

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОЙ И БУМАЖНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

113  
485



**ЦНИИМЭ**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ЭНЕРГЕТИКИ  
ЛЕСОЗАГОТОВОК

БОБКОВ Н. П., МИХАЙЛОВСКИЙ Ю. В.,  
РЫЖКОВ А. Н. и ЦВЕТКОВ Б. С.

**ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ ЦНИИМЭ,  
РАБОТАЮЩИЕ НА СВЕЖЕСРУБЛЕННЫХ  
ПОЛУМЕТРОВЫХ ДРОВАХ  
И ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДАХ**

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ  
МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОЙ И БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Центральный Научно-Исследовательский Институт  
Механизации и Энергетики Лесозаготовок (ЦНИИМЭ)

---

С  $\frac{113}{485}$

БОБКОВ Н. П., МИХАЙЛОВСКИЙ Ю. В.,  
РЫЖКОВ А. Н. и ЦВЕТКОВ Б. С.

ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ ЦНИИМЭ,  
РАБОТАЮЩИЕ НА  
СВЕЖЕСРУБЛЕННЫХ ПОЛУМЕТРОВЫХ  
ДРОВАХ И ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДАХ



50-56437

Редактор *М. И. Кишинский*.  
Технический редактор *Н. А. Арефьев*.

Л62155. Сдано в проив. 28 III 1950 г. Подписано к печ. 20/V 1950 г.  
Бумага 60x92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 2. Уч.-изд. л. 1,90 Знак. в печ. л. 38000.  
Тираж 5000. Заказ № 864

Москва, Гослесбумиздат.

Типография ЦНИИМЭ



## В В Е Д Е Н И Е

Парк газогенераторных автомобилей, тракторов, мотовозов, передвижных электростанций, работающих в лесной промышленности, непрерывно растет. Использование древесного топлива для его питания имеет большое народнохозяйственное значение. Оно позволяет государству уменьшить на несколько сот тысяч тонн расход жидкого горючего в лесозаготовительной промышленности и передать его другим отраслям народного хозяйства СССР.

Применяемые газогенераторные установки, которыми оборудованы лесовозные автомобили, тракторы и передвижные электростанции, работают на сухих (преимущественно березовых) чурках размерами 70 мм × 50 мм × 50 мм. Их влажность, как правило, не должна превышать 18—20%, абс.

Чтобы обеспечить газогенераторные машины сухим древесным топливом, лесозаготовительным предприятиям приходится осуществлять ряд чрезвычайно трудоемких работ: заготовку древесины, перевозку ее к пунктам разделки, распиловку на плашки и колку плашек на чурки, сушку чурок в специальных сушилках и доставку их к местам работы машин. Все это требует много рабочих рук. Лесозаготовительным предприятиям приходится создавать в каждом пункте работы газогенераторных машин разделочные и сушильные хозяйства, что связано с большими затратами и затрудняет массовый перевод автомобилей, тракторов и энергетических установок, работающих в лесу, на древесное топливо.

Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики лесозаготовок Министерства лесной и бумажной промышленности СССР спроектировал и изготовил в 1949 г. небольшую опытную серию газогенераторных установок нового типа. Они работают на свежесрубленных березовых, осиновых, ольховых, сосновых, еловых дровах и лесосечных отходах.

Эти газогенераторные установки сконструированы гг. Бобковым Н. П., Михайловским Ю. В., Рыжковым А. Н. и Цветковым Б. С. — авторами настоящей работы.

Испытания трелевочных тракторов КТ-12, передвижных электростанций ПЭСГ-12 и автомобилей „Урал-ЗИС-21-А“, проведенные ЦНИИМЭ, показали, что тракторы, электростанции и автомобили с дровяными газогенераторами новой конструкции работают вполне удовлетворительно. Основные показатели

(мощность и крутящий момент) двигателей машин, работающих на сырых дровах, равны соответствующим показателям таких же машин, оборудованных газогенераторными установками, газифицирующими сухие березовые чурки.

Новые газогенераторные установки ЦНИИМЭ позволяют в течение ближайших лет перевести на дровяное топливо весь автомобильный и тракторный парк, трелевочные тракторы, мотовозы и передвижные электростанции на лесозаготовках.

Только по Министерству лесной и бумажной промышленности СССР это сократит потребность в жидком топливе не менее чем на 200 тыс. тонн в год.

Использование сырых дров и лесосечных отходов любой породы, в том числе таких, как осина, в качестве топлива для газогенераторов имеет огромное значение и для ряда других отраслей народного хозяйства СССР.

Описание газогенераторных установок ЦНИИМЭ, особенностей их работы и результатов испытаний приводятся в настоящей информации.



## 1. Принцип действия дровяных газогенераторов ЦНИИМЭ

Основная особенность действия дровяных газогенераторов ЦНИИМЭ заключается в том, что подсушка швырковых дров в бункере производится путем подачи воздуха под давлением (наддува) в зону газификации. При этом наддув воздуха используется для самого процесса газификации. Подача воздуха в зону газификации с наддувом увеличивает ее высоту, благоприятствует интенсивной подсушке топлива в бункере и удаляет избыток паров из него.

Наличие дроссельной заслонки в патрубке выпуска пара из бункера позволяет избрать, в зависимости от влажности топлива, наиболее выгодный режим работы газогенератора, хотя бы влажность достигала 100% абс. Регулировка обеспечивает необходимую присадку паров воды к газу, а это очень важно для поддержания нормальной влажности газа и качества его очистки. Степень регулировки легко установить практически по количеству конденсата, выходящего из сливной трубки тонкого очистителя.

Воздух, входящий через фурмы в зону газификации, разделяется как бы на два потока.

Первый поток направляется вниз и служит для обеспечения обычного (обращенного) процесса газификации с получением генераторного газа.

Второй поток, направляясь вверх, способствует увеличению высоты зоны горения и отводу основной массы продуктов горения через весь слой топлива, находящегося в бункере, образуя в бункере как бы прямой процесс газификации. Высокая температура продуктов газификации подвергает топливо интенсивной подсушке. Пары воды удаляются из бункера через верхний патрубок.

Как показал опыт, одна заправка бункера достаточна для того, чтобы газогенератор мог обеспечить нормальную работу двигателя в течение одного-полутора часов.

До того как в первый раз произвести заправку газогенератора топливом, в него через загрузочный люк насыпают сухой древесный уголь. Уровень его должен лежать на 250—300 мм выше фурменных отверстий.

Уголь в добавочную зону вокруг топливника загружать не требуется. Часть бункера, оставшаяся свободной, заполняется



доверху сырыми дровами или лесосечными отходами. Догрузка топлива в бункер производится обычным порядком в процессе работы.

Газогенераторы ЦНИИМЭ имеют ряд особенностей. Они позволяют:

1) газифицировать не только сырые дрова, но и лесосечные отходы влажностью до 100% абс;

2) производить выжиг топлива в бункере до уровня, равного одной трети его высоты, причем последующая догрузка бункера сырым топливом не вызывает нарушений в работе двигателя;

3) производить догрузку бункера топливом, не останавливая двигателя и не нарушая режима его работы;

4) наличие дросселя в верхней патрубке выпуска паров из бункера дает возможность регулировать режим подсушки топлива, что обеспечивает нормальное влагосодержание и нормальную работу системы очистки газа;

5) колосниковая решетка с верхним отбором газа и приспособлением для шуровки слоя угля позволяет своевременно удалять золу из рабочей зоны, не останавливая двигателя; при этом потеря угля не только в провал, но и в унос с газом минимальная. Удаление золы и мелочи из зольника газогенератора благодаря наличию колосниковой решетки значительно упрощается.

## 2. Топливо для газогенераторных установок ЦНИИМЭ

Эксплуатационные испытания трех тракторов КТ-12 с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-17 и двух передвижных электростанций ПЭСГ-12 с газогенераторами ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23 проводились в Балакиревском лесопункте в период август — октябрь 1949 года. В качестве топлива для них использовались дрова, смешанные в пропорции: 50% осины и 50% березы. Влажность первых колебалась от 80 до 120% абс., влажность вторых — от 60 до 80% абс. Длина дров равнялась 450 — 520 мм, поперечное сечение — 80 мм × 100 мм. Заготовку их вели близ места работы тракторов КТ-12 и электростанций. Дрова заготавливали мотористы электростанций с помощью электропил. Стоимость 1 скл. м<sup>3</sup> не превышала 15 руб. Укладка дров в штабели производилась на погрузочном складе. Тракторы заправлялись топливом после каждого рейса, т. е. через каждые час — полтора.

В течение месяца один трактор КТ-12 и одна передвижная электростанция ПЭСГ-12 с установкой ЦНИИМЭ-18 работали только на отходах лесозаготовок, состоявших из смеси березы и осины (сучья и вершинник), диаметром 20 — 70 мм, длиной 450 — 520 мм.

Никаких неполадок в работе машин не наблюдалось и их мощность не снижалась. Плотность лесосечных отходов в кубометре меньшая, чем у дров. Поэтому их расход по объему на 30% больше, чем дров.

