание угольной пыли в очистителях; кроме того, газ несколько охлаждается. По мере загрязнения диски вынимают, встряхивают и вставляют обратно в цилиндры очистителей.



**Очиститель-фильтр** (рис. 35). После предварительной очистки генераторный газ поступает к очистителю-фильтру «5». Фильтр представляет собой батарею из четырех цилиндров (колонок) диаметром 220 мм и высотой 1155 мм, имеющих внутри кольца Рашига «9» (железные трубочки диаметром 15 мм и высотой 15 мм). В четыре колонки вмещается 18 000 шт. колец Рашига. Газ идет параллельным потоком в первых двух колонках снизу вверх и потом последовательно проходит через 3-ю и 4-ю колонки. При прохождении через кольца Рашига газ охлаждается и очищается от мелких примесей, получает «тонкую» очистку. При охлаждении газа выделяется конденсат, который смывает с колец Рашига сажу и стекает через отверстия, имеющиеся в нижней части вертикальных цилиндров, в виде трубочек «10».

При очистке фильтров кольца Рашига высыпаются через люки «11» и промываются водой.

Чистый и охлажденный газ отсасывается двигателем через патрубок «12», проходит через отстойник «6» и подводится к смесителю. Отстойник представляет собой пустотелый цилиндр, в который по трубе направляется газ. Последний резко меняет направление и скорость в отстойнике, отчего капли воды, имеющиеся в газе, падают на дно, а осушенный газ идет к смесителю.

Смеситель эжекционного действия, в принципе ничем не отличается от смесителя газогенераторного трактора «СГ-60». Соединение газогенератора с первым циклоном произведено специальным газопроводом с компенсатором, допускающим небольшую вибрацию газогенератора по отношению к циклонам, без опасности повреждения фланцевых соединений и сварных швов в газопроводах. Соединения газопроводов с агрегатами установки, где газ уже имеет не высокую температуру, выполнены прорезиненными шлангами.

Для загрузки газогенератора топливом над циклонами смонтирована на четырех опорах специальная площадка. В целях безопасности площадка имеет перила и лестницу.

**Детали крепления газогенератора «Г-25».** Газогенератор крепится к трактору посредством сварной рамы, состоящей из двух продольных и двух поперечных швеллерных балок. Продольные швеллеры крепятся к крышке заднего моста полдюймовыми болтами.

Поперечные швеллерные балки с левой стороны изогнуты и обхватывают газогенератор в нижней части. На этих болтах укреплена специальная сварная стойка из листовой стали, имеющая ребра жесткости. Данная стойка обхватывает газогенератор со стороны сидения водителя и имеет сверху фланец, к которому крепится болтами газогенератор, для чего к наружному кожуху газогенератора приварен соответствующих размеров пояс (фланец).

## Газовый двигатель «Д-2Г» для трактора ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» \*)

Харьковский тракторный завод выпускает газогенераторные тракторы (рис. 37 и 38), оборудованные установками «2Г», работающими на дровах-чурках.

Газовый двигатель «Д-2Г» для трактора ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» отличается от стандартного двигателя «1МА», работающего на керосине, в основном тем, что имеет специальную головку и всасывающий коллектор без применения подогрева рабочей смеси.

Мощность двигателя при работе на газе равна 45 л. с. при числе оборотов 1250 в мин.

Двигатель имеет магнето «СС-4» с постоянным углом опережения зажигания.

Фазы распределения двигателя

	Открытие клапанов	Закрытие клапанов	Продолжительность открытия
Всасывание . . . . .	8° после ВМТ	38° после НМТ	210°
Выхлоп . . . . .	51° до НМТ	9° после ВМТ	240°

Двигатель имеет две степени сжатия; при работе на бензине во время запуска степень сжатия равна 4,5, а при работе на генераторном газе — 8,2. Запуск двигателя производится на бензине с включением дополнительной камеры сжатия «1» (рис. 39). В каждом цилиндре двигателя, кроме всасывающего и выхлопного клапанов, имеется еще пусковой клапан «2». Таким образом всего двигатель имеет 12 клапанов. Объем камеры сжатия двигателя может изменяться, что достигается открытием пускового клапана «2». При запуске двигателя на бензине клапан «2» приподнимают специальным устройством и включают дополнительную камеру «1». Благодаря этому степень сжатия понижается и двигатель легче заводится и работает на бензине без детонации. После того как двигатель переведен на газ, пусковой клапан «2» закрывают. Дополнительная камера при этом разъединяется от основной камеры сжатия «3» и степень сжатия увеличивается до 8,2. Включение и выключение дополнительной камеры сжатия двигателя производится специальным с'емным ключом, путем поворота пускового валика «4», помещенного около карбюратора.

\*) Данные по газовому двигателю «Д-2Г» и по газогенераторной установке «2Г» даются предварительные, поскольку завод ХТЗ в процессе доведения этой конструкции производит изменения установки и двигателя ХТЗ.



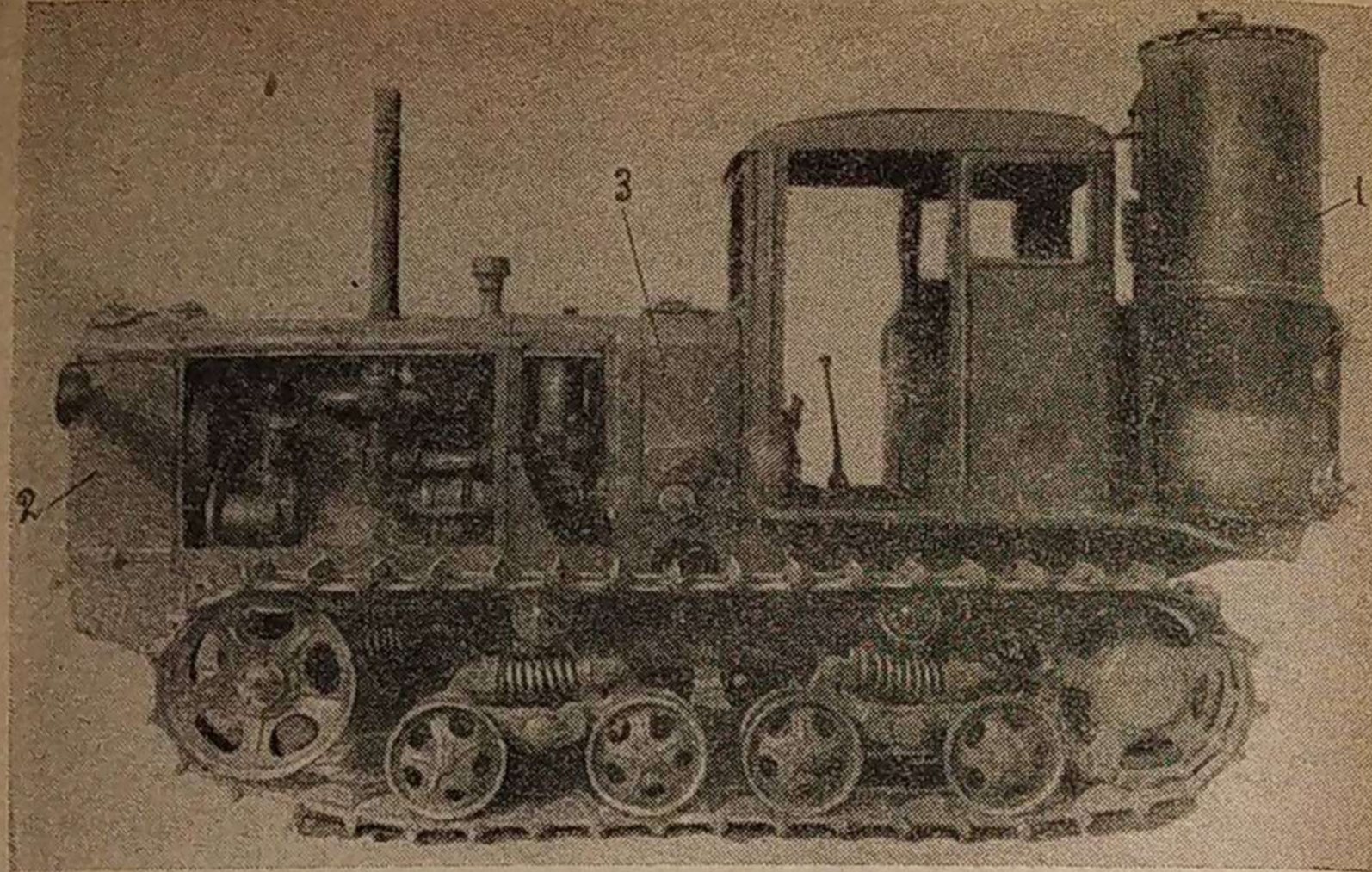


Рис. 37. Трактор ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» с газогенераторной установкой «2Г»  
1 — газогенератор; 2 — охладитель газа; 3 — очиститель-фильтр.

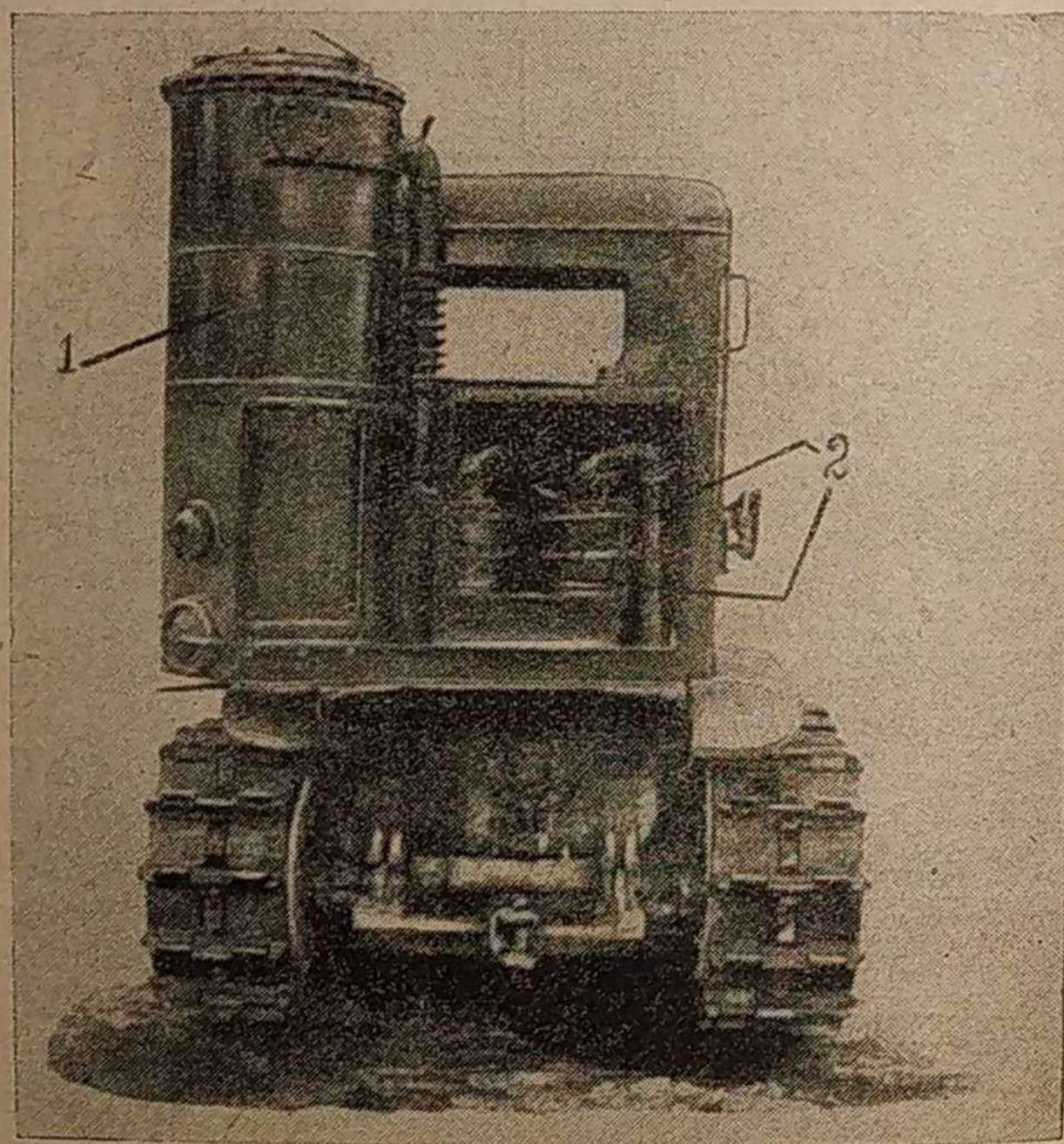


Рис. 38. Трактор ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» (вид сзади).  
1 — газогенератор; 2 — циклоны.

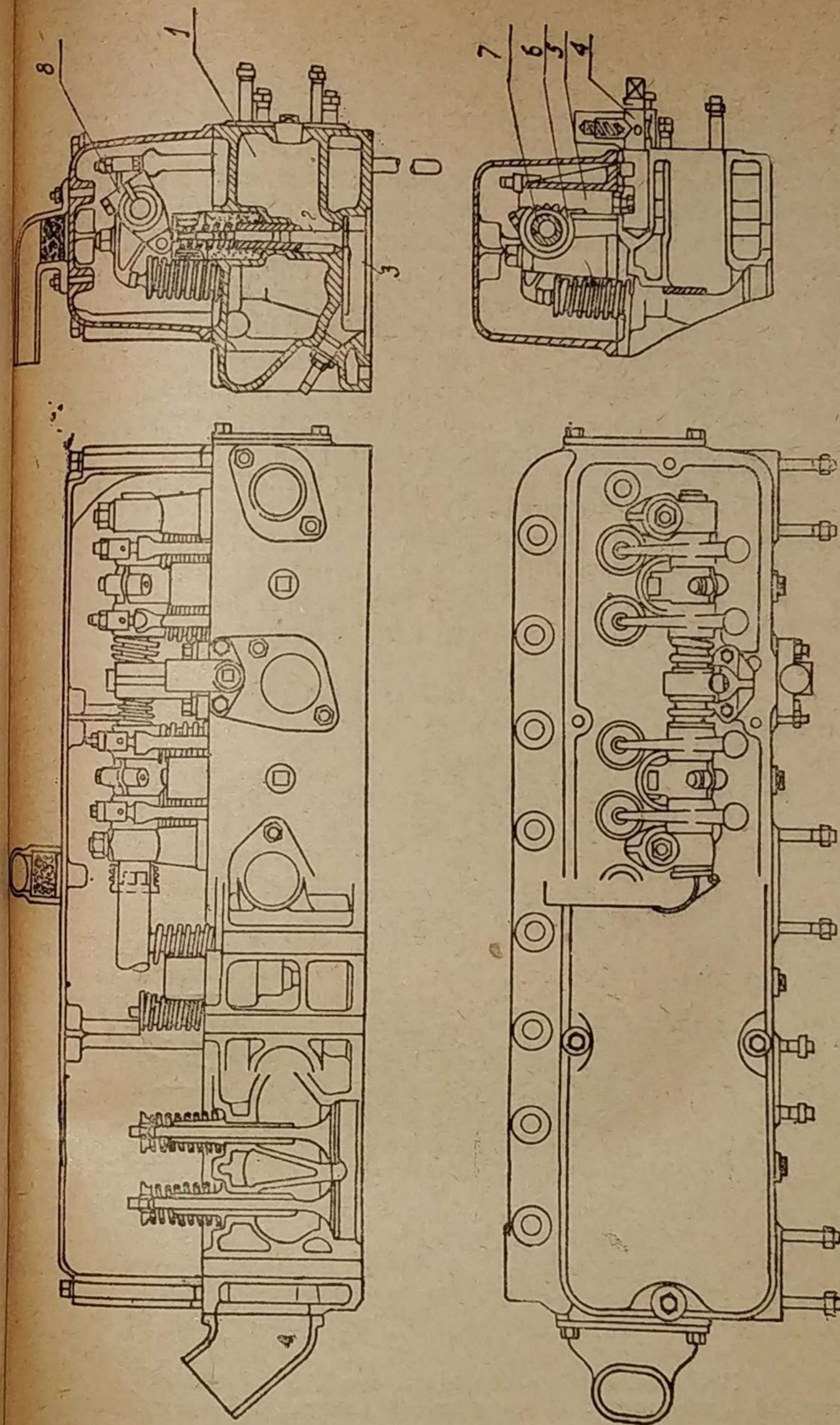


Рис. 39. Головка цилиндров двигателя ХТЗ «Д-2Г»  
1 — дополнительная камера сжатия; 2 — пусковой клапан; 3 — основная камера сжатия; 4 — пусковой валик; 5 — зубчатая рейка; 6 — шестерня; 7 — валик коромысел; 8 — рычаг пускового клапана.



