

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 1

1941 г.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ОРГАН НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

## СОДЕРЖАНИЕ

Сортиментный план — закон . . . . . 2

### ПЛАНИРОВАНИЕ И ЭКОНОМИКА

И. Якуссон—Леса и лесная промышленность Эстонской ССР . . . . . 5  
В. И. Ратницкий—Радионавигация, разгрузка и повышение качества спичечного сырья . . . . . 8  
И. Магид—Учет производства . . . . . 10

### ОСЕННЕ-ЗИМНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВКИ

А. Г. Желудков—Нижние склады лесовозных дорог . . . . . 11  
Э. А. Павлов—Схемы расстановки погрузочных механизмов . . . . . 15  
А. А. Григорьев—Древеснотопливный автомобиль ЗИС-31 . . . . . 18  
В. В. Филомов—Приспособление для розжига газогенераторного трактора ЧТЗ СГ-65 . . . . . 20  
П. С. Милованов—Противопожарные приспособления для газогенераторных тракторов ЧТЗ СГ-65 . . . . . 22  
Т. И. Кищенко—Трельска на санях юмпари . . . . . 23  
А. А. Бромшиков и М. С. Миллер—Нормы расхода деталей на ремонт однополосных тракторных саней . . . . . 29  
Г. А. Вилже, М. П. Дроздов, А. К. Морков и М. В. Плассин—Ротационно-винтовой колуш ЦНИИМЭ . . . . . 31

### ДОСТИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ МЫСЛИ

И. М. Орлова—Химический состав хвои ели . . . . . 33  
В. М. Ученев—Фуговка ножей строгальных станков . . . . . 37

### ПЕРЕДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ

М. Ф. Петров—Метод работы вздымщика М. И. Стеклова . . . . . 38  
В. Груздев—Стахановские школы в лесу . . . . . 41  
А. С. Ионатов—Сортировочное приспособление для отходов лесопильных рам . . . . . 41

### ОТ ПЕРВОБЫТНОГО ОБЩЕСТВА ДО НАШИХ ДНЕЙ

История деревообработки в иллюстрациях . . . . . 42  
К. Т. Семчуков—Война и лесопильная промышленность Швеции и Финляндии . . . . . 42

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

П. С. Афанасьев—Полезная книга . . . . . 43  
С. М. Гаркавиц—Обзор статей в иностранной периодике . . . . . 43

Памяти академика Владимира Виктора . . . . . 48

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Газогенераторы  
в журнале  
"Лесная  
промышленность"

ИЗДАТ · МОСКВА · 1941

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

# 1941

# 5

# 6

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 1

1941 г.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ОРГАН НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Сортиментный план — закон . . . . .	2
<i>ПЛАНИРОВАНИЕ И ЭКОНОМИКА</i>	
<i>И. Януссон</i> —Леса и лесная промышленность Эстонской ССР . . . . .	5
<i>Б. И. Ратницкий</i> —Рациональная разделка и повышение качества спичечного сырья . . . . .	8
<i>И. Магид</i> —Учет производства . . . . .	10
<i>ОСЕННЕ-ЗИМНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВКИ</i>	
<i>А. Г. Желудков</i> —Нижние склады лесовозных дорог . . . . .	11
<i>Э. А. Павлов</i> —Схемы расстановки погрузочных механизмов . . . . .	15
<i>А. А. Григорян</i> —Древесноугольный автомобиль ЗИС-31 . . . . .	18
<i>В. В. Филатов</i> —Приспособление для розжига газогенераторного трактора ЧТЗ СГ-65 . . . . .	20
<i>П. С. Милованов</i> —Противопожарные приспособления для газогенераторных тракторов ЧТЗ СГ-65 . . . . .	22
<i>Т. И. Кищенко</i> —Трелевка на санях юмпари . . . . .	23
<i>А. А. Бронников и М. С. Миллер</i> —Нормы расхода деталей на ремонт однополосных тракторных саней . . . . .	29
<i>Г. А. Вильке, М. П. Дрязгов, А. К. Морев и М. В. Пляксин</i> —Ротационно-винтовой колун ЦНИИМЭ . . . . .	31
<i>ДОСТИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ МЫСЛИ</i>	
<i>И. М. Орлова</i> —Химический состав хвои ели . . . . .	33
<i>В. М. Ученов</i> —Фуговка ножей строгальных станков . . . . .	37
<i>ПЕРЕДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ</i>	
<i>М. Ф. Петров</i> —Метод работы вздымщика М. И. Стексова . . . . .	38
<i>В. Груздев</i> —Стахановские школы в лесу . . . . .	41
<i>А. С. Игнатов</i> —Сортировочное приспособление для отходов лесопильных рам . . . . .	41
<i>ОТ ПЕРВОБЫТНОГО ОБЩЕСТВА ДО НАШИХ ДНЕЙ</i>	
История деревообработки в иллюстрациях . . . . .	42
<i>К. Т. Сенчуков</i> —Война и лесопильная промышленность Швеции и Финляндии . . . . .	44
<i>КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ</i>	
<i>П. С. Афанасьев</i> —Полезная книга . . . . .	45
<i>С. М. Гаркави</i> —Обзор статей в иностранной технической периодике . . . . .	46
Памяти академика Владимира Викторовича ШКАТЕЛОВА . . . . .	48