### 3. Конструкция газогенераторов ЦНИИМЭ

#### а) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-17 для трактора КТ-12

Газогенератор предназначен для газификации свежесрубленных швырковых дров длиной 480 — 520 мм, сечением 80 мм ×

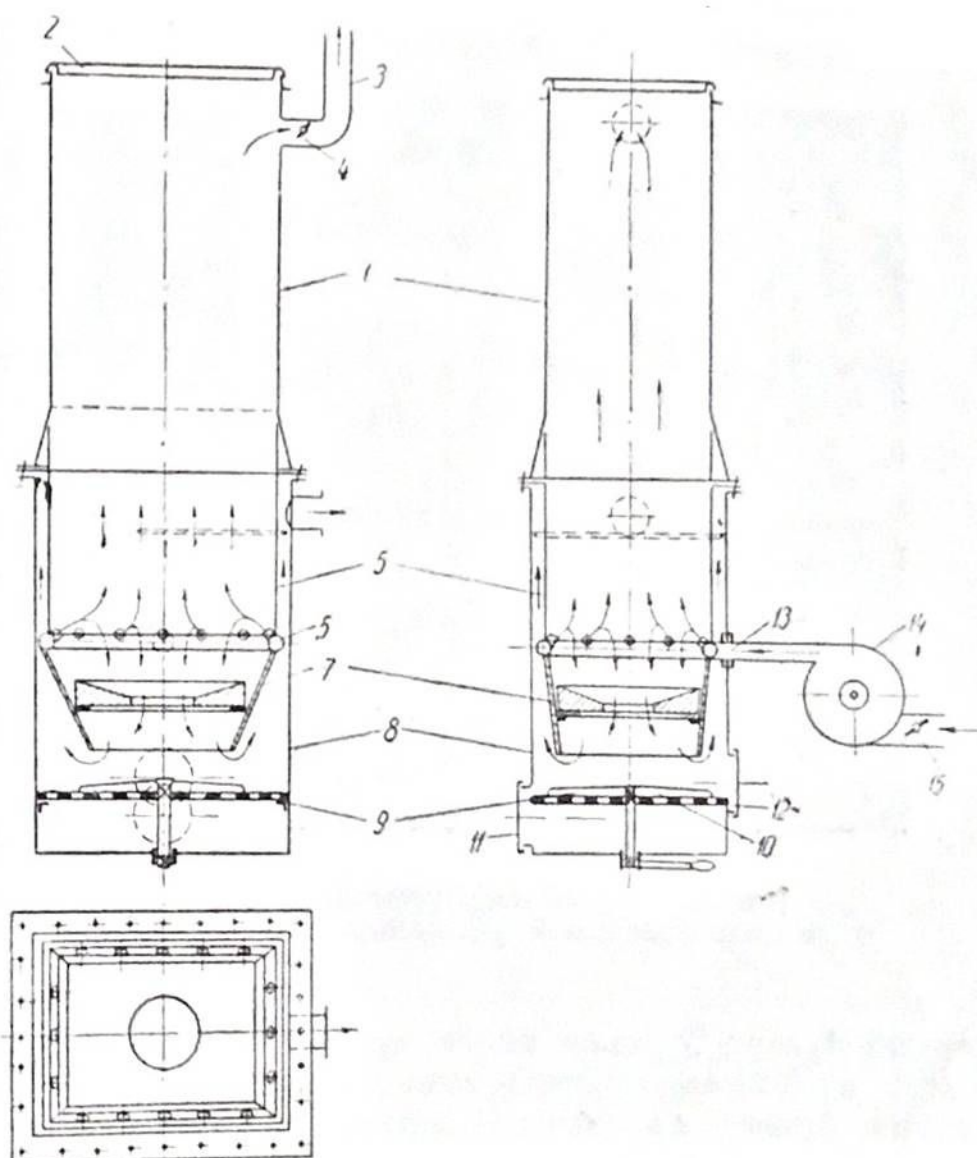


Рис. 1. Схема газогенератора ЦНИИМЭ-17 для сырых швырковых дров и лесосечных отходов

×100 мм и лесосечных отходов такой же длины с диаметром от 10 до 70 мм.



Цельнометаллический газогенератор состоит из верхнего бункера 1, среднего бункера 5 с фурменным поясом 6 и топливником 7 и нижней части — корпуса 8 с колосниковой решеткой 9 (рис. 1).

Верхний бункер 1 имеет прямоугольную форму. Он изготовлен из 2—3-миллиметровой листовой стали и снабжен загрузочным люком с откидной крышкой 2. Благодаря двум листовым рессорам, прижимающим крышку, и уплотнению из асбестового шнура загрузочный люк закрывается герметически.

Патрубок 3 служит для выпуска в атмосферу паров воды, продуктов горения и сухой перегонки, образующихся в бункере в процессе подсушки топлива. Режим подсушки топлива в бункере можно изменять путем регулировки дроссельной заслонки 4.

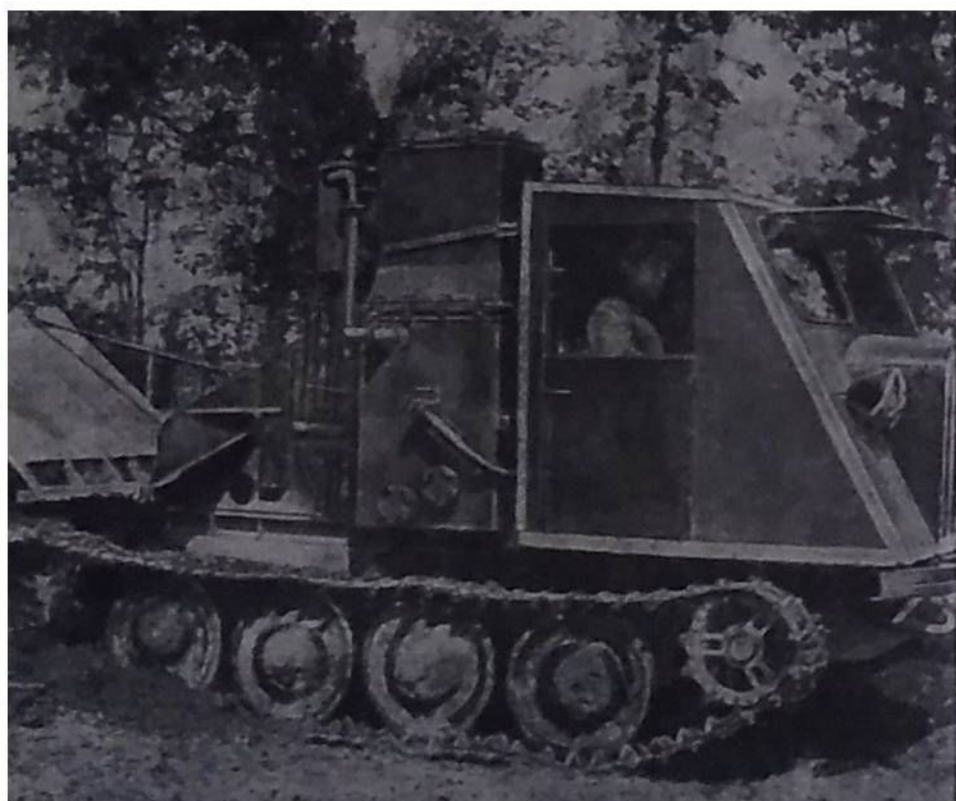


Рис. 2. Общий вид трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17

Средний бункер 5 также имеет прямоугольную форму. Он изготовлен из 8-миллиметровой листовой стали.

Средний бункер соединен с верхним посредством фланца. Оси фурм направлены вверх к горизонту под углом в  $30^\circ$ .

В топливнике вмонтирована съемная горловина, т. е. чугунная плита с центральным отверстием диаметром 150 мм.

Для шуровки угля, лежащего на колосниковой решетке, газогенератор снабжен звездообразным приспособлением 10, имеющим ручной привод через днище корпуса.





б) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-18 для передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 и ЦНИИМЭ-23 для ПЭСГ-12-50

Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-18 предназначена для газификации свежесрубленных швырковых дров длиной 480 — 520 мм, сечением 50 мм×70 мм и лесосечных отходов, (сучки и вершинник) диаметром от 20 до 60 мм.

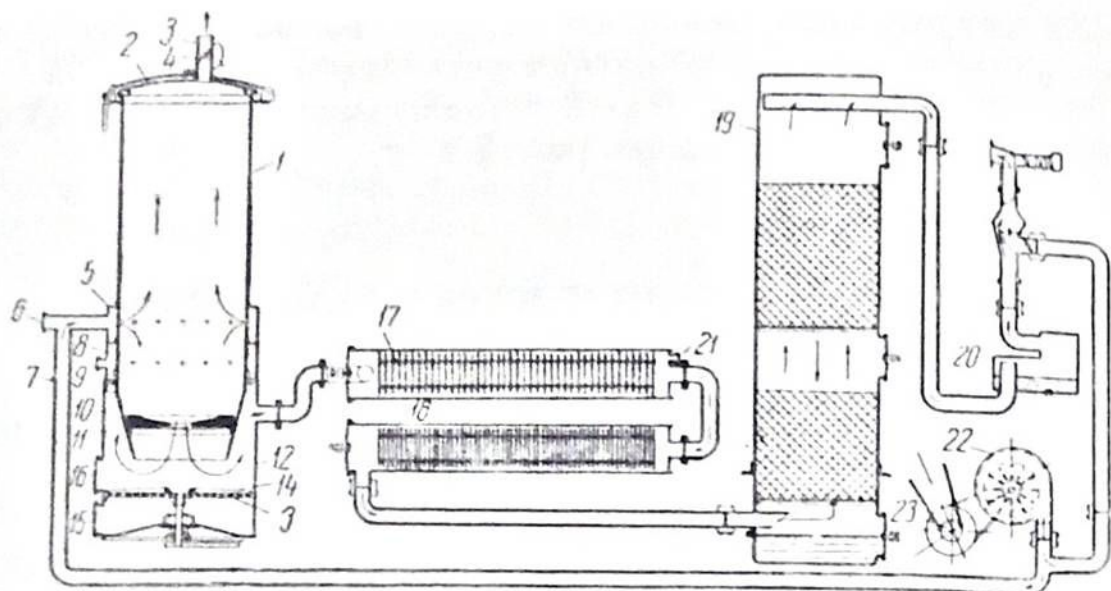


Рис. 3. Схема газогенераторной установки ЦНИИМЭ-18

Установка выполнена в виде отдельного агрегата, состоящего из специального газогенератора и системы очистки газа, от автомобиля ГАЗ-42, смонтированных на металлической раме с ползьями. Схема газогенераторной установки ЦНИИМЭ-18 приведена на рис. 3.