При повороте рукоятки ключа направо пусковой валик «4» поворачивается и поднимает зубчатую рейку «5», соединенную с шестерней «6» валика коромысел. Шестерня «6» наглухо насажена на валике «7» коромысел и при движении рейки вверх поворачивается вместе с валиком коромысел. На валике жестко сидят четыре рычага «8» пусковых клапанов. При поворачивании валика «7» рычаги «8» нажимают на стержни пусковых клапанов, отчего происходит включение дополнительной камеры «2» и степень сжатия понижается. При обратном повороте рукоятки пусковой валик двигает рейку вниз, пусковые клапаны садятся на место и отсоединяют дополнительную камеру сжатия от основной, при этом степень сжатия повышается до 8,2.

Двигатель «Д-2Г» имеет регулятор, ограничивающий число оборотов на холостом ходе до 1350 в минуту, что соответствует 1250 оборотам при полной нагрузке двигателя.

Опережение зажигания у двигателя при максимальной мощности должно быть  $35-40^\circ$  до ВМТ.

При работе двигателя на высокой степени сжатия перегреваются стандартные автотракторные свечи, отчего двигатель начинает «стрелять» в смеситель, так как происходит преждевременное воспламенение рабочей смеси от накалившихся свечей.

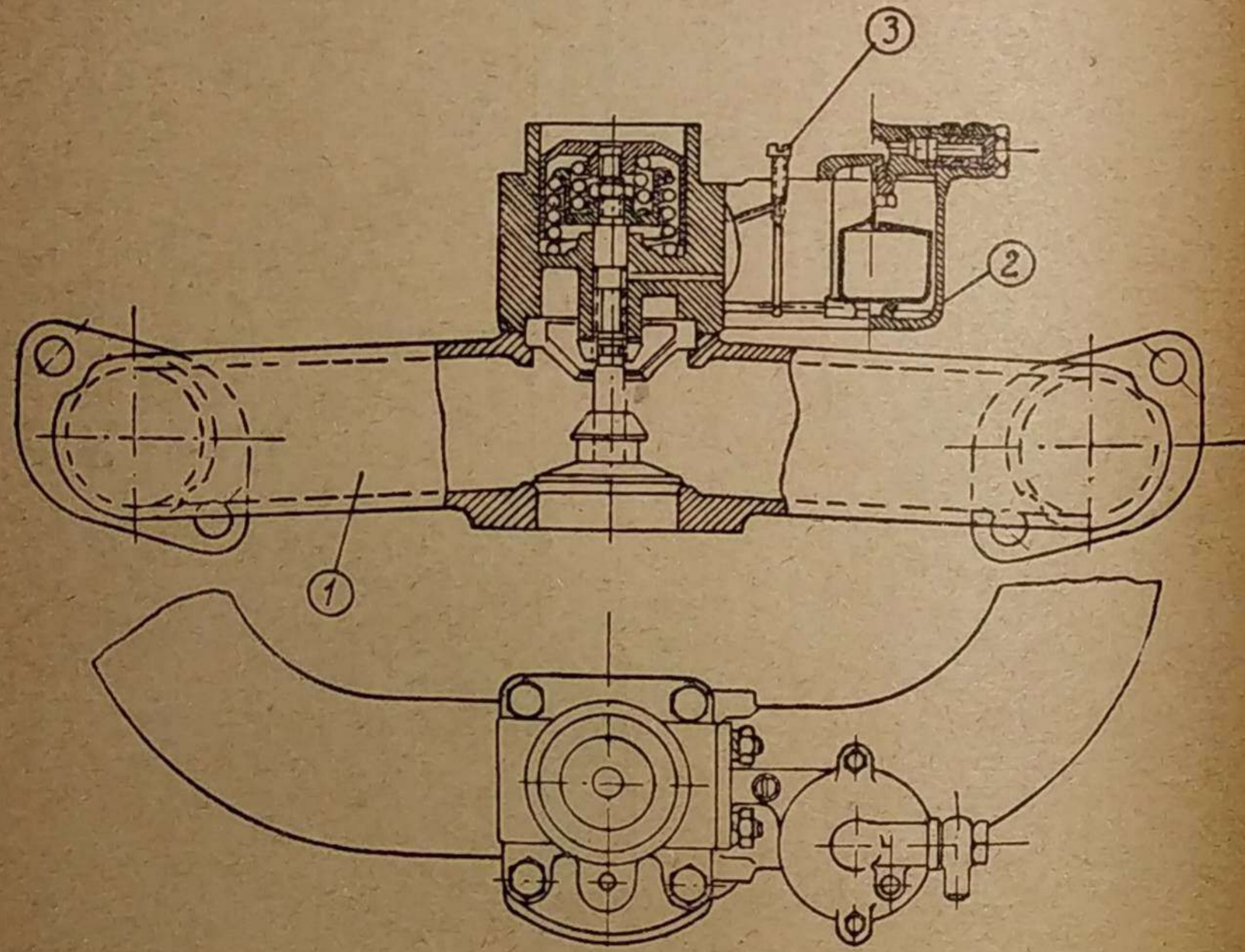


Рис. 40. Пусковой карбюратор двигателя ХТЗ «Д-2Г».  
1 — всасывающий коллектор; 2 — поплавковая камера; 3 — регулировочная игла.

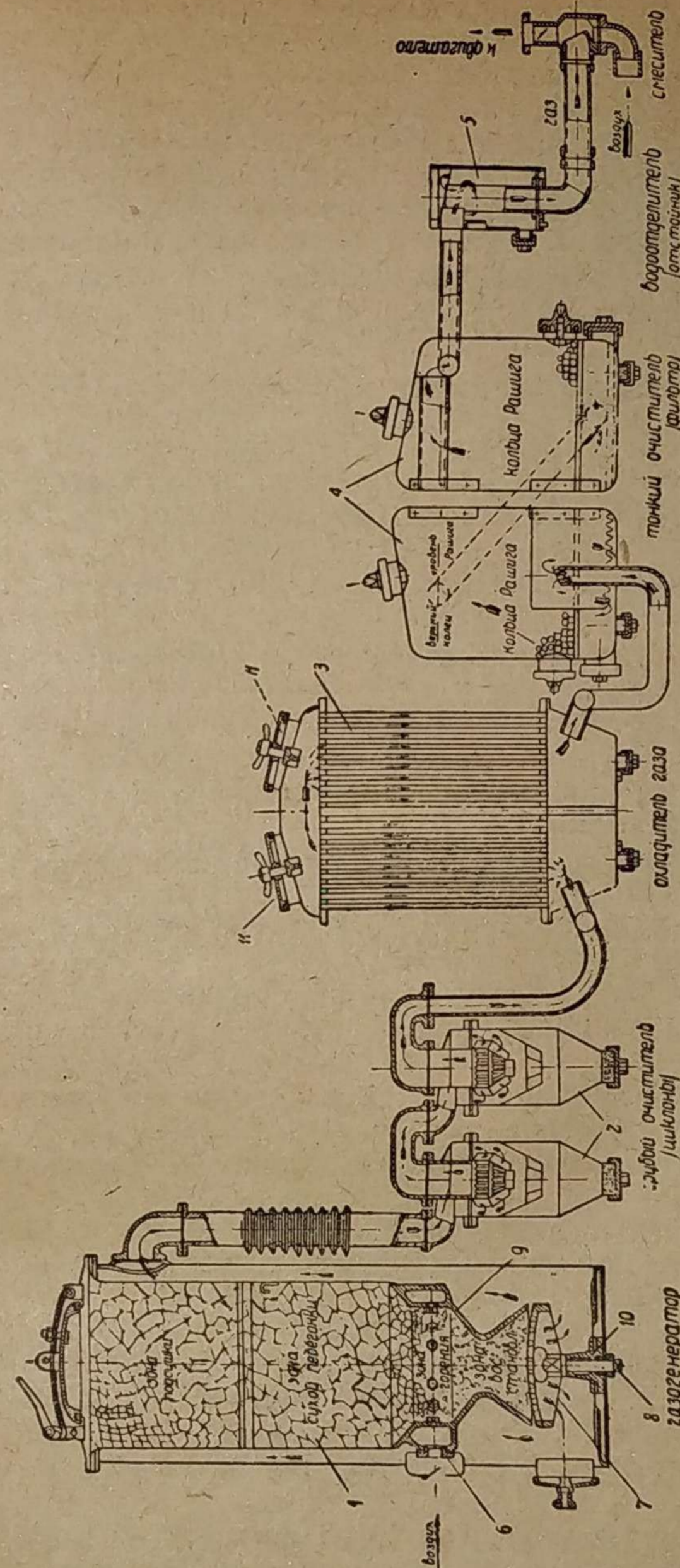


Рис. 41. Схема газогенераторной установки НАТИ-ХТЗ «2Г».

1 — газогенератор; 2 — очиститель-циклоны; 3 — охладитель газа; 4 — очиститель-фильтр; 5 — отстойник; 6 — футорка; 7 — колосниковая решетка; 8 — рычаг поворота колосниковой решетки; 9 — топливник (камера горения); 10 — сальник привода решетки; 11 — люки для очистки трубок охладителя.



Для устранения указанного явления рекомендуется применять авиационные свечи диаметром 18 мм.

Двигатель «Д-2Г» имеет специальный пусковой карбюратор опрокинутого типа «ХТЗ» (рис. 40). Карбюратор присоединен непосредственно к всасывающему коллектору «1» двигателя. Он имеет поплавковую камеру «2» и регулировочную иглу «3». Основной воздух для образования рабочей бензиновой смеси поступает через смеситель. Бензиновый бачок имеет емкость 7,5 л.

В дальнейшем заводом ХТЗ предполагается ставить на двигатель «Д-2Г» карбюраторы типа «ГАЗ-Зенит».

### Газогенераторная установка «2Г» трактора ХТЗ-НАТИ

Газогенераторная установка «2Г» трактора ХТЗ принципиально мало отличается от установки «Г-25» для трактора «СГ-65». Установка «2Г» состоит из следующих агрегатов (рис. 41):

1) Газогенератора «1», смонтированного слева сзади трактора.

2) Двух очистителей-циклонов «2», расположенных сзади трактора за кабиной.

3) Охладителя «3» газа, расположенного перед радиатором трактора.

4) Очистителя-фильтра «4», помещенного на месте топливного бака перед водителем.

5) Отстойника «5», системы трубопроводов и деталей крепления установки к трактору.

**Газогенератор.** В принципе газогенератор «2Г» ничем не отличается от газогенератора «Г-25». Отличие имеется только в том, что подвод воздуха в зону горения производится через одну футорку «6», а размеры газогенератора соответственно уменьшены по сравнению с «Г-25». Колосниковая решетка «7» в первых моделях сделана вращающейся. Она может приводиться в движение путем поворота за рычаг «8». Топливник «9» цельнолитой из углеродистой стали. Он имеет 10 фурм диаметром по 10 мм.

При вращении колосниковой решетки можно осаживать на дно зольниковой коробки накапливающуюся поверх колосниковой решетки угольную мелочь.

В дальнейших моделях газогенераторов «2Г» предполагается колосниковую решетку делать неподвижной, разборной, как у «Г-25», что вызывается необходимостью уничтожения сальника «10» привода решетки. Через этот сальник, при плохой его затяжке возможны прососы воздуха, что нарушает работу газогенератора.

**Циклоны.** Генераторный газ из газогенератора идет к двум циклонам «2», где получает грубую очистку. По своей конструкции циклоны не отличаются от циклонов установки «Г-25», они

имеют только меньшие размеры. Циклоны применяются только в первой серии установок «2Г», в дальнейшем их предполагают заменить другими очистителями, выдерживающими более длительную работу без чистки.

**Охладитель газа.** После грубой очистки в циклонах генераторный газ направляется к охладителю газа «3», имеющему 19 трубок овального сечения. Сначала газ проходит через одну часть нижнего резервуара и далее идет по трубкам первой секции охладителя. Потом газ попадает в другую секцию охладителя и, пройдя вторую часть нижнего резервуара, подводится к фильтру «4».

При движении газа через охладитель температура его снижается, при этом выделяется конденсат, стекающий вниз по трубкам охладителя в резервуары-отстойники. Для очистки трубок охладителя предусмотрены несколько лючков «11».

**Фильтр** выполнен по форме в виде топливного бака из двух резервуаров, внутри которых на решетках помещены кольца Рашига. Генераторный газ последовательно проходит через обе части фильтра, оставляя угольную пыль на поверхности колец Рашига. Грязная вода (конденсат) стекает через горловины, имеющиеся в нижней части. Большие горловины в боковых стенках служат для удаления мокрой сажи. Овальные лючки в боковых стенках сделаны для выгребания колец Рашига из секций фильтра при их загрязнении.

Очищенный газ проходит через отстойник-водоотделитель «5» и далее подводится к смесителю газа. Смеситель газа имеет две заслонки: газовую дроссельную, служащую для регулировки количества засасываемой двигателем рабочей смеси, и воздушную заслонку для регулировки количества воздуха, необходимого для образования рабочей газовой смеси.



## Глава V

### УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ ТРАКТОРАМИ И ИХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Уход за газогенераторными установками во время работы тракторов несложен. При работе на тракторе водитель должен обращать особое внимание на регулировку количества воздуха, поступающего в смеситель, и на своевременную загрузку топлива в бункер газогенератора.

Загрузку топлива в газогенератор следует производить не реже, чем через 1,5—2 часа работы, не допуская выжига топлива больше  $\frac{2}{3}$  объема бункера. Полный выжиг топлива в газогенераторе ни в коем случае нельзя допускать, т. к. это вызывает сильный перегрев газогенератора и преждевременный выход из строя его деталей.

Если в газогенераторе оставалось топливо от предыдущей работы, при заправке следует лишь догрузить бункер древесными чурками.

Если же в газогенераторе от предыдущей работы не осталось топлива (первоначальный розжиг после монтажа, после ремонта или после чистки с освобождением от топлива), то необходимо сначала загрузить в газогенератор древесный уголь до уровня цилиндрической части внутреннего кожуха газогенератора.

Древесный уголь должен быть хорошо прожженный, сухой, без посторонних примесей и пыли и по величине не должен превышать размеров чурок.

После заправки газогенератора древесным углем, его заправляют древесными чурками, которые засыпают на древесный уголь до половины бункера.

До тех пор, пока двигатель не начнет нормально работать на газе, не рекомендуется загружать бункер чурками полностью.

Во избежание остановки двигателя топливо следует загружать возможно быстрее, закрывая загрузочную крышку после каждой засыпанной порции.

Для получения большей мощности двигателя при работе на генераторном газе следует правильно ставить опережение зажигания. Оно должно устанавливаться на  $35-40^\circ$  раньше верхней мертвой точки двигателя. Необходимо применять магнето Электроставского завода «БС-4», имеющее ручную регулировку опережения зажигания и дающее более высокое напряжение, чем магнето «СС-4», что несколько облегчает пуск двигателя.

Во время подготовки к пуску газогенераторного трактора необходимо проверять плотность всех соединений трубопроводов и в уплотнительных прокладках различных люков.

При наличии небольших неплотностей или зазоров в местах соединений газогенераторной установки в газ будет добавляться (подсасываться) воздух; при слишком больших подсосах воздуха двигатель трактора не сможет развить нормальной мощности из-за обеднения (разбавления) рабочей газовой смеси; подсос воздуха в местах, где газ горячий, может вызвать горение газа и, вследствие этого, сильный нагрев установки, а также падение мощности двигателя. Поэтому все замеченные неплотности в соединениях необходимо обязательно устранять перед выездом в рейс.

#### Правила пуска двигателя трактора «Сталинец-60» на бензине, розжига газогенератора и перевода двигателя на генераторный газ

Пуск двигателей газогенераторных тракторов «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3» одинаковы.

Перед запуском двигателя необходимо залить воду в радиатор, проверить уровень масла в картере и наличие бензина в бачке. Если нужно, — долить масла и бензина. Затем следует проверить и почистить электроды свечей, а также произвести полную смазку трактора, согласно инструкции.