**ВОЛОГОДСКАЯ  
ОБЛАСТНАЯ  
БИБЛИОТЕКА**

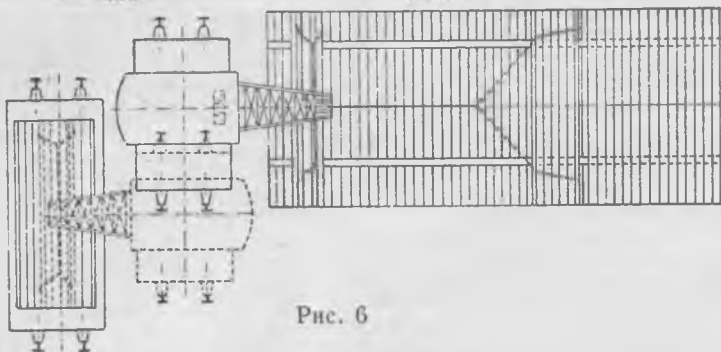
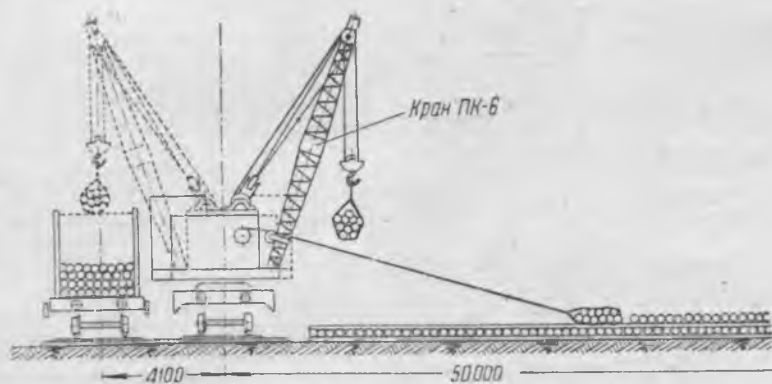


Рис. 6

Для пакетов, формируемых на 16,5—20-тонные платформы, можно реко-



Рис. 7

мендовать еще более простое устройство: на грузозахватный крюк крана

зачаливаются концы двух разветвляющихся тросов, перекинутых через направляющие блоки на монтируемые снизу или по бокам рамы тележки крана и проходящих под эстакадой, аналогично рабочим тросам пакетных приборов системы Березняка — Крулько. Кран, работая на подъем крюка, перетягивает груженные каретки пакетных приборов на платформу. Грузоподъемность крана 3 т для выполнения этой операции достаточна.

Трудности применения рассмотренных вариантов заключаются в необходимости маневрирования краном, установкой его симметрично по отношению к пакетным агрегатам. Все это потребует серьезных навыков крановоджатога.

Тщательная подготовка рабочих мест, грузов, инструктаж рабочих, лучшее использование их времени, выбор режима работы, правильное чередование работы механизмов, подготовка их и постоянное наблюдение за ними квали-

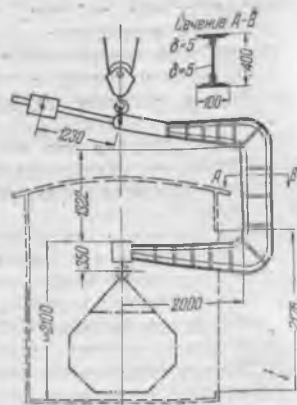


Рис. 8

фицированных мотористов — все это необходимо для успеха механизации грузки.

Многообразие новых методов зонных работ еще далеко не исчерпано. Еще почти ничего не сказано о пакетных погрузателях, о кучно-складах хранения коротья на лесопильных складах, позволяющих грузить транспортеры из заранее сформированных куч путем их обрушения, допускающем погрузку дров в пять вагонов краном с грейфером. Мало разработан вопрос об использовании козловых кранов на складах, о возможности переоборудования интересных транспортеров ВР (рис. 7) под погрузку коротья. Разработана специальная скоба для погрузки кучной древесины в крытые вагоны сконструированной инж. Вахитова (ЦОлес НКПС) (рис. 8)<sup>10</sup>, и т. д.

Все это еще неиспользованные возможности дальнейшего повышения производительности погрузочных агрегатов, следовательно, и общего увеличения грузопотока, направленного к потребителям.

<sup>9</sup> Способ широко применяется на складах сыпучих грузов.

<sup>10</sup> Скоба-траверса навешивается на крюк крана, имеет общий вес 3 т. Грузоподъемность скобы 3 м<sup>3</sup> груза баланса или дров.

А. А. Григорян

## Древесноугольный автомобиль ЗИС-31

**П**реимуществами древесноугольных газогенераторных машин перед древесными являются:

а) высокое качество газа, получаемого при газификации древесного угля;

б) простота конструкции древесноугольных газогенераторных установок (отсутствие вставного бункера, сложного цельнолитого стального топливника и т. д.);

в) несложность организации топливозаготовительного хозяйства (отсутствие разделочных цехов с колунами и балансирами пилами и сушильного хозяйства);

г) возможность широкого использования отходов лесосек: сучьев, вершинника и т. д.

Количество отходов древесины на лесозаготовках СССР превышает 10 млн. м<sup>3</sup> в год. Таким образом, организация древесноугольных топливозаготовительных баз в лесной промышленности не вызовет больших затруднений.

Необходимо лишь, чтобы авто-тракторная промышленность изготовила в кратчайший срок доброкачественные древесноугольные газогенераторные машины.

Московский автозавод им. Сталина выпустил в 1939 г. опытную серию древесноугольных автомобилей под ЗИС-31 (рис. 1).