Техническая характеристика передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 (ЦНИИМЭ-8) с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18

Назначение и область применения

Электростанция ЦНИИМЭ-8 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 предназначается для обслуживания 4—5 пил ЦНИИМЭ-К5 на валке или раскряжевке леса.

Д В И Г А Т Е Л ь

Тип . . . . .	ГАЗ-МК, переоборудованный для работы на генераторном газе
Мощность на газе при 1500 об/мин в л с . . . . .	19
Головка блока . . . . .	ГАЗ-42
Степень сжатия . . . . .	6,5
Всасывающий коллектор . . . . .	ГАЗ-42

Смеситель . . . . .	ГАЗ-42
Карбюратор . . . . .	Солекс-2
Вентилятор наддува воздуха . . . . .	ГАЗ-42 с рабочим колесом вентилятора ЗИС-21
Число оборотов вентилятора в минуту . . . . .	8000 при 1500 об/мин дви- гателя
Передача . . . . .	ременная через контрпри- вод, ремни вентиляторные ГАЗ-АА
Рабочее давление в мм вод. ст. . . . .	250—350

#### ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

Тип . . . . .	ЦНИИМЭ-ВЭИ
Число оборотов в минуту . . . . .	1500
Число периодов . . . . .	200
Напряжение в вольтах . . . . .	240
Мощность в ква . . . . .	15
Число пар полюсов . . . . .	8
Возбуждение . . . . .	от селенового выпрямителя через трансформатор

#### ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА

Тип . . . . .	ЦНИИМЭ-18
---------------	-----------

#### А. ГАЗОГЕНЕРАТОР

Тип . . . . .	ЦНИИМЭ-18
Процесс . . . . .	обращенный, с наддувом воздуха в зону горения вентилятором
Топливо . . . . .	швырок 500 мм, сечением 30/50×60/80мм, влажностью до 100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> абс.
Поперечное сечение бункера в мм . . . . .	300×550
Емкость бункера в м <sup>3</sup> . . . . .	0,115
Топливник . . . . .	сварной, из 8-миллиметро- вой листовой стали
Сечение топливника на уровне фурм в мм . . . . .	300×550
Количество фурм: рабочих . . . . .	16
для розжига . . . . .	16
Диаметр фурм в мм . . . . .	6
Колосниковая решетка . . . . .	литая, чугунная, разъем- ная, с вращающимся при- способлением для шуровки
Отвод паров воды из бункера . . . . .	через патрубок с дросселем, который вмонтирован в крышке загрузочного люка
Вес газогенератора в кг . . . . .	250
Часовой расход топлива в скл. м <sup>3</sup> :	
береза . . . . .	0,07
смесь березы с осинной по 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,08

#### Б. СИСТЕМА ОЧИСТКИ

Тип . . . . .	ГАЗ-42
Грубые очистители с перфорированными дисками шт . . . . .	2
Тонкий очиститель . . . . .	поверхностный, ГАЗ-42

#### В. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Монтаж . . . . .	в двух агрегатах: 1) двигатель с электрогене- ратором; 2) газоустановка
Вес электростанции в кг . . . . .	1330
В том числе вес газогенераторной установки в кг . . . . .	590



Для обеспечения подачи воздуха в газогенератор и двигатель под давлением на раме электростанции смонтирован нагнетающий вентилятор, приводимый в движение клиновидным ремнем от двигателя.

В отличие от газогенератора ЦНИИМЭ-17, газогенератор ЦНИИМЭ-18 рис. 3 состоит из двух основных частей: бункера с двумя фурменными поясами 5 и 8 и топливником 10 и корпуса 12 с колосниковой решеткой 13 и шуровочным приспособлением 14.

Бункер 1 и топливник 10 составляют одно целое и выполнены из 8-миллиметровой листовой стали.

Загрузочный люк имеет откидную крышку 2 и уплотнение из асбестового шнура.

Для выпуска паров воды, продуктов горения и сухой перегонки из бункера в атмосферу в откидной крышке сделан патрубок 3 с дроссельной заслонкой 4.

В отличие от газогенератора ЦНИИМЭ-17, газогенератор ЦНИИМЭ-18 имеет два фурменных пояса. Верхний пояс 5 служит для подвода воздуха к фурмам при работе газогенератора. Воздух к фурменному поясу поступает по трубопроводу 7 через патрубок 6. Нижний же пояс 8 служит только для розжига газогенератора факелом через патрубок 9.

Для осмотра топливника и очистки от золы в корпусе газогенератора сделаны люки 15 и 16.

В средней части топливника имеется съемная чугунная горловина 11 с центральным отверстием диаметром 120 мм.

Бункер газогенератора соединен с его корпусом плоским фланцем, имеющим асбестовое уплотнение и крепление десятью откидными болтами.

Система очистки газа (автомобиля ГАЗ-42) состоит из двух грубых очистителей 17 и 18 и одного тонкого очистителя 19 с металлическими кольцами и отстойника 20, смонтированного на раме двигателя.

В конструкции очистителей изменены расположение и размеры газоотводящих патрубков, а также крепление очистителей.

В днище первого грубого очистителя добавлен патрубок 21. Через него выпускаются продукты газификации, образующиеся при розжиге холодного газогенератора.

Для предохранения грубых очистителей от прогрева теплом, излучаемым газогенератором, между газогенератором и очистителями поставлены специальные экраны.

Подача воздуха под давлением в фурменный пояс газогенератора и в смеситель двигателя осуществляется нагнетающим вентилятором 22 через контрпривод 23, смонтированными на раме электростанции.

Всасывающий патрубок нагнетающего вентилятора снабжен дросселем, позволяющим регулировать величину надува.



Чтобы обеспечить нормальную работу двигателя ГАЗ-МК на газе, ряд деталей в нем заменен соответствующими деталями двигателя автомобиля ГАЗ-42, а именно:

- а) головка блока,
- б) всасывающий коллектор с подогревателем смеси,
- в) карбюратор,
- г) водяная помпа двигателя ГАЗ-АА.

Кроме того добавлены:

- а) смеситель с патрубком ГАЗ-42,
- б) добавочная прокладка к фланцу помпы двигателя, изготовленная по чертежу.

Укорочены растяжки радиатора и труба между патрубком головки блока и радиатором.

Установка оборудована двумя площадками и одним поворотным столиком для запасного топлива. Это создает удобства при загрузке топлива в бункер газогенератора. Общий вид электростанции показан на рис. 4.



Рис. 4. Общий вид передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18

Электростанция производства Рижского завода Главлесбуммаша с установкой ЦНИИМЭ-23 является вариантом газогенераторной установки ЦНИИМЭ-18. Все агрегаты электростанции ЦНИИМЭ-23 смонтированы на общей раме с полозьями из швеллера. Электростанция оборудована генератором нормальной частоты тока.



Система очистки взята от стандартной установки автомобиля „Урал-ЗИС-21-А“, с добавлением коробки-водоотделителя, установленной перед смесителем. Двигатель с электрогенератором помещен в специальную кабину.

### в) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-20 для автомобиля „Урал-ЗИС-21-А“

Газогенератор ЦНИИМЭ-20 предназначен для газификации свежесрубленных швырковых дров длиной 500 мм, сечением 80 мм × 100 мм или кругляка диаметром от 30 до 90 мм, влажностью от 20 до 100% абс.

### Техническая характеристика газогенераторной установки ЦНИИМЭ-20 для автомобиля „Урал ЗИС-21-А“

Процесс газификации . . . . .	обращенный
Общая высота газогенератора в мм . . . . .	1145
Внутренний размер бункера в мм . . . . .	550 × 450
Емкость бункера в м <sup>3</sup> . . . . .	0,25
Способ подачи воздуха в зону горения . . . . .	вентилятором
Рабочее давление в мм вод. ст. . . . .	до 1000
Топливник . . . . .	сварной, из 8-миллиметровой листовой стали
Вес газогенератора без системы очистки и охлаждения в кг . . . . .	250
Количество фурм . . . . .	16
Диаметр фурм в мм . . . . .	7,5
Диаметр горловины съёмной диафрагмы в мм . . . . .	150
Колосниковая решетка . . . . .	чугунная, литая, с приспособлением для шуровки
Высота активной зоны (расстояние от уровня фурм до нижней точки топливника) . . . . .	250 мм
Размеры загрузочного люка . . . . .	550 × 450 мм
Место отвода паров . . . . .	через пароводводящую трубку, приваренную на крышке загрузочного люка
Система очистки и охлаждения . . . . .	типа „Урал ЗИС-21-А“
Смеситель . . . . .	типа „Урал ЗИС-21-А“
Расход основного топлива (швырок березовый, влажностью 80% абс. в кг/км . . . . .	2,70
Расход бензина за 8-часовую рабочую смену в л . . . . .	1,7
Периодичность догрузки бункера . . . . .	через 1,5 часа
Время, расходуемое на догрузку бункера, в минутах . . . . .	3—4

Конструкция газогенератора рассчитана для монтажа его на автомобиле „Урал-ЗИС-21-А“.