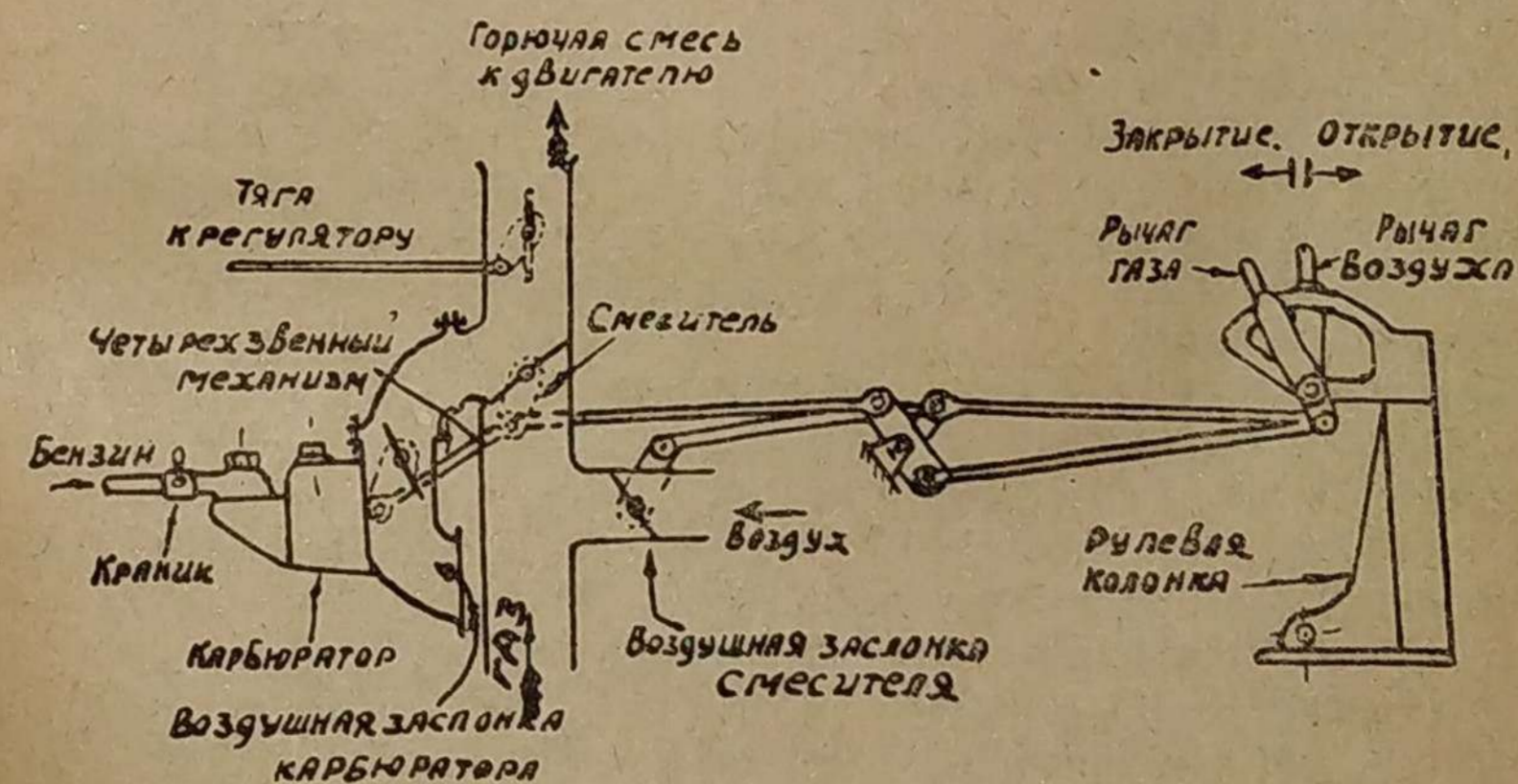


Рис. 42. Схема расположения рычагов, поводков и тяг управления заслонками смесителя трактора «Сталинец-60».



При пуске следует придерживаться следующих правил:

1) Проверить соединение поводков и тяг смесителя с рычажками управления (рис. 42). Оно должно быть выполнено так, чтобы крайнее переднее положение рычажков на сектор давало полное закрытие воздушной и газовой заслонок.

2) Открыть краник карбюратора

3) Открыть декомпрессионные краники, передвинуть тягу в крайнее заднее положение.

4) Открыть воздушную заслонку карбюратора

5) Передвинув вперед до отказа рычаг газа, открыть дроссельную заслонку карбюратора; газовая заслонка смесителя при этом должна автоматически закрыться.

6) Убедиться в том, что рычаг переключения передач находится в среднем (нейтральном) положении.

7) Выключить муфту сцепления, передвинув рычаг муфты в крайнее переднее положение.

8) Включить зажигание, нажав и поставив ключ выключателя магнето в вертикальное положение.

Если на двигателе установлено магнето типа «БС-4», имеющее рычажок для ручной регулировки опережения зажигания, то перед запуском двигателя на бензине необходимо поставить этот рычажок в верхнее крайнее положение, которое соответствует позднему зажиганию. После того, как двигатель начал работать, следует поставить рычажок в крайнее нижнее положение, так как оно обеспечивает необходимое при работе на газе раннее опережение зажигания.

9) Отвернуть регулированный колпачок жиклера карбюратора на 2 оборота от положения полного закрытия.

10) Отвернуть регулировочный винт малых оборотов на 1 оборот от положения полного закрытия.

11) Нажимать на колпачок утопителя поплавка карбюратора до тех пор, пока топливо не начнет вытекать через спускную пробку карбюратора. При холодном или долгое время бездействующем двигателе залить через краники во всасывающую трубу небольшое количество хорошего бензина.

12) Поставить рычажок акселератора в слегка наклонное вперед положение.

13) Завести двигатель с помощью пускового ломика; для этого ломик вставляют правой рукой в одно из отверстий на маховике и резко поворачивают его.

14) После того как двигатель начнет работать, закрыть декомпрессионные краники, передвинув тягу вперед.

15) Включить муфту сцепления.

16) Отрегулировать карбюратор, добиваясь плавной и бесперебойной работы двигателя на малых оборотах, и прогреть двигатель в продолжение 2—3 минут.

17) Проверить давление масла по манометру. При прогревом двигателе оно должно быть в пределах 1,3—1,8 кг/см<sup>2</sup>.

18) При готовности газогенератора приступают к переводу двигателя на газ, оперируя двумя рычагами газовой и воздушной заслонок смесителя.

Нельзя работать продолжительное время на пусковом топливе (бензине); бензин предназначен только для запуска двигателя.

При работе на бензине и во время перевода с бензина на газ нельзя давать двигателю большого числа оборотов.

Под нагрузкой работа на бензине недопустима. Трактор под нагрузкой должен работать только на генераторном газе.

Работа двигателя на бензине с нагрузкой или без нагрузки, но с большим числом оборотов или в течение продолжительного времени, влечет за собой появление сильных стуков в цилиндрах, вследствие детонации или самовоспламенения бензино-воздушной смеси, происходящих от повышенной степени сжатия в двигателе.

Эти стуки очень вредно отражаются на кривошипшатунном механизме двигателя, а также на работе запальных свечей, выводя их из строя.

Как только двигатель несколько прогреется при работе на бензине, надо приготовить факел или тряпку, смоченную в грязном керосине и положить в отверстие для розжига (в футорку) газогенератора «ЛС-1-3» или в смотровой люк газогенератора у установки «Пионер». Факел или тряпку поджигают и дают двигателю несколько большие обороты, одновременно немного приоткрывая заслонку перевода на газ. Если двигатель будет давать перебои, то надо закрывать эту заслонку и потом опять открывать, одновременно оперируя воздушной заслонкой и добиваясь устойчивой работы двигателя. Обычно через 3—5 мин. двигатель начинает работать на генераторном газе. Для устойчивой работы двигателя на газе надо правильно отрегулировать положение воздушной заслонки смесителя. Как только двигатель устойчиво заработал на газе, нужно закрыть воздушную заслонку карбюратора и кран бензинового бачка.

Первые 5—10 мин. двигатель не развивает нормальной мощности, пока не установится режим газообразования и хорошо не прогреется газогенератор.

В тех случаях, когда в бункере газогенератора находится много топлива и оно имеет большую влажность (запаренное), следует разжигать газогенератор самотягой.

При розжиге самотягой через открытый люк в зольник, предварительно очищенный от золы и угольной мелочи, под центральную часть колосниковой решетки подводят горящий факел. Горение факела поддерживают до тех пор, пока не загорится уголь на колосниковой решетке.

Верхний загрузочный люк газогенератора при этом должен быть открыт.



Горячие газы под влиянием естественной тяги направляются вверх, постепенно повышая зону горения.

Как только горение поднимается до уровня фурм топливника, розжиг можно считать законченным и двигатель можно переводить на газ.

Розжиг самотягой в зависимости от состояния топлива в бункере занимает до 30 минут.

**Остановка двигателя трактора «Сталинец-60».** Перед въездом трактора в гараж по окончании работы необходимо очистить трактор от снега (в зимнее время) или от грязи (в летнее время).

Перед остановкой двигателя следует дать ему проработать на бензине в течение 2—3 мин. Останавливать его надо прекращением подачи бензина бензинового бака. Если гараж холодный, то нужно вылить воду из радиатора. После остановки двигателя иногда начинает выделяться газ из отверстия футорки у газогенератора «ЛС-1-3» или из смотрового люка у газогенератора «Пионер». Поэтому, во избежание угара рабочих гаража, необходимо плотно закрыть асбестом лючки и все отверстия, через которые проходит газ. Тление топлива в газогенераторе может продолжаться в течение 5—8 часов. Для того, чтобы дрова в газогенераторе не сгорели при стоянке трактора в гараже, надо наглухо закрыть все отверстия и неплотности, через которые воздух может попасть в газогенератор.

### Правила пуска газового двигателя «МГ-17» трактора «СГ-65»

Запуск двигателя «МГ-17» отличен от запуска двигателя трактора «Сталинец-60».

Перед началом запуска двигателя надо:

а) проверить уровень масла в картере газового двигателя (по мерной рейке) и в картере пускового мотора «В-20» (путем открытия краника, имеющегося внизу картера). В случае необходимости долить масла в картеры этих двигателей;

б) добавить бензин в бачок пускового мотора и открыть краник этого бака;

в) залить воду в радиатор трактора;

г) очистить зольник газогенератора и слегка, через загрузочный люк, пикой (металлическим стержнем) прошуровать топливо. Последнее необходимо для того, чтобы в топливе не могло образоваться пустот вследствие его частичного выгорания после остановки.

Когда двигатель и трактор проверены, ставят рычаг декомпрессора в положение «пуск». Рычаги управления муфтой сцепления пускового двигателя и механизма включения бендикса при этом должны быть выключены.

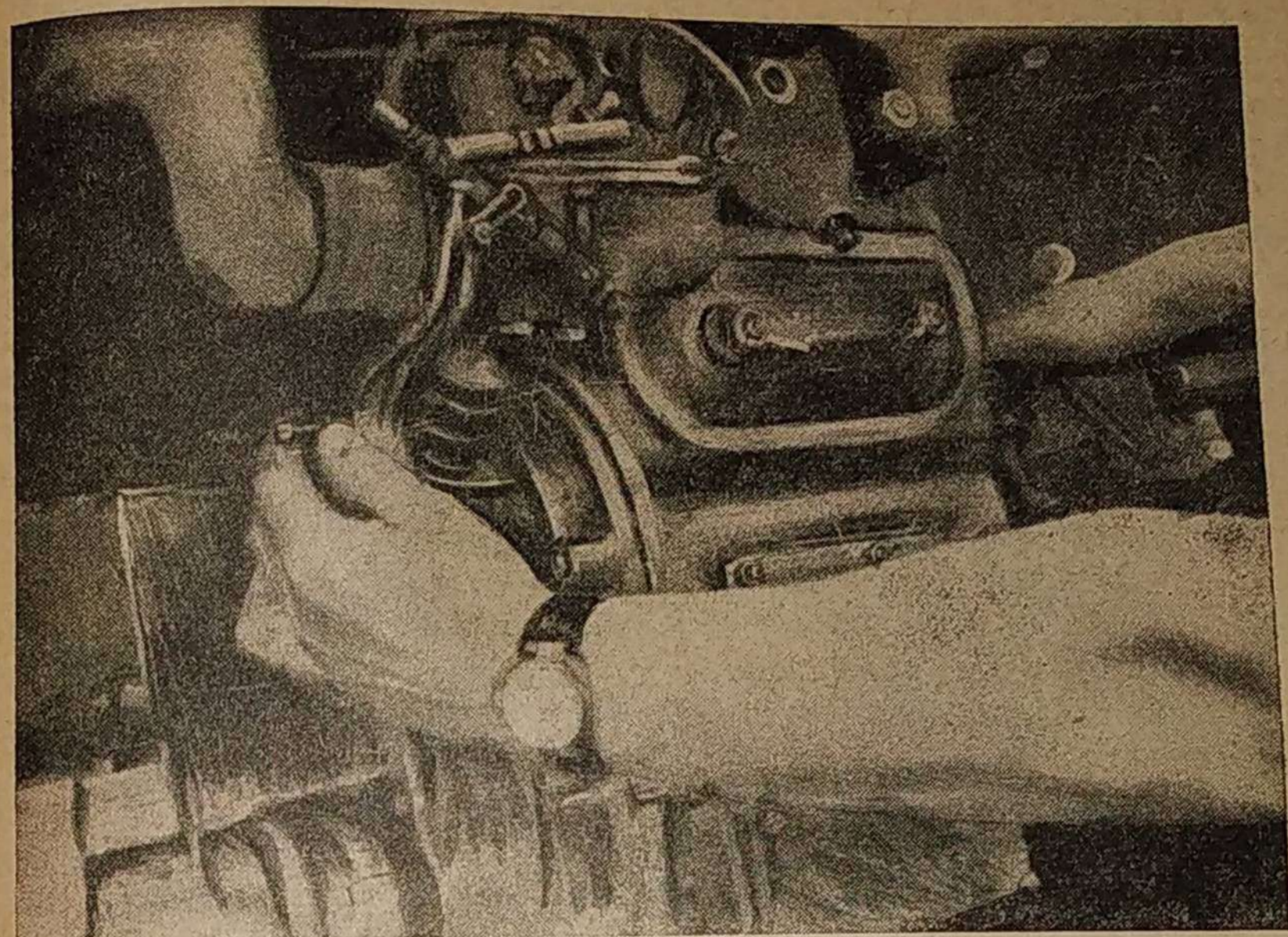


Рис. 43. Регулировка оборотов двигателя В-20.

Затем ставят дроссельную заслонку в положение, соответствующее средним оборотам (рис. 43), и регулируют карбюратор, для чего иглу дополнительного питания отвертывают от  $\frac{1}{2}$  до 1 оборота в зависимости от температуры окружающего воздуха.

После этого полностью закрывают воздушную заслонку карбюратора, оттянув назад тягу, и проворачивают пусковой двигатель 2—3 раза за рукоятку для того, чтобы произвести подсос топлива.

Затем, приоткрывая воздушную заслонку карбюратора, запускают двигатель, резко поворачивая полуоборотами пусковую рукоятку.

После того как двигатель заведен, следует открыть полностью воздушную заслонку карбюратора и дать двигателю прогреться.

Далее, при нижнем положении рычага декомпрессора «1» (рис. 44) и выключенной муфте сцепления (рычаг «2» перевести от себя до отказа), ввести шестерню механизма включения в зацепление с венцом маховика газового двигателя. Для этого следует оттянуть рычаг «3» на себя до отказа, откинуть откидной рычаг, чтобы пусковой двигатель мог развить полное число оборотов, и плавно включить муфту сцепления пускового двигателя. Редуктор при этом должен быть включен.



Если после включения муфты сцепления обороты пускового двигателя начинают быстро падать, то следует, выключив муфту сцепления, дать пусковому двигателю снова набрать обороты, после чего повторно включить муфту.

Как только двигатель разовьет достаточные обороты (до нормальных), можно перевести рычаг декомпрессора в положение «половина», а затем «рабочее». Одновременно с этим следует подготовить два факела, смоченные в бензине или керосине, вставить их в отверстия двух футорок и поджечь.