Древесноугольная газогенераторная установка ЗИС-31 состоит из следующих основных агрегатов (рис. 2): газогенератора, горизонтального очистителя-охладителя, вертикального очистителя фильтра и радиального электровентилятора.

Газогенератор работает по непрерывному процессу газификации. Пуск газогенератора представляет вертикальный цилиндр (бункер



Рис. 1. Общий вид газогенераторного автомобиля ЗИС-31

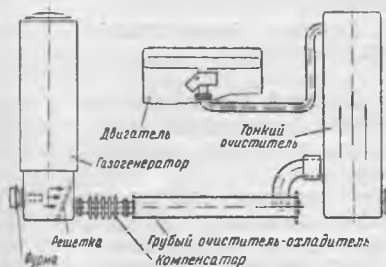


Рис. 2. Схема газогенераторной установки ЗИС-31

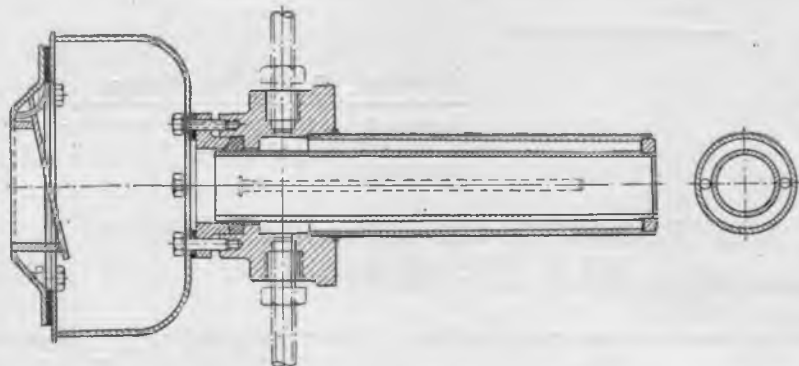


Рис. 3. Фурма газогенератора ЗИС-31

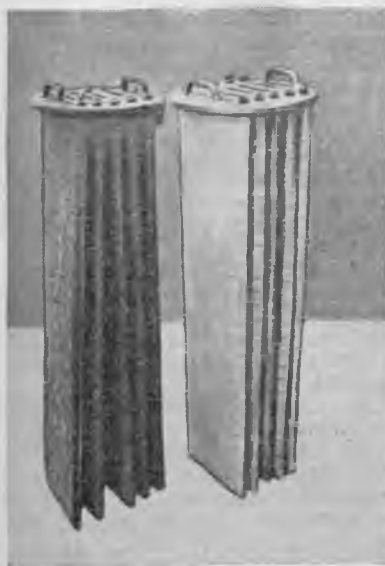


Рис. 4. Матерчатый фильтр в сборе

той 1900 мм и диаметром 554 мм с приваренной внизу камерой газификации — топливником. Верхняя часть корпуса имеет загрузочный люк с крышкой и запором. Бункер изготовлен из малоуглеродистой листовой стали толщиной 2 мм, а топливник — из листовой стали толщиной 6 мм.

Для очистки камеры газификации от золы и шлака в нижней части газогенератора устроен люк.

Воздушная фурма (рис. 3), находящаяся в зоне высоких температур топливника, во избежание прогара охлаждает-

ся водой, подводимой из системы охлаждения двигателя по специальному трубопроводу. Циркуляция воды в фурме обеспечивается водяной помпой двигателя.

Внутри камеры газификации против воздушной фурмы расположена стальная газоотборная решетка толщиной 6 мм. Общая площадь проходного сечения отверстий решетки 277,7 см<sup>2</sup>. Решетка препятствует прохождению кусков угля в грубый очиститель-охладитель.

Газ из газогенератора поступает в горизонтальный очиститель-охладитель для грубой очистки от крупной угольной пыли. Грубый очиститель представляет собой цилиндр, изготовленный из листовой стали толщиной 1,75—2 мм. Длина цилиндра 1900 мм, диаметр 201 мм. С одной стороны цилиндра имеется глухое дно, с другой — люк, плотно закрывающийся крышкой. Внутри цилиндра помещены две секции дисков. Каждая секция состоит из десяти наклонно расположенных дисков со срезанными сегментами, собранных на трех стержнях.

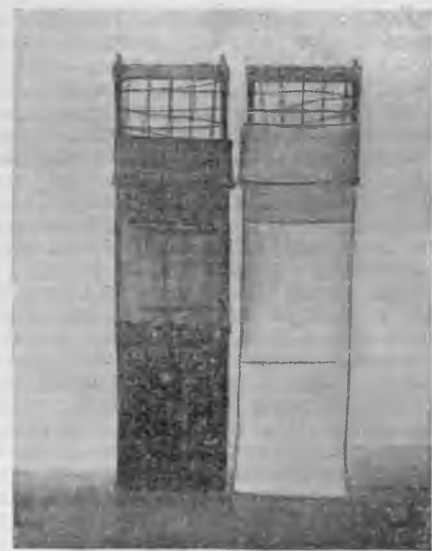


Рис. 5. Секция матерчатого фильтра



Рис. 6. Продолжительность пуска холодного двигателя автомобиля ЗИС-31

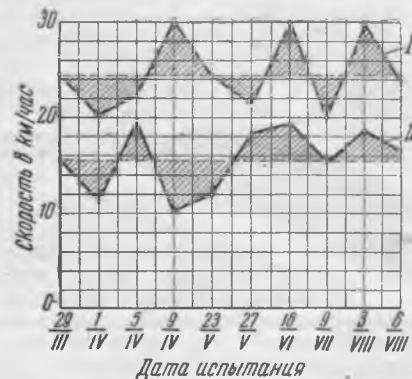


Рис. 7. Средние технические (I) и средние коммерческие (II) скорости газогенераторного автомобиля ЗИС-31

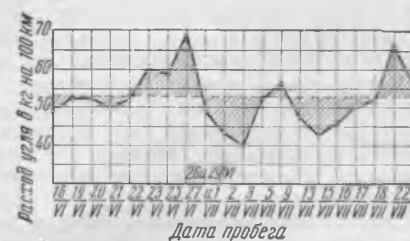


Рис. 8. Расход угля на 100 км пробега автомобиля ЗИС-31

Грубый очиститель расположен за кабиной водителя под грузовой платформой поперек рамы.