Воздух к фурмам подводится через фурменный пояс, выполненный из листовой стали и приваренный к телу топливника.

В фурменный пояс сварен тройник. Он служит для присоединения к воздушной магистрали, идущей от нагнетающего вентилятора.

Немного выше фурменного пояса в стенку топливника, обращенную к передней части автомобиля, вварена трубка для розжига. Она закрывается пробкой на резьбе.

В нижней части топливника установлена чугунная съемная диафрагма с отверстием диаметром 150 мм. Воздух в газогенератор нагнетается вентилятором, приводимым в движение ремённым приводом от специального шкива вентилятора двигателя.

К нижней части газогенератора приварены лапы, позволяющие крепить его на кронштейнах рамы автомобиля.

Верхняя и нижняя части газогенератора соединены между собой уплотняющим швом с откидными болтами. К стенкам бункера и топливника приварены накладки из листовой стали. Они предохраняют сварочный шов в месте соединения топливника с бункером.

Для того чтобы разжечь газогенератор, надо закрыть дроссель выпускного патрубка, отвернуть пробку патрубка для розжига и, включив раздувочный вентилятор для создания разрежения в газогенераторе, поджечь уголь факелом. Когда уголь в генераторе хорошо разгорится, запускают двигатель на бензине. Не открывая дросселя смеси газа в смесителе, открывают патрубок выпуска пара из бункера газогенератора. Затем, включив раздувочный вентилятор, производят дальнейший розжиг газогенератора, используя работу нагнетающего вентилятора. Выпуск продуктов сгорания производится через верхний пароотводный патрубок газогенератора. По окончании розжига работу двигателя переводят с бензина на газ.

#### 4. Результаты испытаний трелевочного трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17

##### а) Испытание в лаборатории и на полигоне ЦНИИМЭ

Газогенератор ЦНИИМЭ-17 был испытан как на стенде газогенераторной лаборатории, так и на полигоне ЦНИИМЭ. После этого состоялись производственные испытания пяти тракторов КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17 на трелевке леса в Александровском опытно-показательном леспромхозе ЦНИИМЭ. Среднее расстояние трелевки составляло 500—800 м. Испытания происходили в осеннее и зимнее время.

На стенде мощность двигателя с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17, работающей на швырковых дровах влажностью 48,8% абс., при 2250 об/мин. составила 38,1 л с., а при работе на чурках влажностью 13,8% абс. и с применением наддува мощность двигателя достигла 39,6 л с. При работе на чурках влажностью 13,8% абс. двигатель с газогенераторной установкой „Урал-ЗИС-21-А“ (без наддува) развивал мощность 37,3 л с.



Двигатель с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17, газифицирующей швырковые дрова и чурки, дал на стенде более устойчивые показатели, чем двигатель, оборудованный газогенераторной установкой „Урал-ЗИС-21-А“, работающей на стандартных сухих чурках.

В тех случаях, когда дроссель газовой смеси был полностью открыт, а дроссель выпуска парогазовой смеси из бункера в атмосферу был открыт на 50%, часовой расход швырковых дров средней влажностью 48,8% абс. колебался в пределах от 55,0 до 95,0 кг/час; при работе на чурках влажностью 13,8% (без выпуска парогазовой смеси в атмосферу)—25,0—55,0 кг/час.

Если дроссель выпуска парогазовой смеси из бункера в атмосферу открыть больше, чем на 50%, то часовой и удельный расход топлива увеличивается; при этом возрастает и мощность двигателя.

Удельный расход швырковых дров средней влажностью 48,8% абс. в этих условиях оказался от 2,1 до 2,5 кг на л с/час, что в переводе на топливо условной 20%-ной абс. влажности составило от 1,7 до 2,0 кг на л с/час. Это на 32—38% превышает расход топлива газогенератором „Урал-ЗИС-21-А“.

Отвод паров воды из бункера газогенератора происходит достаточно эффективно уже тогда, когда дроссель открыт на 25%.

Химический состав генераторного газа и его низшая теплотворная способность приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-17.

Топливо—березовые, швырковые дрова длиной 500 мм, влажностью 48,8% абс.

Число оборотов двигателя в минуту	Содержание в процентах по объему							Низшая теплотворная способность кал/м <sup>3</sup> (H <sub>и</sub> )
	CO <sub>2</sub>	C <sub>п</sub> H <sub>т</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	
1000	6,8	—	3,2	17,10	—	—	—	—
1400	10,6	0,4	4,2	16,10	15,0	0,80	52,9	1003
1800	—	—	—	—	—	—	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	—
2200	7,8	0,25	2,5	16,50	12,0	0,45	59,6	909
2400	7,8	0,30	4,4	17,15	13,1	0,55	56,7	950

Если сравнить состав генераторного газа и его калорийность при работе двигателя с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17 на сырых дровах при 2200 оборотах в минуту, то окажется, что

они мало отличались от состава и калорийности генераторного газа, полученных во время работы двигателя на таких же оборотах и оборудованного газогенераторной установкой „Урал-ЗИС-21-А“, работающей на сухих чурках (табл. 3).

Таблица 2

Газогенераторная установка „Урал ЗИС-21-А“  
Топливо—березовые чурки нормальных размеров влажностью 13,80% абс.

Число оборотов двигателя в минуту	Содержание в процентах по объему							Низшая теплотворная способность кал/м <sup>3</sup> (Н <sub>и</sub> )
	CO <sub>2</sub>	C <sub>п</sub> H <sub>т</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	
1000	12,70	0,40	2,75	18,10	14,85	1,95	49,25	1055
1400	10,10	—	4,20	18,30	—	—	—	—
1800	10,20	0,10	3,05	17,95	12,40	1,20	55,20	903
2000	10,20	—	3,50	17,10	—	—	—	—
2200	11,50	0,10	2,50	18,50	10,35	0,90	56,15	921
2400	9,40	—	2,10	16,50	—	—	—	—

Результаты тяговых испытаний трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17 и серийной газогенераторной установкой ХТЗ-Т2Г представлены в табл. 4.

Таблица 3

	В процентах по объему					Низшая теплотворная способность кал/м <sup>3</sup>
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	
При работе на сырых полуметровых дровах с газогенератором ЦНИИМЭ-17	7,8	2,5	16,5	12,0	0,45	909
При работе на сухой чурке с газогенератором „Урал ЗИС-21-А“	11,5	2,5	18,5	10,3	0,90	921

Из сопоставления тяговых характеристик трактора КТ-12, полученных при работе его с газогенератором ЦНИИМЭ-17 и ХТЗ—Т2Г, видно, что трактор развивает одинаковые тяговые усилия и скорости движения как при газификации сырых швырковых дров, так и при газификации сухих древесных чурок. Это обстоятельство дает все основания считать, что использование сырых швырковых дров в газогенераторной установке ЦНИИМЭ-17 обеспечивает нормальные тяговые качества трактора.



Таблица 4

Тип газогенератора	Максимальная сила тяги на крюке				Максимальная скорость				Максимальная мощность на крюке			
	I передача		II передача		I передача		II передача		I передача		II передача	
	сила тяги в кг	мощность на крюке в л.с.	сила тяги в кг	мощность на крюке в л.с.	скорость в км/час.	сила тяги в кг	скорость в км/час.	сила тяги в кг	мощность на крюке в л.с.	мощность в л.с.	сила тяги в кг	мощность на крюке в л.с.
ЦНИИМЭ-17	3015	12,0	1400	12,0	2,25	1750	4,75	625	16,25	2450	14,5	1100
ХТЗ-Т2Г	2950	10,0	1350	13,0	2,0	1850	4,75	625	15,4	2375	14,6	1200

Выводы из испытаний на полигоне следующие:

1. Влажность и порода дров не оказывают существенного влияния на работу трактора. Во время опыта использовали в качестве топлива березу, осину, ель влажностью от 20 до 105% абс.

2. На мощность трактора сильно влияет величина наддува воздуха в зону газификации.

3. Размеры расхода топлива зависят от величины наддува воздуха в зону газификации.

Наддув воздуха при рабочем давлении 100 мм водяного столба приводил к расходу дров 40 кг/час, а наддув при рабочем давлении 300 мм водяного столба увеличивал расход дров до 53 кг/час.

4. Влияние дросселирования выхода пара из бункера на расход топлива характеризуется следующими данными:

а) расход дров составлял 45 кг/час в тех случаях, когда дроссель был полностью открыт;

б) если его открыть на 25%, то расход топлива снижается до 39 кг/час.

5. При температуре воздуха +16 — 18°C на пуск холодного двигателя, запускаемого на бензине, уходит 10—15 мин., включая в это время розжиг вентилятором и перевод на газ.