Газовая дроссельная заслонка смесителя должна быть при этом полностью открыта, а воздушная заслонка закрыта.

После этого выключают редуктор, дают пусковому мотору прокрутить газовый двигатель в течение 2—2,5 минут, открывают воздушную заслонку смесителя и ставят ее в такое положение, при котором газовый двигатель начнет давать «вспышки».

Как только газовый двигатель начнет работать на газе, число оборотов его увеличивается, и механизм бендикса отсоединяется (выключается) от венца маховика газового двигателя.

Затем надо остановить пусковой двигатель, для чего следует закрыть кран бензинового бачка. Останавливать двигатель выключением зажигания не рекомендуется, за исключением тех

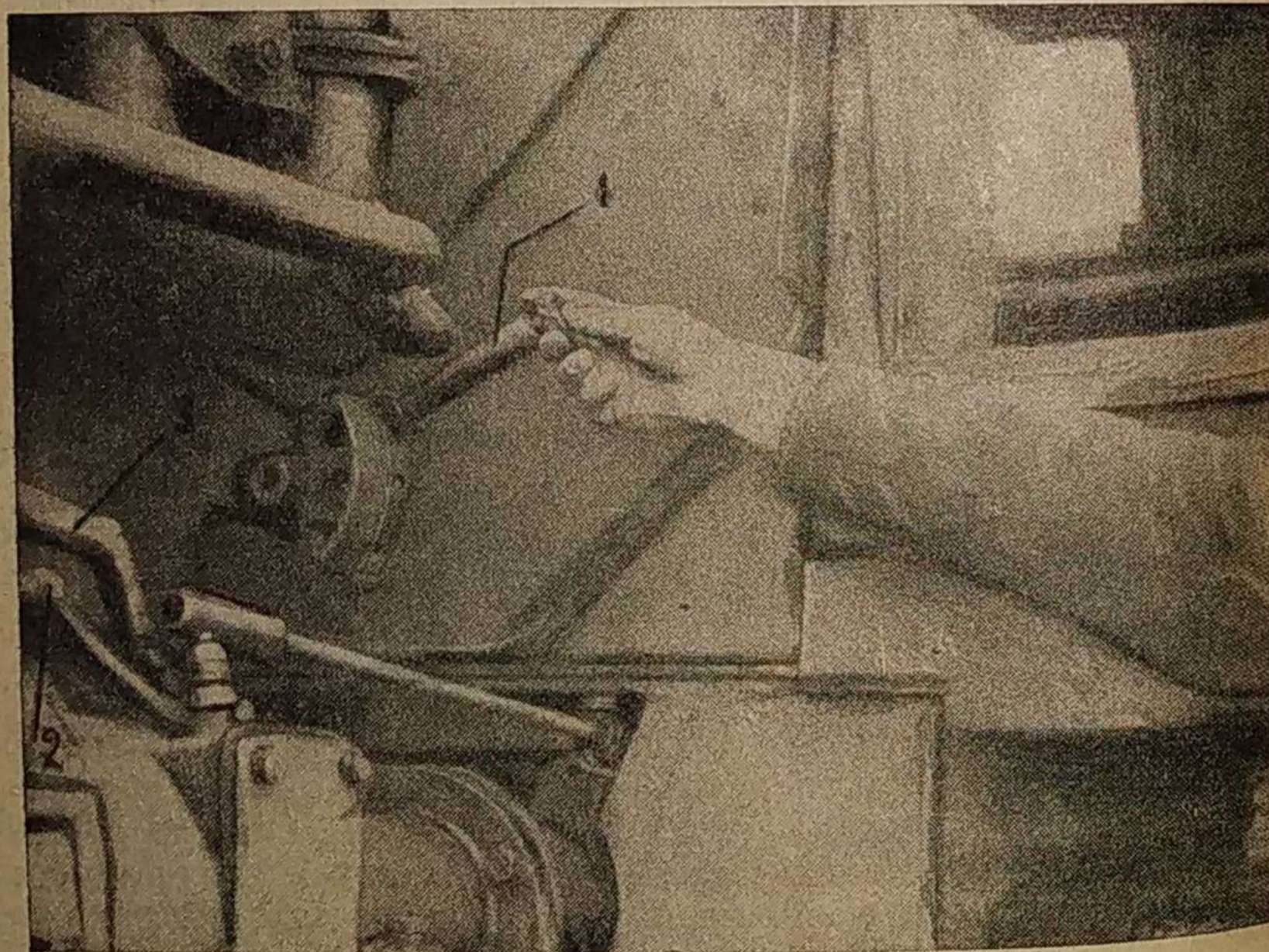


Рис. 44. Выключение декомпрессора  
1 — рычаг декомпрессора; 2 — рычаг муфты сцепления двигателя «В-20»;  
3 — рычаг механизма бендикса.

случаев, когда почему-либо двигатель необходимо остановить немедленно.

После пуска двигателя «МГ-17» следует установить раннее опережение зажигания.

Рычаг ограничителя оборотов двигателя (рис. 32) при работе трактора должен находиться в верхнем положении. При нижнем положении рычага газовая дроссельная заслонка полностью закрыта и двигатель «МГ-17» работать не может.

Во время работы газового двигателя давление масла должно быть 1,8—2,0 атм.

Количество воздуха, поступающего в смеситель, необходимо правильно регулировать, добиваясь четкой работы выхлопа и наибольшей мощности двигателя.

Остановка газового двигателя производится путем закрытия газовой и воздушной заслонок. В случае срочной необходимости остановки двигателя «МГ-17» надо рычаг ограничителя, находящийся внизу влево от водителя, повернуть на себя.

#### Правила установки зажигания у газового двигателя «МГ-17»

Для правильной и бесперебойной работы газового двигателя «МГ-17» необходимо, чтобы два магнето «БС-4» одновременно воспламеняли рабочую смесь при установленном угле опережения зажигания.

Если это условие не будет соблюдено, т. е. рабочая смесь будет воспламеняться с двух сторон с двумя различными углами опережения, то это поведет к снижению мощности двигателя из-за неравномерного сгорания рабочей смеси. Оба магнето необходимо устанавливать точно с углом опережения  $35^\circ$ , при этом необходимо соблюдать следующий порядок:

1) Установить поршень первого цилиндра в верхней мертвой точке в конце хода такта сжатия. Это положение можно узнать путем легкого закупоривания (например, бумагой) отверстия боковой свечи и провертыванием двигателя «МГ-17» за рукоятку. При сжатии в первом цилиндре пробка выскочит из свечного отверстия. Другой способ определения «ВМТ» заключается в провертывании рукояткой двигателя «МГ-17» и наблюдении за работой клапанов 1-го цилиндра; после закрытия впускного клапана начнется такт сжатия.

Положение верхней мертвой точки находится по совпадению метки маховика «ВМТ-1-4» с указателем, сделанным в виде срезанной металлической полосы, приболченной к двигателю «МГ-17».

2) Провернуть рукояткой коленчатый вал против часовой стрелки до метки «ЗАЖ», находящейся на  $35^\circ$  или на 165 мм по окружности маховика от метки «ВМТ-1-4».

3) Отсоединить оба магнето от привода, отвернув и вынув болтики соединительных муфт магнето. Опережение зажигания поставить на раннее положение, для чего рычажки обичаек



магнето повернуть в крайнее нижнее положение; при этом надо отрегулировать их соединительную тягу.

4) Снять крышки магнето с цифрами «3» и «4» и повернуть роторы обоих магнето до совпадения рисок, имеющих на распределительных шестернях и корпусах магнето. Совпадение рисок указывает на начало размыкания контактов прерывателя, т. е. на то, что в этот момент между электродами свечей 1-го цилиндра происходит проскакивание искры.

5) Соединить два магнето с приводными муфточками, установив болтики в отверстия муфточек и закрепив их гайками. Болтики надо ставить в диаметрально противоположные отверстия фланцев муфточек.

На тракторах, имеющих магнето с ускорителями, метод установки зажигания остается тот же, только роторы магнето при установке по меткам нужно вращать против хода после того, как произойдет включение ускорителя, что может быть определено по щелчку собачек. Проверку и установку зажигания производить по щелчку ускорителя ни в коем случае не рекомендуется.

Порядок соединения проводов к свечам, согласно порядка работы двигателя «1-3-4-2», следующий:

Провод от распределителя магнето с цифрой «1» идет к 1-му цилиндру, провод с цифрой «2» идет к 3-му цилиндру, с цифрой «3» — к 4-му цилиндру и с цифрой «4» — ко 2-му цилиндру. От одного магнето провода должны идти на верхние свечи, а от другого — на боковые.

### Пуск газового двигателя ХТЗ «Д-2Г» \*)

Перед запуском газового двигателя «Д-2Г» необходимо проверить наличие в картере двигателя автола, в бачке бензина и в газогенераторе — количество дров. Также необходимо долить воду в радиатор. После того как все это выполнено, надо приготовить факел для розжига газогенератора и немного осадить ломиком топливо в газогенераторе.

Сначала двигатель «Д-2Г» заводится на бензине, а затем переводится на генераторный газ.

Для запуска двигателя трактора ХТЗ «Д-2Г» следует поступать следующим образом:

1. Открыть щиток внизу радиатора и вставить пусковую рукоятку в паз храповика.
2. Открыть краник бензобака.
3. Поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение.

\*) Данные по пуску даются для модели двигателя «Д-2Г», имеющей карбюратор опрокинутого типа ХТЗ.

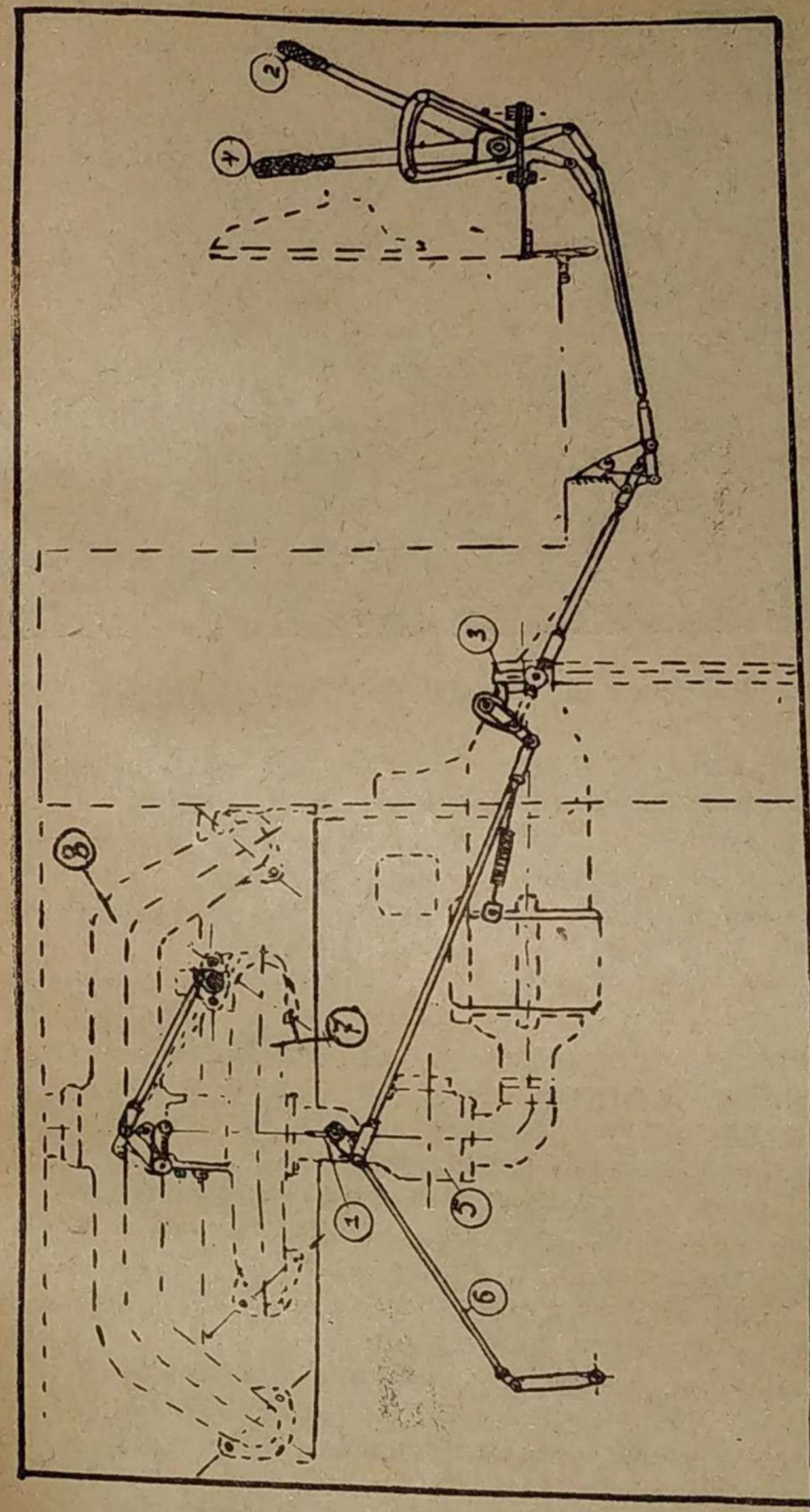


Рис. 45. Тяги и рычаги управления двигателя ХТЗ «Д-2Г».  
1 — дроссельная газовая заслонка; 2 — рычажок дроссельной заслонки; 3 — рычажок воздушной заслонки; 4 — рычажок воздушной заслонки; 5 — рычажок воздушной заслонки; 6 — выключатель тяги регулятора; 7 — тяга регулятора; 8 — выхлопной коллектор.



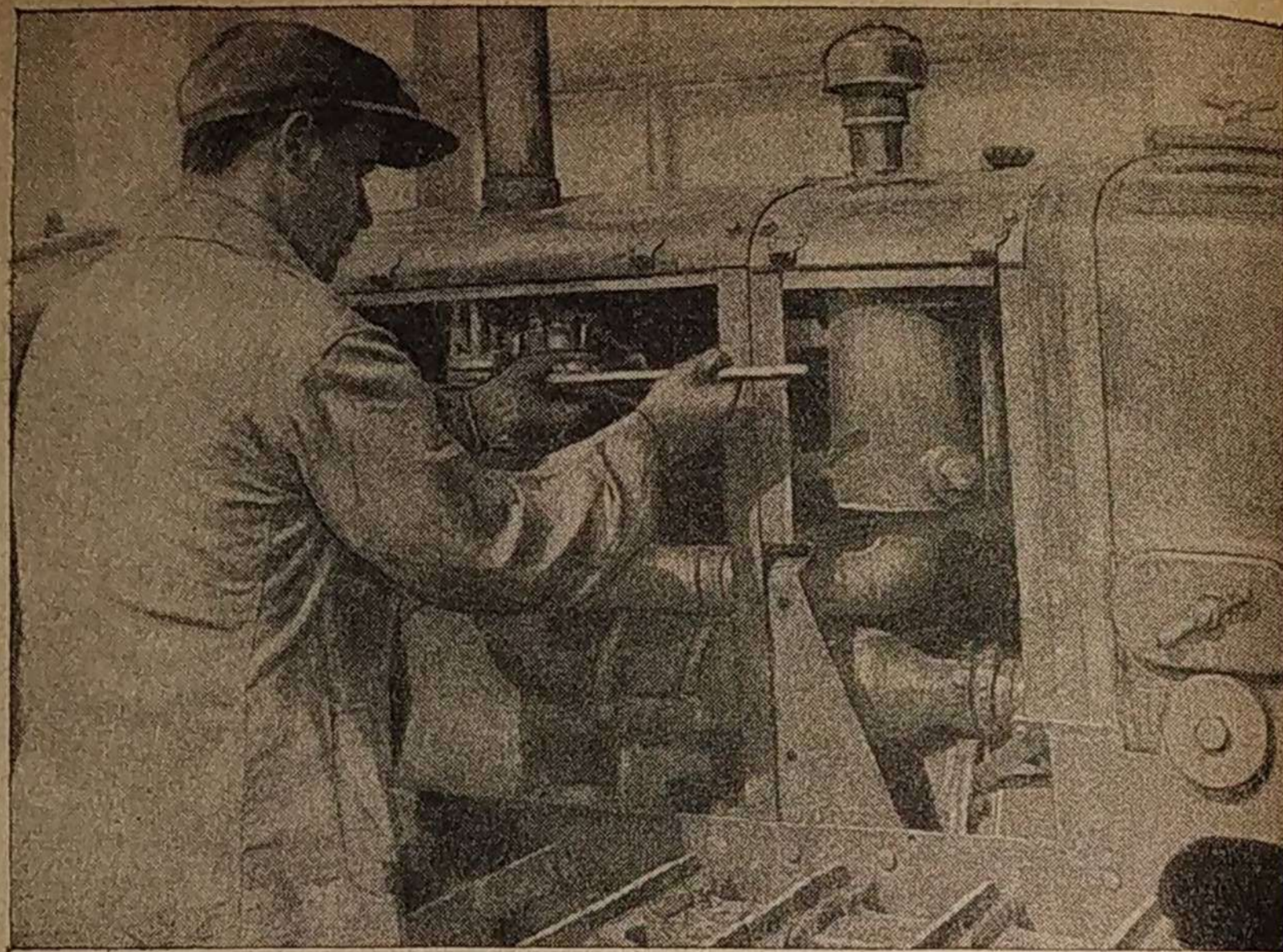


Рис. 46. Перевод двигателя ХТЗ «Д-2Г» на газ.