Из грубого очистителя-охладителя газ поступает в вертикальный очиститель-фильтр, предназначенный для тонкой очистки газа.

корпус вертикального очистителя также изготовлен из листовой стали толщиной 1,75—2 мм в виде цилиндра высотой 1810 мм и диаметром 384 мм. Поступающий в цилиндр снизу газ проходит через слой мелкого кокса, лежащего на решетке, и затем направляется в верхнюю часть очистителя, где расположен матерчатый фильтр. Кокс задерживает крупную угольную пыль и не допускает попадания раскаленных частиц угля на матерчатый фильтр.

Матерчатый фильтр показан на рис. 4. Он состоит из пяти секций, соединенных общим фланцем. Фланец привертывается сверху к корпусу очистителя. Каждая секция представляет собой проволочную рамку (рис. 5), на которую надеваются два чехла (мешка) из байки и сатина. Газ проходит через сатин и байку внутрь фильтра, оставляя всю мелкую угольную пыль на поверхности материи. На все секции фильтра расходуется до 6 м байки и сатины.

Из тонкого очистителя газ направляется в смеситель газа и воздуха эжекционного типа.

Для розжига газогенератора на левой подножке автомобиля установлен раздувной вентилятор с электромотором.

Автомобиль ЗИС с опытной древесноугольной установкой НАТИ-Г23, по типу которой изготовлена установка ЗИС-31, участвовал в 1938 г. во всесоюзном газогенераторном пробеге.

По окончании пробега комиссия признала, что установка НАТИ-Г23 показала себя вполне надежной.

Для испытания в производственных условиях пробеговая машина с установкой НАТИ-Г23 была передана Шаховской газогенераторной автобазе треста Мослеспром. Здесь она проработала семь месяцев (с декабря 1938 г. по июль 1939 г.).

За этот промежуток времени установка действовала вполне нормально. Были только случаи засмоления матерчатого фильтра и прогара фурмы после пробега 17 700 км.

В дальнейшем автозавод им. Сталина спроектировал и изготовил на базе установки НАТИ-Г23 новую древесноугольную газогенераторную установку ЗИС-31.

Установка ЗИС-31 испытывалась в марте—сентябре 1940 г. автозаводом им. Сталина и ЦНИИМЭ (руководитель испытаний доц. И. А. Меньшиков) на лесовывозке, в пробеге и на стенде.

Испытание автомобиля ЗИС-31 провело также в начале 1940 г. Уральский лесотехнический институт в Свердловске.

Запуск холодного двигателя автомобиля на испытаниях производился в среднем в течение 4,5—5 мин. (рис. 6). Средняя техническая скорость автомобиля выразилась в 25 км/час, а средняя коммерческая скорость—15,5 км/час (рис. 7).

Средний расход угля на 100 км пробега автомобиля был 55 кг (рис. 8).

Наряду с приведенными положительными показателями были выявлены сле-

дующие основные недостатки установки ЗИС-31.

1. Неудовлетворительная конструкция системы охлаждения воздушной массы—при малейшем нарушении циркуляции воды воздушная фурма перегревается и выходит из строя.

2. Необходимость применения высококачественного угля вследствие некачественного фильтра—при влажности угля выше 15% абс. начинается выгорание матерчатого фильтра, недочинный, или так называемый бурый, засмаливает фильтр.

3. Быстрый прогар и выход из строя газогенераторной решетки газогенератора.

4. Образование шлака в камере диффузии (топливнике). Через 200—300 км пробега автомобиля необходимо извлекать чистку газогенератора, снижающую эксплуатационные качества автомобиля.

5. Высокое расположение боковой газогенератора затрудняет доступ к нему.

6. Быстрый выход из строя газогенератора, установленного между газогенератором и грубым очистителем-очистителем.

При серийном выпуске автомобиля ЗИС-31 автозаводу им. Сталина необходимо учесть перечисленные недостатки, так как без устранения их автомобиль ЗИС-31 не может быть рекомендован для внедрения в лесную промышленность.

**Инж. В. В. Филатов**

Научно-исследовательская машино-испытательная станция Наркомата совхозов СССР

## Приспособление для розжига газогенераторного трактора ЧТЗ СГ-65

**Р**озжиг газогенераторного трактора СГ-65 производится прокручиванием газового двигателя пусковым мотором, причем газовый двигатель работает в это время как воздушный насос.

Такой способ розжига имеет большие недостатки. Отсасываемый двигателем из холодного газогенератора газ содержит неразложившиеся смолы, что вызывает засмоление системы очистки газогенераторной установки, а также клапанов и цилиндров двигателя.