#### б) Испытания на трелевке леса в производственных условиях

Производственные испытания пяти тракторов КТ-12 с установками ЦНИИМЭ-17 происходили в 11-м, а затем в 10-м и 3-м кварталах Балакиревского лесопункта ЦНИИМЭ. В этих кварталах находятся лиственные насаждения с примесью

ели. Состав посадений 1Е5Б40с. Объем хлыстов от 0,2 до 0,4 м<sup>3</sup>. Запас леса на гектаре около 200 м<sup>3</sup>. Расстояние трелевки колебалось от 400 до 1000 м. Топливом для тракторов служили свежесрубленные швырковые полуметровые дрова. Их смешивали в такой пропорции: 50% березы и 50% осины. Влажность березы колебалась от 60 до 95%, осины от 70 до 120% абс. Кроме того, один из тракторов свыше 200 часов работал на свежесрубленных лесосечных отходах: это были сучья длиной от 400 до 500 мм, толщиной от 20 до 60 мм.

Приводим результаты испытаний:

1. Трактор № 141 отработал в лесу 435,5 часа, сделал 350 рейсов и стрелевал 1249 пл. м<sup>3</sup> древесины; трактор № 156 за 215 рейсов стрелевал 756 пл. м<sup>3</sup>; трактор № 547 за 152 рейса стрелевал 520 пл. м<sup>3</sup>; трактор № 2531 за 213 рейсов стрелевал 780 пл. м<sup>3</sup> древесины.

2. Сменная производительность достигла 38 пл. м<sup>3</sup> при норме 26 пл. м<sup>3</sup>.

3. Некоторое время в тех же условиях испытывались серийные тракторы КТ-12, работавшие на чурках. Они вывозили за смену от 24 до 32 пл. м<sup>3</sup>. Средняя нагрузка на рейс составила 3,5 пл. м<sup>3</sup>.

4. Загрузка газогенераторов ЦНИИМЭ-17 дровами и лесосечными отходами производилась после каждого рейса, т. е. через каждые 50—70 минут работы двигателя. На загрузку топлива уходило от 3 до 5 минут.

5. Расход сырых дров (смесь березы и осины) влажностью 80% абс. за 8 часов работы двигателя составлял 0,8—1,1 скл. м<sup>3</sup>. Тракторы КТ-12, работающие на сухих чурках, потребляли в тех же условиях 0,7 скл. м<sup>3</sup> сухой березовой чурки влажностью 20—25%.

6. Общее время запуска холодного двигателя на газе составляло 10—12 минут.

7. Осадков в очистителях оказалось значительно меньше, чем в установках, работающих на чурках. За время испытаний не отмечено ни одного случая засмоления двигателя или деталей газогенераторной установки. Конденсат, стекающий из тонкого очистителя, не имел желтизны, что свидетельствует об отсутствии в газе примеси смолы.

8. Не наблюдалось и зависаний топлива в газогенераторе, нарушающих нормальную работу двигателя.

9. Чурочные газогенераторы требуют сравнительно быстрой загрузки, так как двигатель останавливается, если крышка загрузочного люка открыта. Процесс газообразования в установке ЦНИИМЭ не нарушается даже в том случае, если крышка загрузочного люка открыта. Загрузка топлива в бункер не влияет на режим работы двигателя, ибо в этом случае в бункере есть избыточное давление, которое препятствует проникновению воздуха в зону газификации через загрузочный люк.



Балакиревский лесопункт и Крестецкий леспромхоз ЦНИИМЭ продолжают эксплуатировать тракторы с установками ЦНИИМЭ-17.

Таким образом можно считать установленным, что:

1) газогенераторная установка ЦНИИМЭ-17 для трактора КТ-12 обеспечивает устойчивую работу двигателя на всех режимах;

2) мощность двигателя „Урал ЗИС — 21-А“, оборудованного газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17, работающей на сырых дровах и лесосечных отходах, не снижается по сравнению с мощностью газогенераторного двигателя, работающего на чурках;

3) тяговые свойства трактора КТ-12 с установкой ЦНИИМЭ-17 не ниже, чем у трактора с установкой ХТЗ-Т2Г (чурочной);

4) производственные показатели тракторов КТ-12 с установками ЦНИИМЭ не уступают соответствующим показателям работы газогенераторных тракторов, работающих на сырых чурках;

5) расход сырых дров при работе трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17 за 8-часовую смену составляет 1 скл. м<sup>3</sup>;

6) при работе на сыром топливе в газогенераторных установках ЦНИИМЭ-17 не наблюдается засмолений двигателя или системы очистки газа.

## 5. Результаты испытаний передвижных электростанций ПЭСГ-12-200, ПЭСГ-12-50 с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23

Две передвижные электростанции ПЭСГ-12-200 и ПЭСГ-12-50 были оборудованы установками ЦНИИМЭ, предназначенными для газификации свежесрубленных дров и лесосечных отходов. Одна из установок ЦНИИМЭ-18 подвергалась лабораторным испытаниям в течение 130 часов. После этого обе установки с электростанциями были отправлены на Балакиревский лесопункт Александровского леспромхоза, где электростанция ПЭСГ-12-200 отработала 650 часов, а ПЭСГ-12-50—500 часов.

### а) Испытания газогенераторной установки ЦНИИМЭ-18 на стенде

Нагрузкой для электростанции служил проволочный реостат с воздушным охлаждением. Станция испытывалась с двигателем ГАЗ-МК. В начале испытаний он имел головку цилиндров с нормальной степенью сжатия, равной 4,5, а затем ее заменили головкой цилиндров двигателя ГАЗ-42 со степенью сжатия 6,5.



## 1) Испытания с головкой, имеющей нормальную степень сжатия (E-4,5)

1. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 61<sup>0</sup>/<sub>0</sub> абс. Величина наддува воздуха — 150 мм водяного столба. Мощность электростанции — 6,4 квт, число оборотов двигателя — 1480—1500 в минуту. Продолжительность испытаний — 6,7 часа.

Часовой расход топлива — 0,06 м<sup>3</sup>.

2. Топливо — осиновые швырковые дрова влажностью 83,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> абс. Величина наддува воздуха — 145 мм водяного столба. Мощность электростанции — 5,1 квт. Число оборотов двигателя — 1480—1500 в минуту. Продолжительность испытаний — 7,7 часа. Часовой расход топлива — 0,06 скл. м<sup>3</sup>.

3. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub> абс. Величина наддува воздуха — 250 мм водяного столба. Мощность электростанции — 7,0 квт. Число оборотов двигателя — 1490—1500 в минуту. Часовой расход топлива — 0,070 скл. м<sup>3</sup>.

4. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 65<sup>0</sup>/<sub>0</sub> абс. Величина наддува воздуха — 350 мм водяного столба. Мощность электростанции — 7,5 квт. Число оборотов двигателя — 1480—1510 в минуту. Часовой расход топлива — 0,080 скл. м<sup>3</sup>.

Таким образом, двигатель ГАЗ-МК с нормальной степенью сжатия равной 4,5, работая на швырковых дровах, развивал мощность до 7,5 квт при наддуве воздуха в 350 мм водяного столба.

Увеличение наддува со 150 мм до 350 мм водяного столба повышает мощность двигателя на 17<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а расход топлива поднимается до 34,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Мощность двигателя возрастает в основном за счет увеличения коэффициента наполнения двигателя, так как с повышением давления в воздухоподводящей трубе растет и давление перед смесителем газа.

Система очистки газовой установки ГАЗ-42 не обеспечивает достаточного охлаждения газа в условиях летних температур: +25—+28°С (Станция при испытаниях была умышленно поставлена на открытом для солнечных лучей месте). Однако увеличение коэффициента наполнения двигателя за счет уменьшения сопротивления установки путем наддува компенсирует этот недостаток.

Испытания электростанции, проводившиеся в осенне-зимний период, при температуре воздуха ниже минус 10°С, показали, что газ охлаждается вполне достаточно.

На запуск двигателя электростанции утром тратилось от 9 до 14 мин. Порядок запуска был следующим. Сначала мотористы запускали двигатель на бензине и поджигали топливо в газогенераторе двигателем, включив наддув воздуха и закрыв дроссель выхода пара. Затем при работающем на бензине дви-



гателе производился розжиг топлива в газогенераторе с использованием нагнетающего вентилятора. При этом дроссель выхода пара был открыт полностью, а дроссель газа в смесителе был закрыт. Закончив розжиг, двигатель переводили на газ.

Догрузка бункера топливом производилась после часа работы двигателя, шуровка колосниковой решетки — перед каждой второй заправкой. Нагрузка электростанции при этом не выключалась, и двигатель почти не изменял режима работы.

## 2) Испытания электростанции с головкой блока двигателя повышенного сжатия (Е-6,5)

1. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 65% абс. Величина наддува—160—180 мм водяного столба. Средняя мощность двигателя—8,4 квт. Число оборотов —1470—1500 в минуту. Расход топлива—0,06 скл. м<sup>3</sup> в час, т. е. около 0,5 скл. м<sup>3</sup> за 8-часовую смену.

2. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 63,4% абс. Величина наддува воздуха—250—270 мм водяного столба. Средняя мощность двигателя—8,9 квт. Число оборотов двигателя—1460—1500 в минуту. Расход топлива—0,067 скл. м<sup>3</sup> в час, т. е. примерно 0,5 скл. м<sup>3</sup> за 8-часовую смену.