4. Закрывать газовую заслонку, для чего правый рычажок (рис. 45) поставить в переднее крайнее положение от себя.

5. Вставить ключ на квадрат пускового валика и повернуть за рукоятку ключа по часовой стрелке до отказа.

Благодаря этому будут открыты пусковые клапаны и двигатель будет иметь пониженную степень сжатия.

6. Отвернуть на два оборота регулировочную иглу карбюратора.

7. Нажать кнопку утопителя поплавка карбюратора и проверить подачу бензина к карбюратору.

8. Открыть воздушную заслонку смесителя, для чего левый рычажок поставить в крайнее положение назад.

9. Вставить факел в отверстие футорки газогенератора.

10. Вращением за рукоятку завести двигатель. Дав проработать двигателю на бензине 3 мин. для прогрева, поджечь факел для розжига топлива в газогенераторе и поставить рычаг воздушной заслонки в среднее положение.

11. Открыть сначала немного, а потом больше газовую заслонку смесителя и дать проработать двигателю минуты 3—4, после чего отрегулировать наивыгоднейшее положение воздушной заслонки смесителя.

12. Когда двигатель начнет работать устойчиво на генераторном газе, что обычно происходит через 6—7 мин. с момента начала розжига газогенератора, надо закрыть краник бензи-

нового бачка и повернуть пусковой валик рукояткой ключа влево для закрытия пусковых клапанов (рис. 46), отчего повысится степень сжатия двигателя. После этого ключ снять и положить в инструментальный ящик.

Запуск горячего двигателя после кратковременной остановки производится так же, только не требуется разжигать факелом газогенератор, так как горячий уголь в топливнике еще не успеет потухнуть.

Иногда двигатель долго не переводится на газ. Причиной этого может быть зависание топлива в газогенераторе или сильное засорение зольника мелким углем и золой. В этом случае, прежде чем переводить двигатель на газ, необходимо прошуровать ломиком топливо в газогенераторе и вычистить зольник.

### Основные правила обслуживания газогенераторных тракторов в пути

После того как двигатель трактора переведен на газ, необходимо отрегулировать наивыгоднейшее положение воздушной заслонки смесителя. Это узнается по звуку отсечки выхлопных газов; если двигатель работает устойчиво, без перебоев, то можно выезжать из гаража на линию.

Перед выездом на работу надо полностью догрузить бункер дровами-чурками. При загрузке топлива следует двигателю дать средние обороты, немного закрыв воздушную заслонку смесителя. Топливо в газогенератор надо загружать быстро, после каждой порции загрузки необходимо закрывать крышку загрузочного люка, во избежание попадания большого количества воздуха в газогенератор, что может нарушить процесс газификации.

**При загрузке топлива в газогенератор нельзя смотреть в загрузочный люк или наклоняться над ним, т. к. иногда в бункере бывают вспышки газа и пламенем может опалить лицо и глаза тракториста.** После загрузки топлива в бункер двигатель иногда начинает давать перебои. Для устранения их необходимо отрегулировать подачу воздуха к смесителю.

При движении трактора газогенераторная установка требует от водителя очень небольшого ухода. Необходимо правильно соблюдать периодичность догрузки топлива в газогенератор (через 1½—2 часа работы двигателя). Кроме того, через каждые 3—4 часа работы двигателя спускать конденсат из очистителей-фильтров. В последнем случае на остановках дают двигателю малые обороты, отчего разрежение в системе очистителей становится меньше и конденсат сливается свободно через имеющиеся отверстия. Зольник, как правило, чистить в пути не следует, особенно в летнее время, т. к. горячий уголь может вызвать



пожар леса. Зольник необходимо очищать при остывшем газогенераторе перед выездом трактора на работу. При движении трактора с грузом загрузку топлива в газогенератор следует производить после прохождения трудных участков, на которых трактор работает с перегрузкой. Это правило необходимо соблюдать по той причине, что после загрузки топлива в газогенератор в течение 10—15 мин. несколько снижается мощность двигателя.

При возвращении трактора после работы в гараж необходимо остановить двигатель, закрыть отверстия футорок и, если гараж холодный (в зимнее время), слить воду из радиатора, конденсат из очистителей и масло из картера двигателя.

### Работа газогенераторных тракторов в зимних условиях

Работа газогенераторных тракторов зимой и летом не слишком сильно разнится, за исключением некоторых моментов. Наиболее серьезный недостаток всех газогенераторных тракторов при работе в зимних условиях — более трудный пуск их, по сравнению с жидкотопливными машинами.

В газовых двигателях тракторов «Сталинец-60», которые, как правило, запускают на бензине, карбюратор укреплен на специальном изогнутом патрубке. Патрубок соединен с частью камеры смесителя, расположенной выше газовой заслонки. Создается слишком сложный и длинный путь для бензиновой смеси. К тому же смесь не имеет подогрева перед поступлением в цилиндры двигателя, так как всасывающая и выхлопная трубы разъединены и всасывающая труба при работающем двигателе всегда остается холодной. Конденсация водяных паров, имеющих в газе, в зимнее время происходит гораздо интенсивнее, вследствие чего в отстойниках скапливается очень много воды (особенно если образуется ледяная пробка у сливных отверстий). Вода затягивается в смеситель и двигатель. В смесителе она проходит в изогнутый патрубок карбюратора, доходит до отверстия пускового жиклера карбюратора и в результате замерзает у воздушной заслонки. Замерзая в канале пускового жиклера, вода сильно затрудняет пуск двигателя на бензине.

К этим затруднениям следует еще добавить высокую степень сжатия газовых двигателей.

Поэтому базы должны иметь теплые гаражи для стоянки машин между сменами и при ремонте. Температуру в гаражах нужно поддерживать не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . Как правило, базы должны быть снабжены горячей водой и маслогрейками, чтобы горячая вода и масло были всегда готовы для заливки в радиатор и картер двигателя.

Для подогрева всасывающей трубы перед пуском следует обложить ее тряпками и несколько раз облить кипятком. Бензин,

который заливается в цилиндры двигателя для обогащения смеси, перед пуском следует немного подогреть; для этого он наливается в бутылку без пробки во избежание взрыва и опускается в горячую воду.

Перед пуском следует просматривать свечи, так как у них часто лопаются фарфор сердечников и происходит замыкание на массу. Испорченный сердечник лучше всего сменить. Если эта неисправность свечи замечена во время рейса, то сердечник можно изолировать асбестом и сменить по прибытии в гараж. Контакты свечей должны быть зачищены и правильно отрегулированы. В случае замерзания воды в карбюраторе его следует отнять от смесителя, раз'единить поплавковую камеру от смесительной, обогреть корпус смесительной камеры и продуть жиклеры (лучше всего воздушным насосом). Против попадания воды в карбюратор помогает незначительное приоткрытие воздушной заслонки карбюратора при работе двигателя на газе. В этом случае положение заслонки необходимо закрепить, чтобы она не могла вращаться.

Во время работы следует чаще спускать воду из отстойников-очистителей. Спуск производится при малых оборотах двигателя. Воздушная заслонка смесителя при этом ставится в положение максимального открытия, при котором однако не наблюдается перебоев в работе двигателя.

Спуск конденсата на установках «ЛС-1-3» и «Г-25» производится через специальные трубочки, которые закрываются только в жаркое время года. На установке же «Д-9» отвертывается пробка снизу у переднего очистителя и открывается краник фильтра.

После пуска холодного двигателя трактора «Сталинец-60» его необходимо хорошо прогреть, примерно в течение трех минут, прежде чем переводить на газ.

### Обработка новых газогенераторных тракторов ЧТЗ

Новые газогенераторные тракторы «Сталинец-65» во избежание аварий или преждевременного износа газового двигателя и шасси трактора до пуска их в эксплуатацию должны пройти соответствующую обкатку в течение 60 часов.

Обкатка должна производиться под наблюдением механика тракторной базы.

Перед обкаткой нового трактора надо произвести следующие работы:

а) подтянуть все наружные крепления трактора, двигателя и газогенераторной установки; подтянуть гайку футорки, проверить крепление газогенератора, просмотреть очистители — все соединения и прокладки в крышках установки;

б) заправить газовый и пусковой двигатели маслом и бензином, а газогенератор углем и дровами. Налить воду в радиатор;



в) проверить уровень масла в коробке передач, в конечной передаче и в кожухе конических шестерен (в случае необходимости добавить масла и смазать все остальные места трактора согласно инструкции).

Обкатка газового двигателя вхолостую (без нагрузки) производится в течение двух часов на средних оборотах (400—500 об/мин), с постепенным доведением до нормальных оборотов.

После двухчасовой обкатки двигателя и проверки его работы можно приступить к обкатке трактора. Трактор должен проработать на обкатке 58 часов с различной нагрузкой.

На холостом ходу (движение без груза) трактор должен проработать в течение четырех часов, по часу на каждой скорости; при этом газовому двигателю не следует давать больших оборотов.

Затем трактор должен проработать в течение четырех часов на 1-й и 2-й передаче при нагрузке около  $\frac{1}{3}$  от нормальной со средним тяговым усилием на крюке соответственно 1000 и 650 кг. После этой обкатки необходимо сменить масло в картере газового двигателя и промыть фильтр. Затем трактору дают половинную нагрузку в течение 30 часов на 2-й передаче с тяговым усилием на крюке 1000 кг. После этого необходимо сменить масло в коробке передач и кожухе цилиндрических шестерен и заднего моста трактора. Затем трактору дают  $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{4}$  от полной нагрузки при работе на 2-й передаче в течение 20 часов, со средним тяговым усилием на крюке 1300—1500 кг. Этим и заканчивается обкатка трактора. На лесозаготовках обкатку трактора можно производить во время маневровых работ на складе.

После обкатки трактор может быть направлен на лесовывозку. При этом первые 60 часов трактор должен работать под особым наблюдением старшего механика базы.

### Обкатка новых газогенераторных тракторов ХТЗ-НАТИ «Т-2Г»

Обкатку новых тракторов ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» рекомендуется производить следующим образом. Перед обкаткой тракторов необходимо их заправить топливом и смазкой, залить воду в радиатор, подтянуть все наружные болты и гайки. Обкатку следует начинать с двигателя.

**Обкатка двигателя «Д-2Г».** Двигатель заводится на бензине и переводится на генераторный газ; сначала дают двигателю проработать вхолостую при 800—900 об. в мин. в течение 25 мин., после этого нужно открыть полностью дроссельную заслонку и дать проработать на оборотах регулятора в течение 20—30 мин. Во время работы двигателя вхолостую надо ослушивать его, проверяя, нет ли ненормальностей в работе.

В случае появления течи масла и воды в соединениях и прокладках течь необходимо устранить.

Далее нужно проверить как работает газогенераторная установка, нет ли прососов воздуха, степень нагревания газогенератора и т. д. Когда выяснится, что двигатель и газогенератор работают исправно, можно приступить к обкатке трактора.

**Обкатка трактора на холостом ходу** производится в течение 4—5 часов.

Трактору дают последовательно работать на каждой скорости вперед по 1 часу и на заднем ходу 30 минут. Во время обкатки необходимо давать трактору повороты в обе стороны. После холостой обкатки нужно очистить циклоны.

**Обкатка под нагрузкой** производится с нагрузкой в одну треть от нормальной в течение 3,5 часов (последовательно по 1 часу на 1-й и 3-й передачах и 1,5 часа на 2-й передаче). Соответственно этому тяговые усилия должны быть на первой скорости — 715 кг, на 2-й — 550 кг и на 3-й — 450 кг.

После этой обкатки надо сменить масло в картере двигателя и промыть картер керосином.

Затем промыть также масляный фильтр, промыть водой тонкий очиститель и охладитель газа и очистить зольник газогенератора.

Далее проверяют регулировку клапанов и тормозов бортовых фрикционов. Наконец, ставят обратно все снятые детали с трактора и заправляют двигатель маслом.

**После этого дают трактору обкатку с половинной нагрузкой в течение 20 часов.**

Трактору дают работать на 2-й и 3-ей передачах с тяговыми усилиями соответственно 825 кг и 675 кг. Затем сменяют масло в коробке передач, картере конической передачи заднего моста и в картере бортовой передачи. При замене масла следует промыть керосином все картеры. Через каждые 10 часов работы двигателя необходимо очищать циклоны и зольник газогенератора.

**Окончательная обкатка трактора производится с нагрузкой в три четверти от нормальной в течение 20 часов на 2-й и 3-й передачах со средними тяговыми усилиями соответственно 1225 кг и 1000 кг.** При обкатке необходимо также через каждые 10 часов работы двигателя очищать циклоны и зольник.

### Уход за газогенераторной установкой «Пионер Д-9»

Уход за газогенераторной установкой заключается в основном в регулярной очистке системы очистителей и зольника газогенератора.

Зольник газогенератора надо чистить ежедневно перед выездом из гаража. Если выгребать золу и мелкий уголь реже, то скопится много отходов в зольнике, что затруднит движение газа и двигатель будет работать с перебоями.



**Циклон надо чистить через 25 часов работы газогенератора.** Для очистки циклона от угольной пыли следует отвернуть в нижней его части крышку и металлическим стержнем удалить угольную пыль. После удаления пыли опять плотно завернуть крышку циклона.

Очистка очистителей, смонтированных сзади трактора и перед радиатором, должна производиться после каждых 40—50 часов работы газогенератора.

Для очистки задних очистителей необходимо отвернуть барашки двух лючков очистителей и открыть их крышки, вынуть диски из очистителей и стряхнуть с них угольную пыль. Кроме того, нужно очистить от угольной пыли специальным скребком внутренние стенки очистителей.

После очистки диски надо вставить обратно в очиститель и плотно закрыть крышки.

Для очистки передних очистителей следует открыть крышки цилиндров и вынуть металлические щетки, насаженные на трубы-стержни.

Вынутые металлические щетки, забитые сажей, угольной пылью и золою, надо тщательно отряхнуть и поставить на место — в цилиндры очистителей.

Газогенератор «Д-9» необходимо периодически очищать от топлива через 150—300 часов работы для проверки состояния топливника и прочих частей.

Во время работы трактора следует периодически, по мере необходимости, сливать конденсат из тонких очистителей газа.

Очистку генераторного газа в установке «Д-9» нельзя считать удовлетворительной. При работе ночью из выхлопной трубы вылетает огромное количество мелких раскаленных угольков в виде искр (днем эти искры незаметны). Это показывает, что газ поступает в цилиндры с большим содержанием угольной мелочи, вызывающей повышенный износ двигателя и засорение масла в картере.

В газопроводах и смесителе образуется налет сажи, уменьшающий сечение прохода газа, что затрудняет работу двигателя. Поэтому необходимо производить очистку газопроводов и всасывающего коллектора после каждых 400—500 часов работы двигателя. Смеситель надо также прочищать после 400—500 часов работы.

### Уход за газогенераторной установкой «ЛС-1-3»

При работе на газогенераторном тракторе с установкой «ЛС-1-3» необходимо придерживаться следующих правил ухода за установкой.

**Зольник надо очищать ежедневно** (через 16—20 часов работы газогенератора) перед выездом из гаража. Для очистки зольника следует открыть крышки двух нижних лючков, поставить

железный противень на гусеницу трактора под низ газогенератора и кочережкой выгребать на противень из зольника золу и мелкий уголь. По окончании очистки зольника вынести противень из гаража и высыпать золу и мелкий уголь в специально отведенное для этого место.