Кроме того, розжиг газогенератора прокручиванием газового двигателя создает большую нагрузку для пускового мотора и механизма привода. В нормальных условиях длительность работы пускового мотора под нагрузкой при пуске газового двигателя составляет 5—8 мин. При сырых чурках и в холодную погоду пуск газового двигателя значительно затрудняется, пусковой мотор работает со значительной перегрузкой, нередко 20—30 и более минут.

Перегрузка влечет за собой быстрый износ шеек коленчатого вала и коренных подшипников пускового мотора, а также шестерни бендикса и зубчатого венца маховика.

Все это вызывает большие простои

трактора и значительно повышает эксплуатационные расходы.

В 1940 г. отдел тракторов НИИИС Наркомата совхозов СССР занимался изысканием способов улучшения пуска газового двигателя. В результате этой работы автор настоящей статьи предложил новый способ розжига газогенератора Г-25 с применением эжектора, работающего выхлопными газами пускового мотора.

Лабораторные испытания, а также проверка этого способа розжига на трех тракторах СГ-65 в хозяйственных условиях показали, что он позволяет значительно улучшить пуск газового двигателя. При этом устраняется возможность засмаливания системы очистки установки, клапанов и цилиндров двигателя, сокращается время работы пускового мотора под нагрузкой в 5—8 раз и, наконец, снижается в 1,5—2 раза расход бензина на пуск газового двигателя.

Приспособление для розжига может быть изготовлено в любом предприятии, имеющем сварочную установку.

Схема приспособления приведена на рис. 1. Приспособление состоит из эжектора (1), установленного на выхлопном коллекторе (2) пускового мотора и соединенного с помощью патрубков (3) и

(4) с газопроводом (5) газогенераторной установки, идущим от пластинчатых очистителей к фильтру тонкой очистки.

В патрубке (3) имеется заслонка, позволяющая разобщать эжектор от газопровода после розжига газогенератора и пуска газового двигателя.

Эжектор представляет собой изогнутую трубу (7) с соплом на вставленную во всасывающую коробку (8) с диффузором и смесительной трубой сверху.

Всасывающая труба с дном, соплом и смесительная труба свариваются в одно целое и образуют корпус эжектора. Нагнетательная труба с соплом приваренными фланцами крепится к корпусу эжектора четырьмя болтами. К днищу корпуса приваривается боковая патрубком (9) с пробкой (10) выпуска скопляющегося в коробке конденсата.

В качестве нагнетательной эжектора может быть использована труба пускового мотора вместе с ее креплением. Конус на конце эжектора может быть образован путем ее кузнечным способом или же выточен отдельно и приварен.

При соединении нагнетательной эжектора с коробкой эжектора под трубу ставится асбестовая прокладка



## Противопожарные приспособления для газогенераторных тракторов ЧТЗ СГ-65

**В** конце 1938 г. в Ростовской и Харьковской областях состоялись государственные испытания газогенераторных тракторов. Испытания показали, что противопожарные приспособления к тракторам ЧТЗ СГ-65 нуждаются в некотором улучшении.

При загрузке бункера обычным способом топливо своим весом преодолевает сопротивление грузиков, створки раскрываются, и пламя, выбрасываемое из бункера, глушится загружаемым топливом.

Таким образом, загрузка бункера становится безопасной.

Приспособление для розжига газогенератора, предупреждающее появление открытого пламени из футорки, состоит в основном из бензинового бачка с фитилями для крепления его к тракторному факелу розжига и электроспички.

Бензиновый бачок представляет собой цилиндр, крепящийся двумя болтами позади сиденья тракториста к зажимному поперечному швеллеру газогенераторной установки (рис. 2).

Общий вид бензинового бачка в сборе с факелом розжига представлен на рис. 3.

В нерабочем положении факел вставляется в бензиновый бачок, который регулярно наполняется бензином.

Электроспичка (рис. 4) состоит из корпуса-рукоятки, изготовленного из изоляционного материала (пластмасса), сердечника свечи и высоковольтного провода.

Для пользования факелом розжига необходимо установить в нижней части корпуса газогенератора специальную коробку с коробкой (рис. 5).

Розжиг производится следующим образом.

Из бензинового бачка вынимают корпус факела со стержнем, на конце которого асбестовый шнур, смоченный бензином. В момент выгибания шнур под действием пружины зажимается кожухом факела (см. рис. 2).

Вынутый факел вставляется в отверстие коробки кожуха генератора, давлением на корпус факела пружина сжимается, а стержень с асбестовым шнуром входит внутрь кожуха, расправляясь против футорки газогенератора (рис. 6).

Факел розжига закрепляется в коробке кожуха пазовым замком.

После того как факел розжига установлен в коробку кожуха и газогенератор подготовлен к розжигу,



Рис. 1



Рис. 2

В дальнейшем соответствующий материал был представлен на рассмотрение совещания с участием представителей хозяйственных наркоматов и организаций, которое и одобрило предложенные противопожарные приспособления.

Применение этих приспособлений в лесной промышленности имеет особое значение, так как их с успехом можно использовать и на газогенераторных автомобилях. Для безопасности работы тракторов предлагалось:

1) сделать безопасной загрузку топлива и поставить гаситель пламени на футорку газогенератора;

2) розжиг газогенераторов производить без открытого пламени;

3) исключить возможность выпадения наружу раскаленных углей при очистке зольникового люка;

4) предохранить обслуживающий персонал от ожогов и устранить возможность воспламенения материалов от высокой температуры стенок корпуса газогенератора, особенно в нижней его части.