3. Топливо — березовые швырковые дрова влажностью 65% абс. Величина наддува воздуха—300—340 мм водяного столба. Средняя мощность двигателя—9,6 квт. Число оборотов двигателя—1490—1500 в минуту. Расход топлива—0,075 скл. м<sup>3</sup> в час, т. е. 0,6 скл. м<sup>3</sup> за 8-часовую смену.

Таким образом, при увеличении наддува вдвое мощность двигателя повышается на 14%.

На рис. 5 показаны графики мощности двигателя и расхода топлива в зависимости от величины наддува воздуха.

Температура паров воды на выходе из генератора колеблется от 75 до 95°C, понижаясь после загрузки топлива. Дроссель трубы выхода пара был открыт на 25% своего угла открытия.

Анализ показал, что по своему химическому составу газ, получаемый в результате газификации швырковых дров, примерно равноценен газу, получаемому из сухих чурок.

В таблице 5 приведены данные о составе генераторного газа, полученного при газификации березового швырка влажностью 60—75% абс. и березовой чурки влажностью 23,4% абс.

Полученные в процессе испытаний показатели мощности двигателя и состава газа, достигнутая в стационарных условиях устойчивость работы газогенератора и отсутствие смол в конденсате убеждают в том, что сырой швырок поступает в зону газификации в такой же мере подготовленным, как и сухая чурка. Это подтверждает и позонный анализ влажности топлива, взятого из бункера. Результаты этих анализов приведены на рис. 6.



Проведенные испытания установки ЦНИИМЭ-18, работающей на березовых чурках влажностью 23,4% абс., показали, что без наддува воздуха двигатель развивает мощность 9,1 квт, а с наддувом в 410 мм водяного столба — 9,85 квт. Средний расход чурок составляет при этом 20 кг в час.

б) Производственные испытания передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18

Электростанция ПЭСГ-12-200 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 обслуживала от 3 до 5 электропил ЦНИИМЭ-К5, занятых на валке леса. Система рубки — сплошная, пасечная, а с конца сентября 1949 г. — ленточная.

Характеристика лесосек и условия испытаний даны в разделе, посвященном испытанию тракторов КТ-12.

Топливом для электростанции служил полуметровый швырок, смесь березы и осины в равных по объему количествах.

Кроме того, свыше 200 часов электростанция работала на лесосечных отходах (сучья, вершинник). Она и поныне продолжает работать на этих отходах.

Топливо заготавливала та же бригада, которая обслуживала электростанцию (моторист и его помощник). Длина швырка колебалась от 480 до 510 мм, а сучьев — от 400 до 500 мм. Диаметр сучьев — от 2 до 6 см.

Характеристика применяемого топлива по влажности приведена в табл. 6.

Электростанция работала в производственных условиях без простоев 650 часов. За период испытаний было спилено свыше 20 тыс. деревьев разных диаметров.

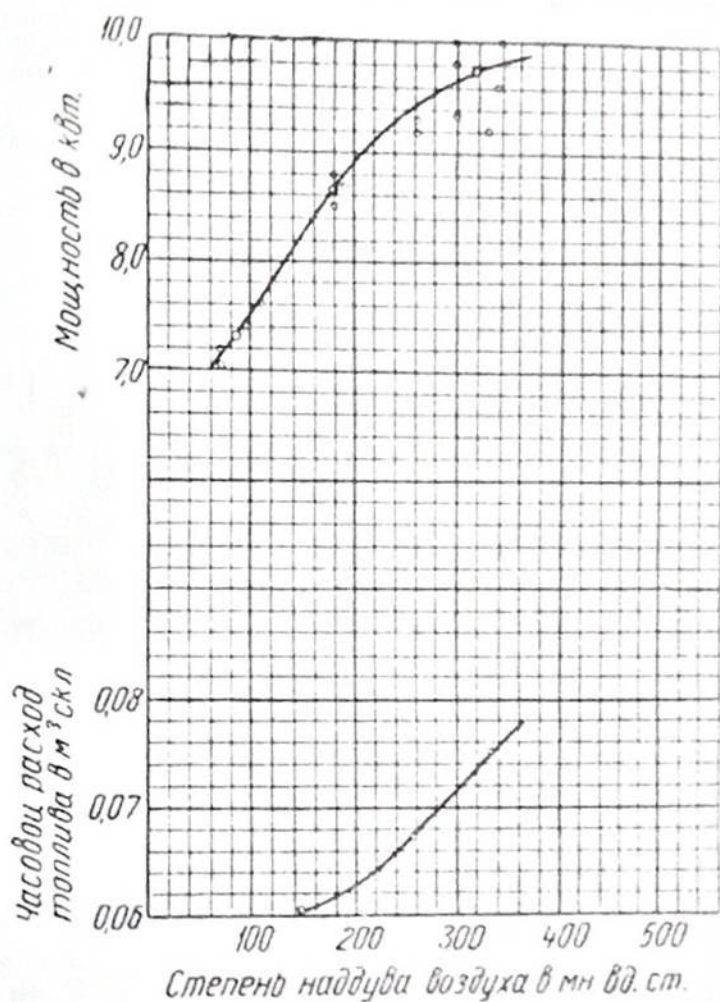


Рис. 5. Кривые мощности двигателя и расхода топлива электростанции ПЭСГ-12-200 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 в зависимости от величины наддува воздуха



Величина наддува воздуха в газогенератор, учитывая результаты стендовых испытаний, была установлена в пределах 300—350 мм водяного столба.

Таблица 5

Величина наддува в мм водяного столба	Состав генераторного газа в %						Теплотворная способность в кал/м <sup>3</sup>	
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	высшая	низшая
На сырых швырковых дровах								
160	12,2	4,1	17,8	—	—	—	1107	989
250	9,6	1,1	16,6	—	—	—		
280	11,1	0,1	17,9	16,2	0,45	54,25		
300	10,8	0,2	17,4	—	—	—		
На сухих чурках								
Без наддува	11,5	0,3	15,9	13,2	1,05	58,05	1019	913

Средний расход топлива за 8-часовую смену в период эксплуатации составлял: дров (50% березы, 50% осины)—0,5—0,65 скл. м<sup>3</sup>, сучьев—0,6—0,7 скл. м<sup>3</sup>.

Таблица 6

№ проб	Дата	Порода	Средняя влажность в % абс.
1—9	2. IX	Береза	60,6
20—29	4. IX	Береза	70,1
20—29	5. IX	Осина	92,8
30—39	8. IX	Береза	76,9
30—39	8. IX	Осина	92,6
59—67	9. IX	Береза	73,4
59—67	9. IX	Осина	85,6
99—107	10. IX	Береза	72,2
99—107	10. IX	Осина	81,5
137—154	15. IX	Береза	81,8
137—154	15. IX	Осина	99,5

Бункер газогенератора загружался через каждый час работы двигателя. Во время загрузки топливом режим работы двигателя не менялся. И нагрузка электростанции не выключалась.

Устойчивость работы и мощность двигателя при использовании в качестве топлива сучьев практически не снижались. Большой расход сучьев, чем дров, объясняется тем, что плотность складочной единицы объема сучьев меньше, чем швырковых дров.

Продолжительность утреннего запуска станции с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 колебалась от 6 до 10 минут. Порядок пуска указан выше.

Расход бензина за 8-часовую смену в среднем составлял 2—3 л.

Зольник газогенератора очищался через каждые две смены. Шуровка колосников производилась перед каждой второй заправкой топлива.

Грубыми очистителями работали без очистки в течение 250—300 часов, при этом их засоренность не превышала 30%. Тонкий очиститель подвергался осмотру через 500 часов работы. Нижний слой металлических колец не требовал промывки. Конденсат в тонком очистителе не имел желтизны, свидетельствующей о примеси смол в газе. Засмоления двигателя или деталей установки за время работы станции не наблюдалось.

Электростанция была оборудована электрогенератором ЦНИИМЭ-ВЭИ с селеновым выпрямителем, напряжение держалось удовлетворительно. Кроме смазки, никакого другого ухода не требовалось.

После 600 часов работы двигатель электростанции ЦНИИМЭ-18 был разобран, основные его детали были подвергнуты микрометражу.