При очистке зольника нужно проверять уровень угля над колосниковой решеткой в пространстве между топливником и внешним кожухом, так как этот уровень при работе может подняться до уровня воздушного кольцевого канала топливника. А это затруднит прохождение газа и вызовет значительный унос угольной мелочи из газогенератора в систему очистителей. Нормально уровень угля должен находиться на уровне наибольшего сужения топливника, т. е. его горловины. Избыток угля необходимо удалить и одновременно прошуровать колосниковую решетку, при недостатке угля надо его добавить до нужного уровня. Затем надо смазать графитовой пастой прокладки зольниковых люков и плотно закрыть их, завинтив барашки.

Полная очистка газогенератора производится через 400—500 часов с целью проверки его частей и очистки бункера от смолистых отложений.

**Очистители-циклоны должны очищаться от угольной пыли через 16—20 часов работы газогенератора.** Для очистки циклонов необходимо поставить под них железный противень, открыть нижние крышки и легким постукиванием небольшим ломиком по нижней части корпусов циклонов заставить высыпаться угольную пыль. Если пыль застрянет в конусе, прибегают к помощи железного прутка. Затем следует плотно закрыть крышки, предварительно смазав их прокладки графитовой пастой.

**Очиститель-отстойник газа необходимо очищать через 30—40 часов (2-3 дня) работы газогенератора.** Для очистки надо открыть крышки, вынуть из цилиндров пылеулавливающие козырьки и отряхнуть их от угольной пыли. Далее прочистить внутренность цилиндров специальным скребком, после чего вставить пылеуловители обратно в цилиндры очистителей, промазать графитовой пастой прокладочные уплотнения крышек и плотно закрыть их.

**Первые две колонки очистителя-фильтра, смонтированного перед радиатором трактора, надо очищать через 40—60 часов работы, а третью и четвертую колонки через 80—100 часов работы газогенератора.** Сроки периодов работы фильтра могут несколько колебаться в зависимости от применяемой породы дров-чурок. При работе на сосне и ели засорение происходит быстрее, чем при работе на березе или дубе.

Для чистки фильтров необходимо открыть верхние и нижние люки, высыпать кольца Рашига в железный противень или ящик и промыть их в воде. Стенки колонок внутри следует



очистить, а затем чистые кольца Рашига всыпать обратно в колонки фильтров поровну, предварительно закрыв плотно нижние боковые лючки. В последней колонке надо поставить предохранитель с отверстиями, предохраняющий от уноса колец Рашига в смеситель.

Газопроводы необходимо периодически по мере их загрязнения разбирать и прочищать. Периоды чистки газопроводов могут колебаться от 500 до 600 часов в зависимости от породы применяемых дров; на хвойных породах чистка производится чаще, на твердых породах реже. Газопроводы промываются водой и специальной проволочной щеткой, насаженной на гибкий металлический прут. Смеситель очищается одновременно с чисткой трубопроводов.

При работе газогенераторной установки «ЛС-1-3» необходимо обращать внимание на то, чтобы трубка, отводящая конденсат из газогенератора, не была заткнута.

Если трубка засорена, ее необходимо очистить. При небольшом количестве конденсата (летом и при хорошо высушенном топливе) отводная трубка может оказаться незаполненной конденсатом и через нее будет засасываться воздух в газогенератор.

В этом случае трубку следует временно выключать, заткнув выводной ее конец деревянной пробкой.

Разборка газогенератора, в случае необходимости снятия топливника, производится на тракторе без снятия газогенератора. Для этого надо отвернуть 40 болтов верхнего фланца газогенератора и специальным ключом вывернуть соединительную втулку футорки. Далее снимается верхняя часть бункера газогенератора и топливник вынимается вверх, вместе с внутренним кожухом бункера.

#### Уход за газогенераторной установкой «Г-25»

Для бесперебойной работы газогенераторного трактора ЧТЗ «Сталинец-65» с установкой «Г-25» надо периодически производить очистку зольника и системы очистителей.

Из практики опытной эксплуатации выяснилось, что очистку каждого агрегата установки «Г-25» нужно производить в следующие сроки:

а) Зольник очищать ежедневно перед выездом из гаража, до розжига газогенератора. Если работа трактора производилась в сутки менее 12 часов, то можно делать очистку через день.

Максимальный период между очистками зольника допускается 25 часов работы газогенератора. Чистка зольника заключается в удалении угля и золы, скопившихся под колосниками и над ними. Необходимо также прошуровать колосниковую решетку.

б) Циклоны надо также ежедневно очищать от угольной пыли. Допустимый предел их работы 15—20 часов. Для очистки циклона следует отвернуть нижнюю крышку, высыпать угольную пыль в железный противень, хорошо прошуровать деревянной палкой или проволокой внутри циклона и убедившись, что пыли больше нет, завернуть нижние крышки циклонов, смазав их резьбу графитовой смазкой и заменив прокладки (в случае необходимости).

в) Задний (под сиденьем водителя) и промежуточные (перед водителем) очистители чистить через 60—80 часов работы. Для их очистки надо вынуть диски из цилиндров очистителей и освободить их от угольной пыли путем встряхивания. Специальным скребком вычистить внутри цилиндры очистителей и поставить на место диски, плотно закрыв крышки. Ударять молотком по крышкам для более плотной посадки их нельзя, во избежание образования трещин.

г) Из очистителей-фильтров, смонтированных в виде вертикальных колонок перед радиатором трактора, первые три колонки (считая по ходу газа) очищают через 40—50 часов, а четвертую колонку — через 80—100 часов, в зависимости от применяемой породы дров. При работе на ели кольца Рашига этих очистителей забиваются быстрее, а при работе газогенератора на березе система фильтров менее засоряется.

Для чистки очистителей-фильтров надо открыть верхние и нижние крышки (всего 8 штук), затем поставить под низ очистителей железный противень или деревянный ящик и вынуть удерживающие кольца решетки; для этого решетки нужно повернуть при помощи специального ключа против часовой стрелки (если смотреть снизу). Загрязненные кольца Рашига высыпаются в подготовленный противень или ящик. Внутренние стенки колонок надо очищать от налетов сажи. Кольца Рашига необходимо хорошо промыть в воде, лучше в горячей, потом поставить на место удерживающие решетки, засыпать чистые кольца Рашига в колонки очистителей (в последней колонке по ходу газа в верхней части поставить заградительный диск с отверстиями, предохраняющий от попадания колец в отстойник и смеситель) и плотно закрыть все 8 крышек.

д) Смеситель, всасывающий коллектор и газопроводы необходимо очищать через 300 часов работы двигателя на газе. Очистка смесителя, всасывающего коллектора и газопроводов производится путем соскребания налета сажи и угольной массы, налипающей на внутренние стенки.

#### Уход за газогенераторной установкой «2Г»

Правила ухода за установкой «2Г» мало отличаются от ухода за установками «ЛС-1-3» и «Г-25». Через каждые 10 часов следует очищать от угольной мелочи циклоны и зольник газо-



генератора. Также через каждые 10 часов необходимо проверять, не засорены ли отверстия для спуска конденсата в охладителе, в тонком очистителе-фильтре и водоотделителе. В случае засорения этих отверстий надо прочистить их проволокой диаметром 1-2 мм.

**Через каждые 20 часов работы двигателя** необходимо проверять крепление газогенераторной установки и просматривать все фланцевые и шланговые соединения, с исправлением замеченных неисправностей. Через каждые 40 часов работы двигателя на мягких породах древесины (сосна, ель) и через 50—60 часов при работе на твердых породах (береза, дуб) необходимо:

а) промывать охладитель и очищать его от сажи и угольной массы. Для этого надо открыть верхние люки, отвернуть нижние и передние крышки горловины нижнего бака и промыть водой до полного удаления сажи и грязи;

б) промывать обе секции тонкого очистителя, для чего надо открыть верхние и боковые овальные люки, отвернуть крышки горловины тонкого очистителя и водоотделителя. Вынуть кольца Рашига из двух секций и промыть эти секции и кольца водой несколько раз. После этого засыпать чистые кольца Рашига в секции очистителя и плотно закрыть крышками все лючки.

**Через каждые 120 часов работы двигателя на мягких породах, или через 150—180 часов на твердых необходимо:**

а) Производить очистку смесителя от налетов сажи. Для этого следует снять смеситель с нижним патрубком, отвернув болты крепления смесителя, освободив хомутик на шланге охладителя и отъединив тяги смесителя. После очистки смесителя необходимо проверить плотность прилегания газовой заслонки смесителя при закрытом положении и состояние прокладки смесителя. В случае неисправностей устранить дефекты.

б) Очищать водоотделитель-отстойник от грязи и сажи. Для этого надо отвернуть его боковую крышку и выгрести сажу и грязь.

**Через каждые 350—400 часов работы двигателя необходимо** проверять и очищать головки цилиндров двигателя и всасывающий коллектор.

Одновременно с этим очищают и все газопроводы.

**Через 700—800 часов работы двигателя необходимо произвести разборку газогенератора, с целью выявления состояния топливника и внутреннего бункера газогенератора.**

## Ремонт и устранение неисправностей газогенераторных установок

При уходе за газогенераторными установками и их ремонте приходится часто пользоваться различными прокладками и прокладочными материалами.

При отсутствии этих материалов затрудняется нормальная эксплуатация газогенераторов из-за невозможности устранения подсосов воздуха через неисправные прокладки. Основным прокладочным материалом, применяемым для изготовления прокладок в газогенераторе (для частей, подверженных сильному нагреванию), является листовая асбест толщиной от 2 до 5 мм. Пазы зольниковых люков, крышек, загрузочных люков и крышек очистителей (работающих при температуре выше 100° Ц) следует набивать медно-асбестовым шнуром. Такой шнур работает продолжительное время без заметного износа и прогорания. Медно-асбестовый шнур следует промазывать графитовой мазью, которая предохраняет его от прилипания к стенкам лючков. В случае отсутствия медно-асбестового шнура можно применять для набивки пазов люков размоченный в воде асбест и мокрой асбестовой массой заполнять пазы крышек. В соединениях установки, работающих при сравнительно низких температурах (ниже 100° Ц), могут быть использованы резиновые прокладки.

Гайки футорок должны ставиться с медно-асбестовыми прокладками во избежание подсосов воздуха. Резьба футорки перед завинчиванием должна быть промазана графитовой пастой. Для приготовления графитовой пасты следует графитовый порошок перемешать с солидолом. В случае отсутствия графитового порошка можно использовать старые графитовые тигли (применяются в литейном деле), которые необходимо разбить на куски, а куски истолочь в порошок. Вместо асбеста можно применять для прокладок клингерит, однако клингеритовые прокладки не дают хорошей плотности и сравнительно быстро сгорают в местах соединений, работающих при высоких температурах.

### Ремонт газогенераторной установки «Д-9»

Ремонт газогенератора «Д-9» заключается в основном в ремонте топливника и колосниковой решетки. Для ремонта газогенераторов мастерские базы должны иметь автогенный или электросварочный аппарат, так как сварные швы стенок газогенератора и очистителей часто лопаются, а их можно отремонтировать только сваркой.

Для ремонта газогенератора надо разобрать. У него необходимо отвернуть болты верхнего и нижнего швов, снять бункер и защитный кожух газовой коробки. После этого вынимают топливник вместе с газовой коробкой. Всего после раз-



борки газогенератора получится пять частей: 1) бункер, 2) защитный кожух, 3) газовая коробка с топливником и направляющей воронкой, 4) опорный конус и 5) зольниковая коробка с колосниками. Обнаружив неисправности отдельных частей газогенератора, их устраняют и приступают к сборке.

Разборка и сборка остальных частей газогенераторной установки (очистителей, трубопроводов и пр.) не требуют пояснения вследствие простоты их конструкции.

Хорошая работа газогенераторной установки зависит от правильной сборки всех ее частей и уплотняющих соединений, обеспечивающих полное отсутствие подсоса воздуха. При наличии подсосов воздуха через уплотнительные швы газогенератора генераторный газ начинает гореть, что приводит к перегоранию частей и к преждевременному ремонту.

Основным слабым местом газогенератора «Д-9» является конструкция топливника. Чашка топливника присоединена к горловине топливника при помощи болтов. Во время работы часто бывают случаи прососа воздуха через неплотности этого болтового шва. Воздух попадает во внутреннее пространство газовой коробки. Газ начинает гореть, в результате чего газогенератор нагревается и двигатель не развивает достаточной мощности. Для нормальной работы газогенератора эти болты топливника необходимо плотно затянуть, чтобы совершенно избавиться от подсоса воздуха. При смене горловины топливника обычно приходится эти болты срубить, так как гайки пригорают и их невозможно отвернуть. Поэтому на некоторых базах (Монетной и др.), где имеются электросварочные аппараты, производят приварку чашки топливника к газовой коробке и стальной горловине. В этом случае разборку топливника будет производить затруднительно, так как необходимо срубить зубилом сварные швы. Зато надежность работы топливника возрастает, потому что прососы воздуха совершенно прекращаются.

Для того, чтобы узнать, имеется ли в топливнике подсос воздуха, его следует опробовать керосином или водой. Для этого топливник надо перевернуть чашкой вниз и залить керосин или воду между стенками чашки и стальной горловиной. Если керосин или вода не будут просачиваться наружу между соединениями газовой коробки и чашкой топливника, то его можно пустить в работу. В противном случае следует подтянуть болты чашки топливника или произвести дополнительную сварку швов.

Колосниковая решетка у первых выпусков газогенераторов «Пионер» была изготовлена из полдюймовых железных прутьев. Во время работы газогенератора колосники прогибались и прогорали, поэтому для повышения прочности колосниковой решетки ее усиливали путем приварки поперечной железной полосы, сечением 6 мм × 50 мм. В новых выпусках газогенераторы

имеют чугунную колосниковую решетку, имеющую ячейковую структуру. Во время работы газогенератора колосники трескаются, и их можно заменить усиленными железными колосниками, как у первых выпусков газогенераторов «Пионер».

Опорный конус с отверстиями, через которые проходит генераторный газ, после некоторого периода работы газогенератора (300—400 час.) покрывается слоем окалины. Отверстия этого конуса постепенно заплывают окалиной и шлаком, и их приходится периодически очищать 3-гранным шабером или разверткой, чтобы довести до нормального диаметра.

Подсосы воздуха в газогенераторе способствуют горению газа в случае, если воздух попадает в зону высоких температур газогенератора (например в пространство зольниковой камеры или во внутрь газовой коробки и т. п.). Поэтому подсосы надо обязательно устранять. Особенно часто возникают подсосы воздуха в газогенераторе через асбестовые прокладки зольникового люка. При появлении подсосов через зольниковый люк греется нижняя часть газогенератора и двигатель не развивает нормальной мощности. Эта причина плохой работы газогенератора часто бывает у новичков-трактористов из-за неопытности. Поэтому перед выездом из гаража необходимо всегда убедиться сначала в том, что асбестовая прокладка зольникового люка в порядке. Если прокладка негодна, ее надо заменить. Иногда полезно бывает замазать снаружи швы зольникового люка мокрым асбестом. Из неисправностей других частей установки «Пионер» можно отметить следующие: лопаются компенсатор-патрубок от газогенератора к заднему очистителю. Этот дефект устраняется или заваркой трещины или установкой запасного компенсатора. В задних очистителях с течением времени обгорают диски. Их обычно вырубают и приваривают новые. Если на базе нет сварочного аппарата, можно поставить их без сварки, поместив между ними распорные муфточки из кусков трубы. После сборки диски следует сжать, чтобы избежать проворачивания срезанных секторов (срезанные стороны должны быть расположены попеременно вверху и внизу). В сжатом виде диски следует закрепить гайкой, накрученной на специально для этого нарезанную на трубе резьбу.

Парами уксусной кислоты раз'едаются щетки передних очистителей. Это их серьезный недостаток, который довольно сильно отражается на износе двигателя, так как стальные проводочки могут попасть в двигатель. В случае износа щеток их заменяют запасными. Все заменители их (металлическая стружка, березовые метелки) очень непрочны и могут ставиться лишь в крайнем случае.

Часто ломаются ушки запоров крышек очистителей и люков газогенератора. Их ремонтируют приваркой, если имеется сварочный аппарат, или ставят новые ушки на заклепках в горячем



виде. При этом ушки делаются в виде П-образных скобок. Нередко лопаются кронштейны бензобака. В таких случаях лучше изготовить новый кронштейн, чем сварить старый.