Для предотвращения взрывов при открытии загрузочного люка было предложено приспособление, состоящее из двух створок, помещенных в специальной горловине внутрь бункера газогенератора и уравновешенных с внутренней стороны грузиками (рис. 1).

По окончании загрузки створки с помощью грузиков автоматически возвращаются в первоначальное положение и закрывают загрузочное отверстие. Загрузочный люк закрывается обычным способом.

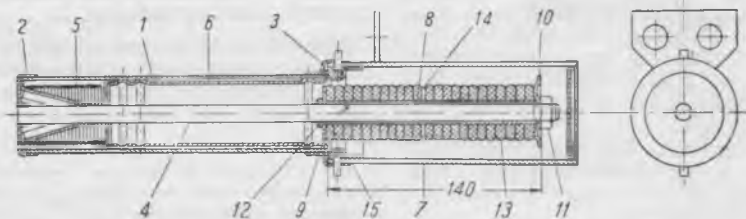


Рис. 3. Факел розжига (общий вид):

1—корпус факела; 2—крышка корпуса; 3—кольцо прокладки; 4—стержень факела; 5—пружина; 6—кожух факела; 7—бензиновый бачок; 8—трубка факела; 9—шайба втуления; 10—грибок факела; 11—гайка; 12—упорное кольцо; 13—асбестовый шнур; 14—латунное кольцо; 15—сальник

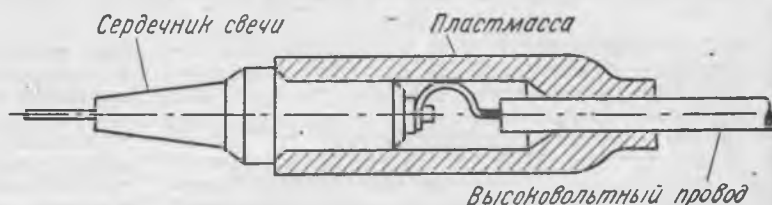


Рис. 4. Электроспичка в сборе



Рис. 5



Рис. 6

стие. Оно закрывается заглушкой и предотвращает высыпание углей при открытии зольникового люка.

При открытии зольникового люка для очистки зольника уголь и зола высыпаться не могут, так как отверстие закрыто диском горловины. Открыв заглушку диска через «очко», производят очистку колосниковой решетки, после чего отверстие вновь закрывают заглушкой.

Для полной чистки зольника диск может свободно выниматься.

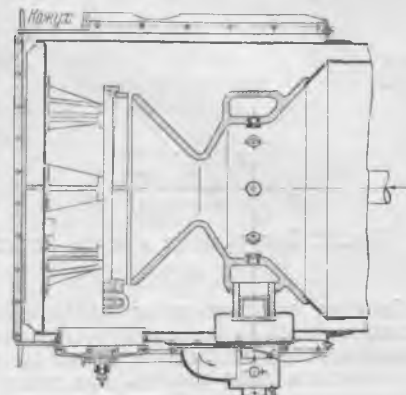


Рис. 7

вляется электроспичка (свеча), соединенная высоковольтным проводом с одной из клемм распределителя магнето пускового двигателя. (У магнето пускового двигателя В-20 два контакта свободные и один из них используется для присоединения провода от электроспички.)

При розжиге генератора с помощью электроспички пусковой двигатель трактора В-20 должен работать.

В промежутке между сердечником электроспички и латунным кольцом стержня факела будет возникать искра, которая воспламеняет пары бензина,

выделяющиеся из асбестовой обмотки факела. Образующееся пламя под действием разрежения в цилиндрах газового двигателя проникает в топливник и разжигает топливо.

После окончания розжига факел вынимается, и пламя факела гасится под действием пружины кожухом факела.

Для безопасной очистки зольникового люка применяется приспособление, представленное на рис. 6. Оно состоит из диска и горловины, приваренной к корпусу газогенератора с замками для крепления диска.

В диске имеется специальное отвер-

Для предохранения обслуживающего персонала от ожогов и для предупреждения воспламенения легко горящих материалов от раскаленной нижней части газогенератора устанавливается изоляционный металлический кожух в виде цилиндра (рис. 7).

Между кожухом и корпусом газогенератора образуется кольцевое воздушное пространство, предохраняющее кожух от нагревания. В этом кожухе и смонтирована коробка для факела розжига.

Т. И. Кищенко

## Трелевка на снях юмпари

**Ю**мпари, клещи и цепь применяются для гужевой трелевки лесоматериалов. Эти виды приспособлений употребляются обычно совместно.

Часть рабочего времени трелевка производится клещами, часть цепью и часть на юмпарах. Выбор того или иного приспособления зависит от расстояния трелевки и от размера бревен. На небольшом расстоянии, примерно до 50 м, тонкие бревна трелеются цепью, толстые клещами. При большем расстоянии лесоматериалы независимо от размеров трелеются на юмпарах.

В Америке этот способ применяется уже свыше 30 лет, в Советском Союзе — около 10 лет. Несмотря на его значительные преимущества, у нас он получил сравнительно ограниченное распространение. Им пользуются лишь в Карело-Финской ССР, частично в Архангельской и кое-где в Свердловской области. Объясняется это главным образом тем, что большинство лесных работников незнакомо с этим способом трелевки.

### ТРЕЛЕВочные ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ЛОШАДИ

Юмпари — легкие трелевочные санки-волокуши. Полосья санок вытесываются из березовых кокор, а подушка — из сухой ели. Перед теской кокору необходимо закрепить на прилитивном станке, придав ей положение, при котором ее ко-

рень обращен внутрь станка и в то же время концом приподнят над землей (рис. 1, стр. 24).