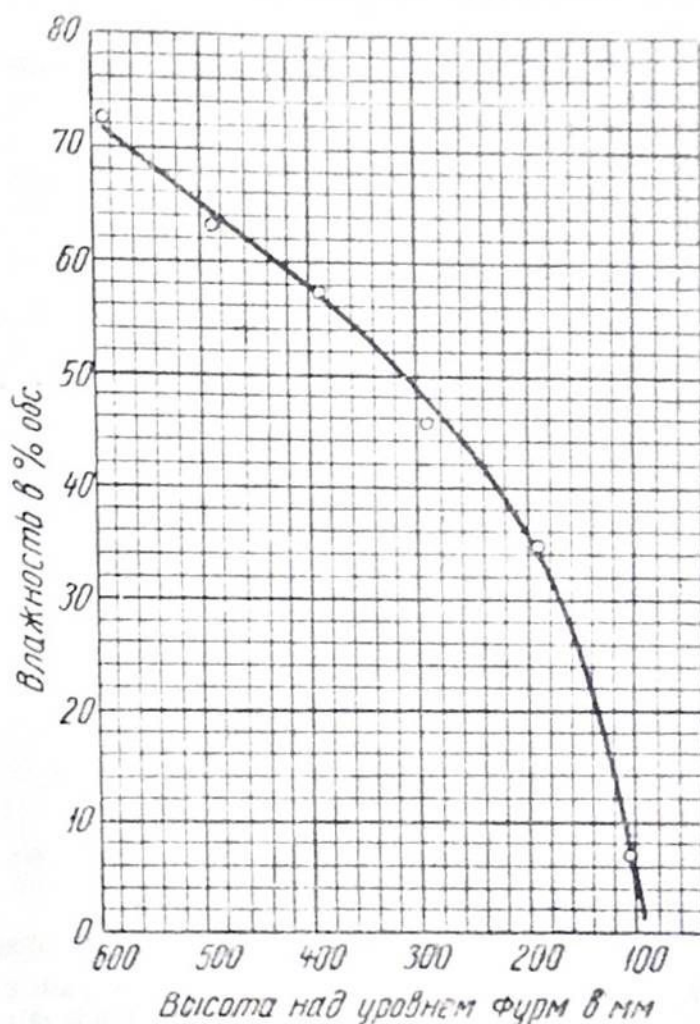


Рис. 6. Влажность топлива в бункере газогенератора ЦНИИМЭ-18



В таб. 7 приведены данные износа цилиндров двигателя, полученные при замерах в пяти различных точках по высоте цилиндра.

Зазоры в стыках поршневых колец оказались равными: 1-е кольцо (верхнее) — 2,8 мм, 2-е кольцо (среднее) — 2,3 мм, 3-е кольцо (нижнее) — 1,2 мм. Зазоры по высоте между кольцом и канавкой составляют: 1-ая канавка — 0,15 мм, 2-ая канавка — 0,10 мм, 3-я канавка — 0,05 мм.

Таблица 7

№№ точек замера и расстояния от ВМТ в мм.	Конусность цилиндров в миллиметрах							
	Перпендикулярно оси вала				Вдоль оси вала			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1—0	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
2—40	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,06	0,07	0,06
3—80	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,08	0,05
4—120	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,05	0,03
5—176	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02

Износ деталей поршневой группы оказался незначительным, что объясняется достаточной степенью очистки газа. Нагар на днищах поршней и головке блока не превышал 1,5 мм. Тарелки клапанов имели незначительный налет сажи.

#### в) Производственные испытания передвижной электростанции ПЭСГ-12-50 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-23

Электростанция ПЭСГ-12-50 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-23 испытывалась 500 часов в производственных условиях на Балакиревском лесном пункте Александровского опытно-показательного леспромхоза ЦНИИМЭ.

Электростанция была установлена на верхнем складе узкоколейной железной дороги. Она питала энергией двигатели однобарабанных лебедок ТЛ-1, применяемых для погрузки хлыстов на подвижной состав узкой колеи.

За время испытаний на платформы узкоколейной железной дороги было погружено 2500 пл. м<sup>3</sup> древесины.

Бункер газогенераторной установки электростанции загружался швырковыми дровами после каждого часа работы.

Двигатель во время загрузки топлива не останавливали, загрузку не выключали.

На рис. 7 показан момент загрузки дров в бункер.

Расход дров за 8-часовую рабочую смену составлял от 0,6 до 0,7 скл. м<sup>3</sup>. Швырок заготавливали мотористы электростанции.

В бункер подавалась смесь, состоящая из 50% березового и 50% осинового свежесрубленного швырка влажностью 70—100% абс.

Очистка системы очистителей производилась после 300 часов работы двигателя. Зола удалялась после каждых двух смен работы двигателя. Шуровка колосниковой решетки требовалась не более 2—3 раз в смену.

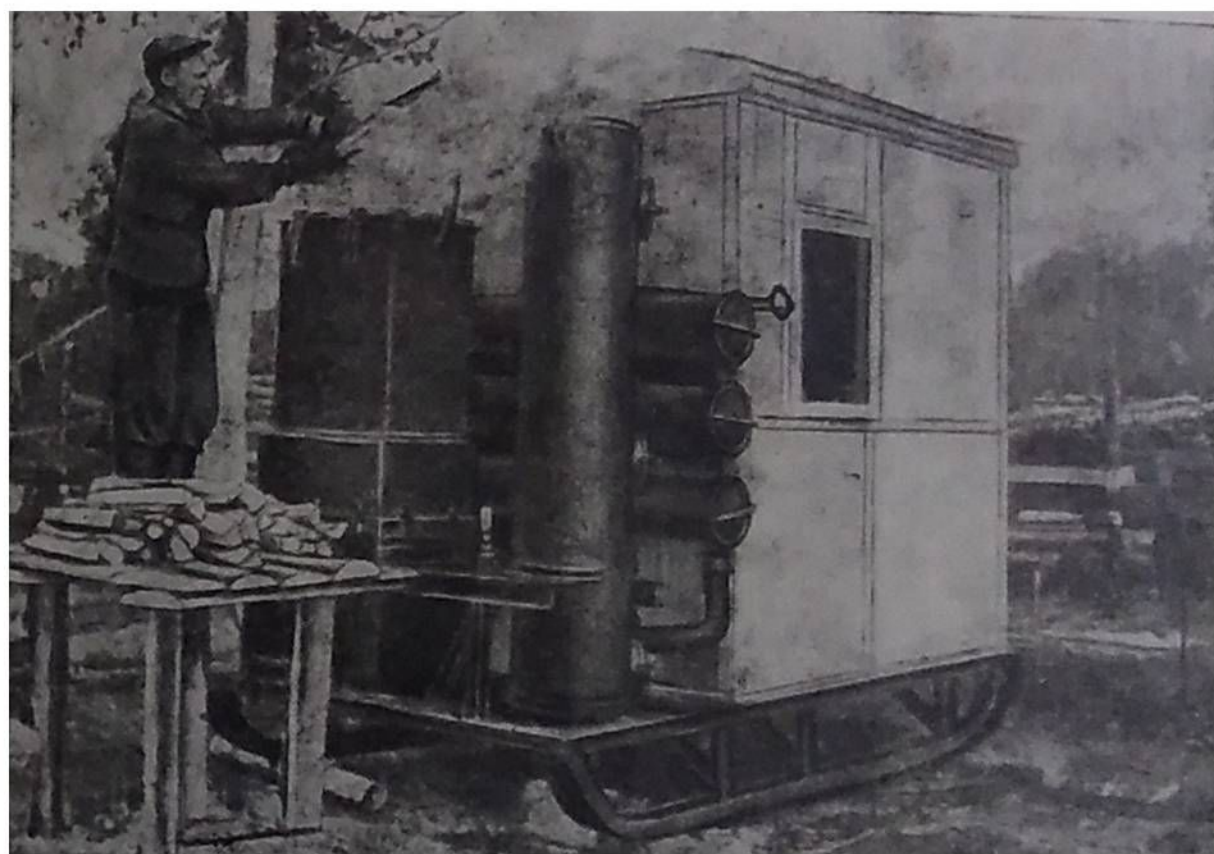


Рис. 7. Загрузка швырковых дров в бункер газогенератора ЦНИИМЭ-23 передвижной электростанции ПЭСГ-12-50 на верхнем складе узкоколейной железной дороги

На утренний запуск двигателя в летних условиях уходило 10—15 минут. Засмоления двигателя и дефектов в работе газогенераторной установки за время испытаний обнаружено не было.

Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-23, обслуживая попеременно две лебедки ТЛ-1, производивших погрузку хлыстов на платформы узкоколейной дороги, обеспечивала устойчивую работу двигателя ГАЗ-МК на всех режимах. Наличие системы очистителей „Урал ЗИС-21-А“ дало в летних условиях снижение температуры газа перед смесителем до 40—45°, улучшив тем самым очистку газа.



Все агрегаты станции смонтированы на общей раме, имеющей полозья. Это облегчает маневренность станции на складах.

В результате проведенных испытаний установлено следующее:

1. Газогенераторные установки ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23 успешно работают, как на свежесрубленном швырке длиной 0,5 м, так и на лесосечных отходах (сучья, вершинник).

2. Двигатель ГАЗ-МК с головкой повышенного сжатия ГАЗ-42 ( $\epsilon=6,5$ ) развивает мощность в 9,7 квт, обеспечивающую питание пяти электропил ЦНИИМЭ-К5 или двух моторов погрузочных лебедок ТЛ-1.

3. Целесообразно держать давление воздуха, нагнетаемого в газогенератор, в пределах от 300 до 350 мм водяного столба. Расход дров при этом составляет 0,6 скл. м<sup>3</sup> за смену, а сучьев—0,7 скл. м<sup>3</sup>.

4. Двигатель ГАЗ-МК с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23 работает устойчиво на всех режимах.

5. Уход за газогенераторными электростанциями несложен. Топливо может готовить персонал, обслуживающий станцию за соответствующую оплату.

6. Увеличение наддува со 150 мм до 350 мм водяного столба повышает мощность двигателя на 14—17%. Расход топлива при этом увеличивается на 25—35%. Увеличение мощности двигателя и наддува воздуха происходит за счет повышения коэффициента наполнения двигателя.

7. Устойчивость работы и мощность двигателя при работе газогенератора на свежесрубленных сучьях и лесосечных отходах практически не снижается.

8. На запуск холодного двигателя станции с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23 затрачивается от 6 до 10 минут.