### Способы ремонта и устранение неисправностей газогенераторной установки «ЛС-1-3»

Разборка газогенератора «ЛС-1-3» значительно отличается от разборки газогенератора «Пионер». Для разборки газогенератора «ЛС-1-3» надо:

- а) отвернуть соединительную гайку футорки,
- б) отвернуть верхний болтовой шов,
- в) снять верхнюю часть бункера,
- г) вынуть топливник вместе с внутренним кожухом.

Во время работы газогенератора иногда сильно греется нижняя и средняя части бункера. В большинстве случаев это происходит из-за того, что футорка плохо завернута и имеется подсос воздуха в пространство между стенками топливника и бункером. При подсосе воздуха происходит горение газа, что и вызывает нагрев средней части газогенератора. Для устранения этого недостатка следует футорку вывернуть и обмазать ее резьбу и резьбу гнезда футорки графитовой пастой. Далее, надо хорошо завернуть футорку, поставив медноасбестовые прокладки.

При небрежной набивке асбестом сальника механизма привода колосниковой решетки происходит подсос воздуха в зольниковую камеру, что вызывает нагрев нижней части газогенератора и снижение мощности двигателя. Для устранения подсоса воздуха следует сальник этого механизма плотно набивать и затягивать сильно гайку сальника.

К основным неисправностям топливника можно отнести:

Прогорание его горловины (что узнается по ненормальной работе двигателя и резкому падению мощности), обгорание сварки у отверстий против фурм (что можно заметить по сильному нагреву газогенератора, как и в случае трещины в кольцевом воздушном поясе) и обрыв топливника от воронки по сварочному шву (что вызывает сильное засмоление установки). Эти неисправности обычно исправляются путем разборки газогенератора и заварки неисправной детали или замены ее новой. Перед заваркой топливника необходимо прорубить фаски в местах раковин или трещин, по которым будет производиться сварка.

Отверстия для отвода конденсата в верхней части газогенератора постепенно забиваются смолой, и поэтому их необходимо периодически очищать.

Фильтры-очистители, смонтированные перед радиатором трактора, имели в первых моделях внутри ведерки с кольцами Рашига. Колонки фильтров часто получают вмятины при случайных наездах трактора на препятствия. После получения вмятины эти ведерки вынуть почти невозможно, кроме того, генераторный газ в колонках-фильтрах охлаждался недостаточно, так как железные ведерки, покрываемые слоем сажи, служат плохим проводником тепла.

При ремонте фильтра целесообразно будет сделать следующее: ведерки совсем выбросить, а кольца Рашига насыпать в три колонки, слоем от нижних патрубков до верхних. Для этого надо поставить внизу колонок специальные удерживающие кольца Рашига решетки, спереди колонок на уровне решеток сделать люки для разгрузки колец, плотно закрываемые крышками. В последней колонке (по ходу газа) в верхней части надо поставить защитный диск с отверстиями, предохраняющий от уноса газом колец Рашига в двигатель.

### Неисправности газогенераторных тракторов и способы их устранения

В процессе эксплуатации газогенераторных тракторов ЧТЗ с установками «Д-9», «ЛС-1-3» и «Г-25» и трактора ХТЗ-НАТИ с установкой «2Г» могут иметь место различные неисправности газогенераторных установок и двигателей, нарушающие нормальную работу тракторов. В большинстве случаев они легко устранимы, если своевременно замечены. Если же эти неисправности допускаются и не устраняются при эксплуатации тракторов, то они могут привести к выходу из строя газогенераторов и двигателей.

Ниже приводятся основные неисправности газогенераторных тракторов и способы их устранения.



Наименование неисправностей	Как устранить неисправность
1	2

### Двигатель не заводится на бензине

1. Не поступает бензин в поплавковую камеру карбюратора.

1. Проверить, имеется ли бензин в бачке. Если бензин есть, то необходимо проверить подачу бензина к карбюратору, прочистить сетку фильтра. Проверить, не засорено ли отверстие для воздуха в крышке бензинового бачка.

В зимнее время проверить, не замерзла ли вода на дне бачка или в бензопроводе.

Проверить не заел ли игольчатый клапан.

2. В бачок залито плохое горючее.

2. Проверить горючее в бачке, если оно плохого качества, надо его слить, а в бачок налить хороший бензин.

3. Не работает ускоритель магнето.

3. Ускоритель магнето сменить или отремонтировать.

4. Плохая искра на свечах.

4. Свечи вывернуть, очистить от нагара и промыть в бензине. Проверить зазор между контактами свечей.

Проверить состояние и зазор контактов прерывателя магнето, в случае необходимости очистить контакты надфилем и отрегулировать зазор между контактами.

5. Неплотно закрыта дроссельная газовая заслонка у двигателей тракторов «С-60» и ХТЗ «Т-2Г».

5. Плотнo закрыть дроссельную заслонку, чтобы не было подсоса воздуха в двигатель.

6. Бедная смесь вследствие неплотностей во всасывающем коллекторе.

6. Подтянуть болты всасывающего коллектора; если подсосы через прокладку не устраняются, то необходимо поставить новую прокладку.

7. В цилиндрах двигателя лишний бензин.

7. При заводке двигателя много бензина попало в цилиндры, что препятствует образованию нормальной рабочей смеси. Необходимо цилиндры продуть: для этого у двигателя трактора «Сталинец 60» надо открыть декомпрессионные краники, а у остальных двигателей («В-20 и Д-2Г») вывернуть свечи и провернуть коленчатый вал.

8. Двигатель остыл из-за низкой температуры воздуха.

8. Необходимо залить в двигатель горячей воды и подогреть масло в картере.

Наименование неисправностей	Как устранить неисправность
1	2

### Газовый двигатель не переводится на генераторный газ

1. Плохое горение топлива в топливнике (розжиг не закончен).

1. Продолжить розжиг газогенератора факелом или самотягой, после чего переводить двигатель на газ.

2. В газогенераторе топливо зависло.

2. Слегка прошуровать ломиком топливо в газогенераторе.

3. Засорился зольник или колосниковая решетка.

3. Прочистить колосники и зольник, после чего переводить двигатель на газ.

4. Плохое качество топлива (дрова содержат много воды).

4. Газогенератор разжечь самотягой в течение 30 минут и после засыпать в газогенератор сухих дров.

5. Засорилась система очистки.

5. Произвести очистку всей системы очистителей.

6. Имеются большие подсосы воздуха в газогенераторной установке.

6. Проверить герметичность всех прокладок и шланговых соединений и устранить обнаруженные прососы в этих соединениях.

7. Не работает воздушная заслонка смесителя.

7. Проверить тягу и манетку воздушной заслонки смесителя, поставить их на место (в случае отсоединения) и отрегулировать.

### Двигатель не развивает достаточной мощности, трактор плохо тянет

1. Установлено позднее зажигание.

1. Установить более раннее зажигание.

2. Имеется подсос воздуха через прокладки зольникового люка или через сальник привода колосниковой решетки.

2. Сменить или поправить прокладку зольникового люка и подтянуть сальник привода колосниковой решетки.

3. Имеется трещина в воздухопроводящем канале топливника или кожухе, отчего воздух попадает в зольниковое пространство и газ горит внутри газогенератора.

3. Разобрать газогенератор, отремонтировать или заменить топливник (или кожух).

4. Неплотно закрыта крышка загрузочного люка, отчего воздух попадает помимо фурм в газогенератор, повышается зона горения, газогенератор перегревается и двигатель не дает нормальной мощности.

4. Плотнo закрыть загрузочный люк; если плохая прокладка—поставить новую.

5. Плохо подтянута гайка футорки.

5. Сменить медно-асбестовую прокладку и футорку плотно подтянуть специальным ключом.



Наименование неисправностей	Как устранить неисправность
1	2

6. Возросло сопротивление прохождению газа в газогенераторной установке.

6. Произвести очистку установки.

#### Двигатель работает с перебоями

1. Неисправны свечи.

1. Проверить какой цилиндр не работает. Вывернуть свечу неработающего цилиндра, прочистить или заменить на новую.

2. Неправильно поставлен рычаг заслонки воздуха смесителя.

2. Отрегулировать в наиболее выгодное положение рычаг заслонки воздуха смесителя.

3. Ненормальности в работе клапанов.

3. Проверить плотность прикрывания клапанов и отсутствие заедания их в направляющих втулках, отрегулировать зазоры, если нужно сменить клапанные пружины.

#### Газогенератор смолит

1. Образовались трещины в верхней части во внутреннем кожухе газогенератора (для «Г-25», «ЛС-1-3» и «2Г»).

1. Разобрать газогенератор и заварить имеющиеся трещины.

2. Применение слишком влажного топлива.

2. Применять сухое топливо.

3. Длительная работа двигателя на малых оборотах.

3. Не давать двигателю долго работать на малых оборотах, так как при этом плохо горит топливо в топливнике и поэтому продукты сухой перегонки (смолистые вещества) могут пройти через активную зону без разложения.

## ГЛАВА VI

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ НА ЛЕСОЗАГОТОВКАХ

Эксплуатация газогенераторных тракторов несколько отличается от эксплуатации тракторов, работающих на жидком топливе.

Успех работы газогенераторной тракторной базы в основном зависит от правильной организации топливного хозяйства и снабжения топливом тракторов, работающих на лесовывозке.

#### Обслуживание газогенераторных тракторов на линии (вне гаража)

При эксплуатации газогенераторных тракторов на лесовывозке основное внимание хозяйственников должно быть обращено на правильное снабжение топливом тракторов, работающих на делянке и на трассе. Нередко на газогенераторных базах бывают случаи, когда тракторы простаивают в пути из-за того, что им нехватило запаса дров. В условиях зимы это приводит к большим простоям трактора, так как приходится выливать воду из радиатора и буксировать этот трактор другим на базу.

Заготовка топлива (дрова, уголь) — наиболее трудоемкая работа при организации газогенераторной базы. Дровяное топливо для газогенераторов должно удовлетворять следующим техническим требованиям: влажность (абсолютная) в пределах 15—20%, размер сторон кусков древесины (чурок) для тракторов ЧТЗ от 4 до 8 см, для тракторов ХТЗ-НАТИ от 4 до 6 см.

Заготовку дров необходимо производить зимой и весной, желательно из сухостойной древесины, с тем чтобы в летнее время произвести подсушку топлива на солнце.

Практически порода дерева мало влияет на работоспособность газогенератора, можно работать на любой породе дров. Но береза, дуб и др. твердые древесные породы более удобны в эксплуатации, так как их удельный вес больше, чем удельный вес древесины мягких пород, и они меньше засоряют газогене-



раторы и очистители. Так как заготавливаемая древесина обыкновенно имеет высокую влажность, то ее необходимо сушить естественным путем или построить специальную сушилку, в которой можно сушить дрова и в зимнее время. Основным способом подготовки топлива должна являться естественная сушка. Если дрова (чурки) заготовлены влажностью выше 20%, то на таком топливе газогенераторные машины будут работать с перебоями и мало эффективно, вследствие большой потери мощности двигателя.

Заготовленное топливо необходимо предохранять от сырости и дождей, для чего следует построить склады, имеющие пол и простейшие вентиляционные установки, или навесы с настилом. Заготовленное топливо надо распределять на трассе тракторной дороги по промежуточным складам, чтобы загрузка газогенератора топливом производилась по пути следования трактора на каждом складе. Иногда целесообразнее устраивать такие склады передвижными (на полозьях). Емкость таких складов должна быть от 5 до 15 км. Загружаются они на основном складе и затем развозятся по трассе или маневровым трактором или прицепляются к линейному, ведущему порожняк, или иногда к трактору, работающему на поливке дороги. За количеством топлива на этих складах следует внимательно следить и своевременно пополнять его. На тех базах, где есть автомобили, целесообразно устраивать постоянные склады. Трактористам надо вменить в обязанность аккуратно загружать и не раскидывать топливо. Тракторист, заметивший недостаток топлива на том или ином складе, обязан предупредить через диспетчера заведующего топливным хозяйством, чтобы последний мог своевременно принять необходимые меры.

Графики движения тракторов необходимо составлять с учетом остановки при загрузке газогенератора, времени розжига, пуска двигателя и т. д.

### Ка д р ы

Для правильной и бесперебойной работы газогенераторных баз необходимо иметь квалифицированных, знакомых с газогенераторами, трактористов и механиков. Тракторист, знающий уход за лигроиновым трактором, легко может быть доквалифицирован в тракториста-газогенераторщика. Для переподготовки трактористов на базах целесообразно организовать краткосрочные курсы, для которых должны быть специально выделены лесотрестом или другим учреждением руководитель и инструктор-механик, хорошо знакомый с газогенераторными автотракторными установками. Переподготовку механиков необходимо вести на специальных курсах. Для заинтересованности водителей газогенераторных машин их работа оплачивается выше на 15%, чем трактористов, работающих на жидком горючем

(согласно постановления ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 15/XI—1938 г.).

От трактористов-газогенераторщиков нужно требовать четкой и бесперебойной работы газогенераторных машин и полного знания своего дела. Следует все время повышать квалификацию трактористов и их помощников. Для этого можно организовать кружки по углубленному изучению газогенераторов и их эксплуатации. В этих кружках следует изучать ремонтное дело, организацию ремонта и внутригаражного обслуживания газогенераторных тракторов.

### Организация эксплуатации газогенераторных тракторов

Выполнение плана вывозки леса той или иной газогенераторной автотракторной базой зависит от количества и производительности машин, состояния дороги, организации погрузочно-разгрузочных работ и др. При правильной организации базы можно добиться того, чтобы газогенераторные тракторы работали с такой же производительностью, как и машины на жидком топливе. Для этого необходимо заготовить топливо, соответствующее техническим условиям, выделить механика, хорошо знающего газогенераторы. Кроме того, для этих тракторов надо иметь запасные части газогенераторов, например топливники, бункеры и пр. Ремонтная база должна располагать сварочным постом. Наблюдение за снабжением доброкачественным топливом следует поручить хорошо знающему это дело человеку.

Заведующий топливозаготовительной базой должен хорошо знать зависимость работы газогенераторов от качества топлива. Он обязан умело организовать заготовку, сушки, хранение топлива и подачу его на линию, сообразуясь с местными условиями.

Успех работы базы во многом также зависит от механика, от его умения правильно и рационально организовать ремонт и обслуживание газогенераторных машин, обеспечить их запасными частями. К каждой установке прилагается индивидуальный комплект запчастей, но нередко случаются случаи, когда выходят из строя детали, не предусмотренные в этом комплекте. Поэтому механик должен хорошо знать все детали газогенераторной установки и во-время, сообразуясь с местными условиями, организовать изготовление той или иной детали, если почему-либо не представляется возможным получить их со складов запасных частей или с завода.

### Эксплуатационные показатели газогенераторных тракторов на лесовывозке и трелевке

В феврале и марте мес. 1939 г. в Монетном мехлесопункте треста Свердлес производились испытания газогенераторных тракторов ХТЗ «Т-2Г», «СГ-65» и «Сталинец-60» с установкой «ЛС-1-3». Всего в эксплуатационных испытаниях находилось



10 тракторов. Газогенераторные тракторы работали на лесовывозке по снежноледяной дороге с однополосными санями и на трелевке леса. В качестве топлива для газогенераторов применялись сосновые дрова-чурки влажностью 13—18%. Каждый трактор проработал на газе от 300 до 400 часов.