При теске полозьев важно вытесать головку заостренной формы, чтобы, наталкиваясь на дни, юмпари могли отскакивать в сторону. Важно также, чтобы головка не была слишком приподнятой или излишне низкой. Просвет в головке должен примерно равняться расстоянию между колодкой и землей. Размеры при теске желательны выдержать в пределах, указанных на рис. 2 (стр. 24); при больших размерах юмпари тяжелы, при меньших непрочны. Для уменьшения веса и увеличения прочности вытесанные юмпари перед оковкой желательны просушить на свежем воздухе. Летом они хорошо просыхают за месяц.

При оковке нижние железные накладки головки нужно сделать подлиннее, до начала подъема полозьев. Это значительно увеличивает срок службы санок. Следует помнить, что при коротких накладках юмпари обычно ударяются торцевой частью кокор о препятствия, и полоз их быстро снашивается. Оковка юмпарей снизу подрезами необходима лишь зимой. Летом подрезы не нужны: без них юмпари имеют меньший вес и меньшее сопротивление движению. Колодка с полозьями юмпарей скрепляется двумя болтами, имеющими изогнутые в виде буквы Г головки, которые вводятся в полоз. Такие головки позволяют работать на юмпарах даже после того, как полоз износился до самой головки.



54.9 (05)

Л 50

366810

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

3

---

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ · МОСКВА · 1941

Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

# ОСЕННЕ = ЗИМНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВКИ

Ю. Б. Васьюк

## Гаражи для газогенераторных машин и система центрального розжига газогенераторов

Присутствие окиси углерода в силовом генераторном газе и в продуктах горения, выделяющихся при работе авто-тракторного двигателя, заставляют с особым вниманием подходить к проектированию и строительству гаражей для газогенераторных машин.

Проектированием гаражей для газогенераторных автомобилей занимался с 1937 г. Гипролестранс. Но до 1940 г.

вложениям. Кроме того, для строительства таких сооружений требовалось много дефицитных материалов. Например, проект гаража, разработанный Гипролестрансом на 10 автомобилей ЗИС-21, предусматривал затраты в 130 тыс. руб., или 13 тыс. руб. на одно машиноместо. Необходимость больших затрат объяснялась тем, что проектирующие организации шли по пути

томобилей ЗИС-21, выполненному Гипролестрансом в январе 1940 г.:

Внутренняя кубатура в м <sup>3</sup> :	
помещения для ремонта . . .	50
" " стоянки . . .	130
Возможное выделение СО в г/мин:	
в профилактории . . . . .	12
в помещении для стоянки . . .	11
Необходимый объем вентиляции в м <sup>3</sup> /час:	
в профилактории (при кратности обмена 12,5) . . . . .	625
в помещении для стоянки (при кратности обмена 4) . . . . .	510

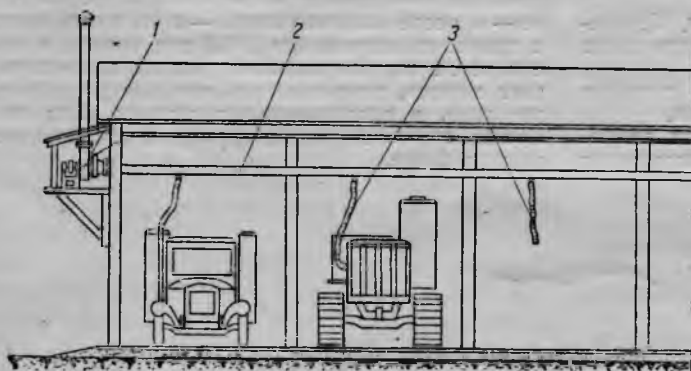


Рис. 1. Схема устройства центрального розжига газогенераторов:

1—центробежный вентилятор; 2—магистраль центрального розжига; 3—гибкие шланги для присоединения газогенераторных установок к магистрали центрального розжига

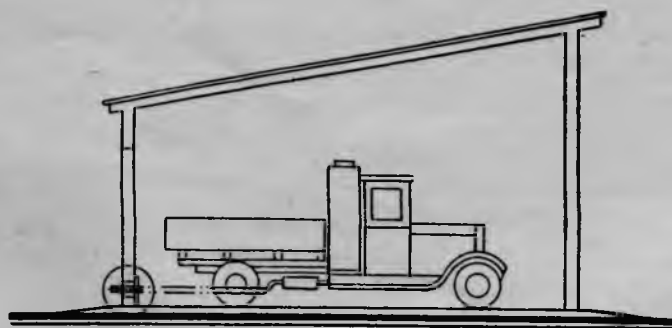


Рис. 2. Схема отвода выхлопных газов автомобиля

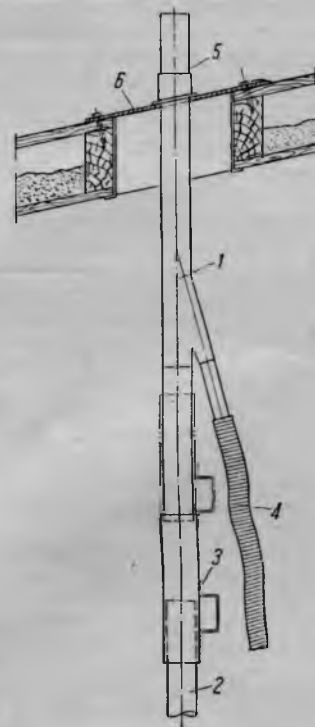


Рис. 3. Схема отвода выхлопных газов трактора СТ-65:

1—труба отвода; 2—выхлопная труба газового двигателя трактора; 3—подвижная патрубков, надвигаемый на выхлопную трубу; 4—шланг к выхлопной трубе пускового двигателя; 5—кольцо, удерживающее трубу; 6—разделка перекрытия

попытки дать гараж, нужный лесной промышленности, не удавались.