9. Расход бензина на запуск двигателя составляет 2—3 л за 8-часовую рабочую смену.

10. Очистка зольника газогенератора производится каждые две смены, шуровка колосников—перед каждой второй заправкой топлива.

11. Грубые очистители подвергаются очистке после 250 часов работы двигателя, а тонкий очиститель—после 500 часов работы.

12. Засмоления двигателей или деталей газогенераторной установки не наблюдается.

13. Температура паров на выходе из генератора колеблется между 75° и 95° Ц, несколько понижаясь после загрузки топлива. Загрузка топлива производится через каждый час работы двигателя без выключения нагрузки.

14. Износ деталей двигателя ГАЗ-МК после работы газогенератора в течение 600 часов незначителен. Конусность цилиндров составляет 0,05—0,06 мм; зазоры в стыках верхних компрессионных колец равны 2,5 мм.

Незначителен также и нагар на днищах поршней и на стенках камер сжатия головки двигателя. Он не имеет смолистого характера.

## 6. Результаты испытаний автомобилей „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20

В ЦНИИМЭ были оборудованы два автомобиля „Урал ЗИС-21-А“ газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20, после чего обе автомашины прошли обкатку и предварительные испытания. Каждая из них в общей сложности прошла 1200 км. Затем автомобили были переданы междуведомственной комиссии по испытаниям газогенераторных автомобилей и направлены в Ковровский леспромхоз треста Владимирлес для проведения сравнительных испытаний.

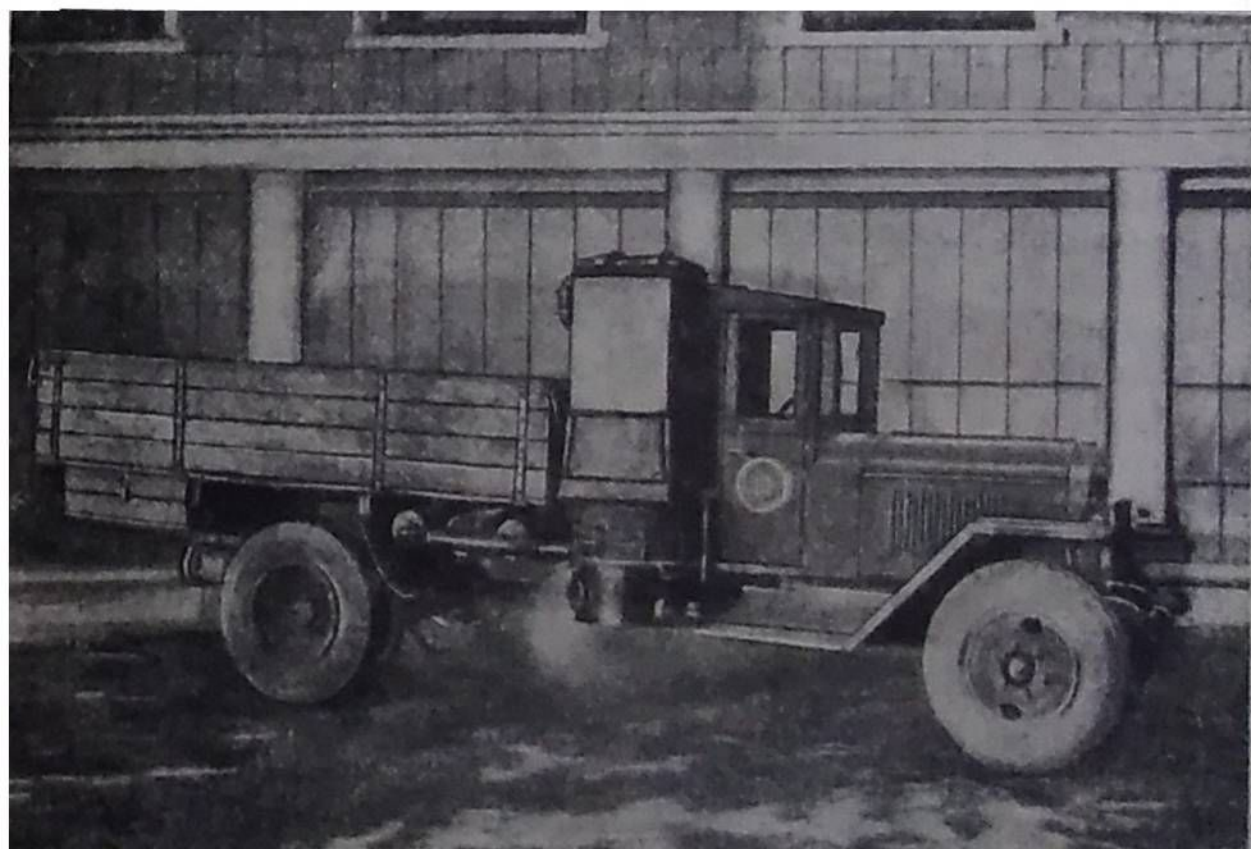


Рис. 8. Общий вид автомобиля „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-20

Общий вид автомобиля „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-20 представлен на рис. 8. Вентилятор надува воздуха смонтирован на двигателе.



Первый опыт эксплуатации автомашин „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20 на вывозке леса показал, что они работают достаточно устойчиво как на полусухих, так и на свежесрубленных березовых швырковых дровах. Автомобили эти выдерживают рейсовую нагрузку одинаковую с машинами, газифицирующими сухие чурки. Средняя техническая скорость движения по проселочным дорогам 17—19,5 км/час. Автомобиль „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-20, сжигая свежесрубленные полуметровые березовые дрова, имея нагрузку в 2,5 т, развивал на шоссе максимальную скорость 53 км в час.

Каждая автомашинa, оборудованная такой газогенераторной установкой, совершила пробег в 10 тыс. км. На 100 км пробега расходовалось 230—270 кг свежесрубленных швырковых дров и около 1,7 л бензина. Утренний запуск двигателей автомобилей производился на бензине с переводом в последующем на газ. На это уходило при температуре воздуха от 5° до 10° ниже нуля 5—8 минут.

Уход за газогенераторной установкой сводился к чистке зольника газогенератора через каждые 200 км пробега и грубых очистителей—через каждые 1000 км.

Количество осадков на каждые 100 км пробега составляло: в зольнике около 7 л золы и уголькой мелочи, в грубых очистителях до 2 л золы и угольной пыли. Основное количество осадков скоплялось в первом грубом очистителе, из которого были удалены перфорированные диски. На очистку зольника газогенератора необходимо 6—8 минут, а на очистку грубых очистителей—около 15 минут.

Заправка бункера производилась после 1—1,5 часа работы двигателя без его остановки. На догрузку бункера уходило 3—4 минуты. Горячий двигатель, как правило, запускался на газе. Если двигатель простаивал 40—50 минут, то на его пуск было достаточно 2—3 минут.

Дальнейшая эксплуатация автомобилей позволит точно определить, насколько надежны отдельные узлы газогенераторной установки. Однако и первый опыт эксплуатации автомобилей „Урал ЗИС-21—А“, оборудованных газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20, работающих на свежесрубленных швырковых полуметровых дровах, уже показывает, что они должны в ближайшее время заменить на вывозке леса автомобили, газифицирующие сухие чурки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спроектированные, изготовленные и испытанные в 1949 г. ЦНИИМЭ Министерства лесной и бумажной промышленности СССР газогенераторные установки, работающие на сырых березовых, осиновых, ольховых и сосновых дровах, влажностью до 100% абс., а также на лесосечных отходах, имеют важное народнохозяйственное значение. Благодаря применению газогенераторов новой конструкции стал возможным перевод тракторов КТ-12, автомобилей, мотовозов и двигателей электростанций на сырое древесное топливо. Это удешевляет эксплуатацию многочисленного парка машин, занятого в лесной промышленности, так как значительно проще организовать заготовку швырковых полуметровых дров, а также сучьев и вершинника, чем заготовку сухих древесных чурок. К тому же лесосечные отходы до сих пор вообще не использовались как топливо в газогенераторах.

Применение газогенераторов ЦНИИМЭ новой конструкции принесет государству большую экономию рабочей силы и жидкого горючего.



## О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
1. Принцип действия дровяных газогенераторов ЦНИИМЭ	5
2. Топливо для газогенераторных установок ЦНИИМЭ	6
3. Конструкции газогенераторов ЦНИИМЭ . . . . .	7
а) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-17 для трактора КТ-12	7
б) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-18 для передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 и ЦНИИМЭ-23 для ПЭСГ-12-50	10
в) Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-20 для автомобиля „Урал ЗИС-21-А“ . . . . .	14
4. Результаты испытаний трелевочного трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17	15
а) Испытания в лаборатории и на полигоне ЦНИИМЭ . . . . .	15
б) Испытания на трелевке леса в производственных условиях	18
5. Результаты испытаний передвижных электростанций ПЭСГ-12-200 и ПЭСГ-12-50 с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-18 и ЦНИИМЭ-23 . . . . .	20
а) Испытания газогенераторной установки ЦНИИМЭ-18 на стенде . . . . .	20
б) Производственные испытания передвижной электростанции ПЭСГ-12-200 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18	23
в) Производственные испытания передвижной электростанции ПЭСГ-12-50 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-23	26
6. Результаты испытаний автомобилей „Урал ЗИС-21-А“ с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20	29
Заключение . . . . .	31