В результате испытаний были выявлены следующие технико-эксплуатационные показатели:

№ п. п.	Наименование показателей	Для трактора ХТЗ «Т-2Г»	Для трактора «СГ-65»	Для трактора «Сталинец-60» с установкой «ЛС-1-3»
1	Среднее расстояние вывозки леса в км . . . . .	4,6	6,0	6,0
2	Среднее расстояние трелевки леса в км . . . . .	0,71	0,7	0,56
3	Средняя производительность трактора на лесовывозке за 8-часовой рабочий день по снежноледяной дороге в ф. м. . . . .	69,8	76,6	80,4
4	Средняя производительность трактора на трелевке леса за 8-часовой рабочий день в ф. м. . . . .	38,8	56,0	65,5
5	Средняя нагрузка на рейс в ф. м.			
	а) на лесовывозке . . . . .	50,2	105,6	115,5
	б) на трелевке . . . . .	5,74	12,3	12,0
6	Максимальная нагрузка на рейс на лесовывозке в ф. м. . . . .	76,4	141	186
7	Средние технические скорости движения тракторов в км/час . . . . .			
	а) на лесовывозке без груза . . . . .	7,15	6,45	5,78
	б) на лесовывозке с грузом . . . . .	5,03	3,14	3,04
	в) на трелевке с грузом . . . . .	3,7	2,5	2,22
8	Средние коммерческие скорости в км/час: . . . . .			
	а) на вывозке леса . . . . .	2,0	1,25	1,04
	б) на трелевке леса . . . . .	1,47	0,95	0,92
9	Расход сосновых дров-чурок на 1 час работы двигателя в кг . . . . .	19,7	26,7	25,7
10	Расход бензина на 1 час работы двигателя на газе в кг . . . . .	0,35	0,17	0,47
11	Расход масла (автола) на 1 час работы двигателя на газе в кг . . . . .	0,64	0,4	0,887

При работе на лесовывозке тракторы развивали следующие мощности на крюке на 2-ой передаче:

трактор ХТЗ «Т-2Г» — 27—28 л. с.

трактор «СГ-65» — 35—42 л. с.

трактор «Сталинец-60» с установкой «ЛС-1-3» — 35—42 л. с.

### Использование газогенераторных тракторов на лесозаготовках

Газогенераторный трактор может быть использован в лесу на разнообразных работах. Главным образом трактор в лесу эксплуатируется на лесовывозке. В зимнее время трактор производит вывозку леса на санях по ледяным и снежно-ледяным дорогам. В летнее время вывозка леса производится по грунтовым дорогам на колесных или гусеничных прицепах.

Кроме того, имеется ряд лесовозных баз, где применяются рельсовые дороги. Трактор на них используется вместо паровоза или мотовоза для перевозки груженых лесом вагонеток.

Тракторная вывозка леса в среднем производится на расстоянии от 3 до 20 км. В большинстве случаев лес перевозится с верхних складов лесосек долготьем (бревнами) к сплавным рекам, железным дорогам и т. п. — на нижние склады.

Помимо основной работы трактора по вывозке леса его используют на трелевке леса. Эта работа заключается в подтаскивании леса трактором из лесосек к верхним складам на расстоянии до 1,5 км. Трелевка леса производится различными способами: лес трелюют волоком, на пэнах, на гусеничных арочных тележках с применением специальных лебедок, смонтированных сзади трактора и т. п.

Трелевку леса трактором можно разрешать только с опытными трактористами, т. к. не каждый тракторист может справиться с этой работой. Работа трактора на трелевке во много раз сложнее и тяжелее, чем на вывозке леса. Трактору ежеминутно грозит какая-либо опасность: то пень под снегом может проломить картер двигателя, то зацепившееся за башмак гусеницы полено может ударить по газогенератору и повредить его и т. д.

Помимо двух основных работ (лесовывозка и трелевка леса) тракторы на лесозаготовках применяются на маневровых и дорожных работах (например, на поливке водой колеи ледяной дороги, на расчистке дорог от снега и т. п.). Корчевание пней при постройке лесных поселков и лесовозных дорог также в большинстве случаев производится с помощью трактора. Тракторы могут применяться еще на механизированной погрузке леса.

Старые тракторы, имеющие сильно изношенную ходовую часть, используют на стационарной работе.

Работы, которые производит трактор в лесу, так многообразны, что их трудно все перечислить.



В лесной промышленности до 1939 г. работали газогенераторные тракторы «ЧТЗ» с установкой «Д-9». В 1939 г. на лесозаготовки начали поступать газогенераторные тракторы ЧТЗ «СГ-65».

Тракторы ЧТЗ «СГ-65» на лесовывозке надежны в работе. Несколько менее удобно на них работать на трелевке леса по сравнению с газогенераторными тракторами «Сталинец-60», т. к. видимость впереди трактора «СГ-65» хуже из-за большого габарита радиатора и наличия перед трактористом промежуточных очистителей.

Газогенераторные тракторы ЧТЗ также удовлетворительно работают на лесозаготовках. Производительность их меньше, чем тракторов ЧТЗ из-за применения двигателя меньшей мощности. Эти тракторы более целесообразно применять на трелевке леса и на вывозке его при ровном профиле дороги.

Производительность тракторов на лесозаготовках до настоящего времени на большинстве газогенераторных лесовозных баз является недостаточной. Объясняется это плохой организацией использования машин.

Газогенераторные тракторы должны работать в году не менее 240 дней при вывозке леса по ледяным и грунтовым дорогам и не менее 260 дней при вывозке леса по рельсовым дорогам. На зимней вывозке леса по снежно-ледяным дорогам трактор в среднем работает 20 дней и на летней — 140 дней.

### **Противопожарные мероприятия, техника безопасности и охрана труда при работе на газогенераторных тракторах**

#### **Противопожарные меры**

При эксплуатации газогенераторных машин и тракторов необходимо проведение ряда специальных мероприятий во избежание возникновения пожара.

Работающий газогенератор в пожарном отношении является опасным. Горение топлива в нем сопровождается высокой температурой (+ 1200° Ц) и некоторые части его накаляются. Поэтому, если каким-либо образом попадает на эти нагретые части бензин или другое легко воспламеняющееся вещество, неизбежна вспышка и, следовательно, опасность пожара. Опасность пожара, кроме того, создается при чистке зольника горячего газогенератора, когда наружу выносятся горящие угли. Наконец, при загрузке газогенератора топливом также в определенных условиях может появиться открытое пламя (при взрывах). Особенно опасно это пламя в гаражах. Поэтому здесь для тракторов и автомашин должны быть огнетушители и ящик с песком и лопатами. На топливных складах желательнее иметь специального пожарного сторожа, несколько огнетушителей и поблизости водяной пожарный насос (хотя бы ручной). Куре-

ние в гаражах и на складах топлива не должно разрешаться. Пол в гараже необходимо содержать в чистоте, не допуская разливания бензина и прочих легко воспламеняющихся жидкостей. Легко воспламеняющиеся материалы в гаражах не должны находиться в непосредственной близости к газогенераторам. Зольники необходимо чистить при остывшем газогенераторе или в таком месте, где горячие угли можно немедленно заливать водой. Никогда не следует разгружать горячий газогенератор. Не следует также заливать бензин в пусковые баки при работе двигателей машин.

При розжиге в гаражах над местами стоянки машин должны обязательно устанавливаться железные зонты с вытяжками.

Наконец, газогенераторные машины нельзя допускать на территорию, где запрещено наличие открытого огня.

#### **Меры против отравления генераторным газом**

Генераторный газ содержит около 20% угарного газа, очень ядовитого для человеческого организма. Поэтому при работе на газогенераторных машинах и тракторах обслуживающий персонал гаражей и трактористы должны быть особенно осторожными и соблюдать следующие основные правила охраны труда:

1. Не допускать продолжительной работы двигателей машин в гаражах.

2. При разожженном газогенераторе топливо, как правило, загружать при работающем двигателе. После остановки двигателя загрузку до заглухания газогенератора производить не рекомендуется.

3. Ежедневно тщательно проверять состояние отдельных агрегатов газогенераторной установки и соединения их между собой, обращая внимание на то, чтобы генераторный газ нигде не мог выходить из установки.

4. В гаражах для стоянки машин иметь вытяжки и вентиляцию, способную удалить ядовитые газы из помещений.

Кроме того, водители должны быть очень осторожны при загрузке топливом бункера газогенератора: загружать бункер следует со стороны ветра, при этом нужно стараться не вдыхать газ, выходящий из газогенератора.

#### **Меры безопасности при обслуживании газогенераторов**

При загрузке газогенератора топливом, шуровке дров и т. п. возможны случаи ожога обслуживающего персонала о нижнюю часть генератора, отводную газовую трубу и первый очиститель. Ожоги можно получить также при открытии зольникового люка и осмотре футорок газогенераторов во время работы (в га-



зогенераторе при этом возможны взрывы с выбрасыванием пламени наружу).

Во избежание несчастных случаев обслуживающий персонал должен иметь рукавицы и защитные очки и быть очень осторожным и внимательным.

Ни в коем случае нельзя разрешать загружать топливо в бункер газогенератора во время движения трактора. При загрузке топлива в газогенератор трактор нужно остановить, не заглушая двигателя.

При открытии крышки загрузочного люка иногда бывают взрывы газа внутри газогенератора.

Выбрасываемое при взрыве через загрузочный люк пламя может сильно ожечь рабочего, загружающего топливо. Поэтому при загрузке всегда нужно быть очень осторожным и не наклоняться над люком.

При необходимости осмотреть изнутри отдельные агрегаты газогенераторной установки не следует подносить к ним открытый огонь, не убедившись предварительно в отсутствии взрывчатой смеси газа с воздухом в осматриваемых агрегатах.

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

Наименование параметров	Газогенераторные установки			
	«Г-25»	«Д-9»	«ЛС-1-3»	«2Г»
Емкость бункера газогенератора в м <sup>3</sup> . . . . . в кг (дрова-береза сухая) .	0,30 90	0,33 100	0,33 100	0,16 50
Наружный диаметр газогенератора в мм . . . . .	720	640	724	554
Способ подвода воздуха в зону горения . . . . .	8 фурм диаметром по 12 мм	в первых моделях— 8 щелей 3,5×107 мм. В последних моделях 16 фурм по 10 мм	12 фурм диаметром по 9 мм	10 фурм диаметром по 10 мм
Эксплуатационный расход топлива (древесных чурок) на лесовывозке в час в кг . . . . .	35	40	30	25
Внутренний диаметр топливника в мм на уровне подачи воздуха в самом узком сечении	340 150	360 250	365 160	334 110
Вес газогенератора (без системы очистки и охлаждения) в кг . . . . .	—	240	270	200



**ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ**

Спецификация	Трактор «Сталинец-65» с установкой «Г-25»	Тракторы «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3»	Трактор ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» с установкой «2Г»
1	2	3	4

**Двигатели тракторов**

	4-тактный, работающий по циклу Отто	4-тактный, работающий по циклу Отто	4-тактный, работающий по циклу Отто
Тип двигателя . . . . .	4	4	4
Число цилиндров . . . . .	155	165	125
Диаметр цилиндров в мм . . . . .	205	216	152
Ход поршня в мм . . . . .	15,5	18,5	7,46
Рабочий объем 4-х цилиндров в л . . . . .	7,8	6,0	8,2—4,5
Степень сжатия . . . . .	1—3—4—2	1—3—4—2	1—3—4—2
Порядок работы . . . . .	870	650	1250
Число оборотов в мин. . . . .	60—65	50—55	45
Эффективная мощность двигателя при работе на газе в л. с. . . . .	90	60	55
Топливо . . . . .	Древесный газ		
Емкость системы охлаждения в л . . . . .			

**Спецификация**

	Трактор «Сталинец-65» с установкой «Г-25»	Тракторы «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3»	Трактор ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» с установкой «2Г»
1	2	3	4
Система смазки . . . . .	Комбинированная: под давлением от шестеренчатого насоса и разбрызгиванием	Комбинированная: под давлением от шестеренчатого насоса и разбрызгиванием	Комбинированная: под давлением к шейкам коленчатого вала, поршневым пальцам, шейкам распределительного валика, пальцу паразит. шестерни и к клапанному механизму. Цилиндры, кулачки распред. валика и др. смазываются разбрызгиванием.
Давление масла в масляной магистрали в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	1,8—2,0	1,3—1,8	1,7—2,5
Количество масла, направляемого в картер двигателя в л . . . . .	22	19	18
Крепление двигателя к раме . . . . .	в 3-х точках	в 3-х точках	в 3-х точках
Габариты двигателя в мм: длина . . . . .	1974	1820	1900
высота (без выхлопной трубы) . . . . .	1720	1467	1268
ширина . . . . .	998	913	550
Вес двигателя в кг . . . . .	2000	1350	—
Система пуска . . . . .	бензиновым 4-тактным 2-цилиндровым двигателем «В-20». Мощность пускового двигателя 18 л. с. при 2200 об/мин.	вручную, при помощи ломика (за маховик)	вручную, пусковой рукояткой



Спецификация	Трактор «Сталинец-65» с установкой «Г-25»	Трактор «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3»	Трактор ХТЗ-НАТИ «Г-2Г» с установкой «2Г»
1	2	3	4

### Трансмиссия трактора

Муфта сцепления . . . . .	дисковая, сухого типа	четыре скорости вперед и одна назад «2Г»
Коробка передач . . . . .	три скорости вперед и одна назад	конической парой шестерен
Передача на фрикционы гусениц . . . . .	конической парой шестерен	рычажное
Управление фрикционами . . . . .	рычажное	ручные, двойные, ленточные тормоза
Тормоза . . . . .	ножные, ленточн. типа	ручные, двойные, ленточные тормоза
Передача на ведущие колеса . . . . .	цилиндр. парой шестерен на каждую гусеницу	стальное литье, число зубцов 23
Ведущее колесо (звездочки) . . . . .	Стальное литье, число зубцов 27	—
Количество масла, направляемого в коробку передач, в л. . . . .	38	—
То же в отделение конических шестерен в л. . . . .	10	—
То же, направляемое в оба кожуха передачи на ведущие колеса, в л. . . . .	15	—
Гусеничная цепь . . . . .	Из 34 звеньев	Из 41 звена

Спецификация	Трактор «Сталинец-65» с установкой «Г-25»	Тракторы «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3»	Трактор ХТЗ-НАТИ «Г-2Г» с установкой «2Г»
1	2	3	4

### Дополнительное оборудование

Приводной шкив:			
диаметр в мм . . . . .	320	410	340
ширина в мм . . . . .	280	280	250
Число оборотов в мин. . . . .	870	650	735

### Электроосвещение

Система проводки . . . . .	однопроводная	однопроводная	однопроводная
Генератор . . . . .	тип ГАУ-4101, левого вращения, 1795 об/мин.	тип ГАУ-4101, 1760 об/мин.	тип ГБТ-4541, 2100 об/мин.
Напряжение в вольтах . . . . .	6	6	6
Мощность в ваттах . . . . .	100	100	65
Регулятор напряжения . . . . .	марки ВР-4550	ВР-4550	—
Фары . . . . .	2 передние и 2 задние	2 задние и 1 передняя	2 передние и 1 задняя
Электrolампы . . . . .	4 по 21 свече	3 по 21 свече	3 по 21 свече
Магнето . . . . .	АТЭ БС-4 (2 шт.)	АТЭ БС-4 и СС-4 правого вращения	АТЭ СС-4
Штепсельная коробка . . . . .	пятигнездная	пятигнездная	трехгнездная
Диаметр свечи в мм . . . . .	18	22	18



1 Спецификация	2 Трактор «Сталинец-65» с установкой «Г-25»	3 Тракторы «Сталинец-60» с установками «Пионер» и «ЛС-1-3»	4 Трактор ХТЗ-НАТИ «Т-2Г» с установкой 2Г
Вес заправленного трактора в кг . . . . .	12000	10500	5850
Расчетные скорости движен. трактора в км/час: первая . . . . .	3,65	3,0	3,82
вторая . . . . .	4,95	4,2	4,53
третья . . . . .	7,00	5,9	5,28
четвертая . . . . .	—	—	8,04
задний ход . . . . .	2,58	2,2	3,12
Норм. тяговые усилия на крюке в кг: на I скорости . . . . .	3100	3700	2150
на II . . . . .	1920	2900	1650
Габаритные размеры трактора в мм: длина . . . . .	4372	4250	4150
ширина . . . . .	2416	2595	1860
высота до верха газогенератора . . . . .	3121	3020	2580
Расстояние между осями(серединами) гусениц в мм . . . . .	1823	1823	1435
Ширина башмаков в мм . . . . .	500	500	390
Длина линии соприкосновения гу- сениц с точкой в мм . . . . .	2125	2025	1970
Удельное давление на почву в кг/см <sup>2</sup> Расстояние низшей точки от земли (дорожный просвет) в мм . . . . .	0,56	0,5	0,38
	405	405	337,5

## Общие данные по тракторам

Ответств. редактор Н. Соловьев.

Техред. Розенман И.

Сдано в набор 15/XI 1939 г.  
Уполномоч. Мособлгорлита Б—3648.

Подписано к печати 16/III 1940 г.  
Зак. 3418. Тираж 5.500

Типография газеты «Индустрия», Москва, Цветной бульвар, 30.