Чрезвычайная сложность отопительно-вентиляционной системы, которая проектировалась вначале для надежной ассимиляции выделяющейся окиси углерода, приводила к большим капиталов-

создания приточной или приточно-вытяжной вентиляции, которая обеспечивает ассимиляцию окиси углерода (СО), выделяющейся из газогенераторных установок.

Приводим несколько характерных показателей по проекту гаража на 10 ав-

Тепловая мощность огневого отопительного калорифера в кал/час . . . . . 200 000  
 Необходимая поверхность нагрева калорифера при стальных цельнотянутых трубах диам. 50 мм в м<sup>2</sup> . . . . . 51

Проанализируем, как получились столь значительные объемы вентиляции, а за ней и тепловой мощности отопительной системы.

При расчетах вентиляции принималось содержание СО в силовом газе в период розжига газогенераторов 10% по весу. Прорыв же газов в окружающую атмосферу, т. е. в зону стоянки, оценивался в 10%. Содержание СО в выхлопных газах определялось в 5%.

На основе этих данных по расчетам вентиляции гаража оказывается, что поступление СО в атмосферу гаража происходит в следующих соотношениях:

От разжигаемого газогенератора . . . . .	43,0%
От работающего и регулируемого мотора . . . . .	19,5%
При выезде машины из гаража . . . . .	37,5%
<b>Итого . . . . .</b>	<b>100,0%</b>

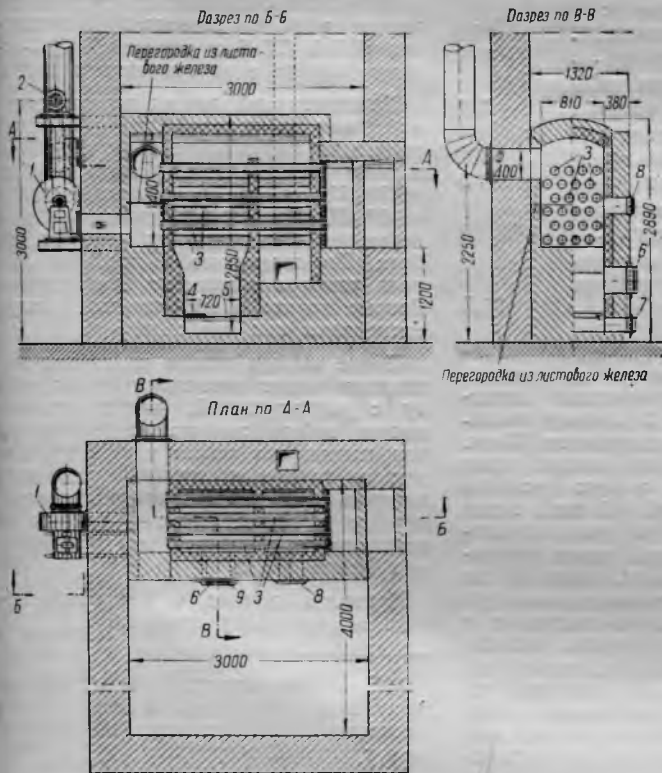


Рис. 4. Огневой калорифер:

1—вентилятор среднего давления; 2—электродвигатель 1,4 квт; 3—батарея чугунных труб; 4—колосниковая решетка; 5—подколосниковые опорные балочки; 6—топочная (шуровочная) дверца; 7—поддувальная дверца; 8—дверца для чистки труб

Если принимать содержание СО в силовом газе в период розжига в 10%, вентиляционный режим получается облегченным. В действительности мы можем получить до 20% СО. В этом случае запроектированная вентиляция окажется недостаточной, и возможны несчастные случаи с обслуживающим персоналом.

Что касается содержания СО в выхлопных газах, то исходные данные

безусловно завышены. Приравнивание состава продуктов горения генераторного силового газа к бензиновым двигателям в корне неверно. Однако этот метод подсчета всегда применялся при проектировании вентиляции в гаражах для газогенераторных машин.

Ошибочность приравнивания состава выхлопных газов газогенераторного двигателя к продуктам горения моторов жидкого топлива ясна из следующих положений.

В газогенераторном двигателе происходит сжигание силового газа, т. е. СО в СО<sub>2</sub> и Н<sub>2</sub> в Н<sub>2</sub>О. Если в силовом газе до поступления его в цилиндры двигателя содержалось 10—20% СО, то при значительном средстве кислорода и углерода трудно допустить в выхлопных газах химический недожог СО в 50—25% (считая от 10—20% начального содержания СО в силовом газе). Действительно, по данным анализов выхлопных газов, произведенных НАТИ, у двигателя с установившимся режимом содержание СО составляет 0,05%.

По данным ЦНИИМЭ, при запуске тракторного двигателя содержание СО в продуктах горения доходит до 0,9% и автомобильного — до 0,7%.

Из этого ясно, что принимавшиеся в расчетах количества окиси углерода оказывались завышенными по крайней мере в пять раз.

Как уже указывалось выше, наибольшее количество (80,5%) оки-

ровщиков, в том числе и автора статьи (в его прежних работах).

При правильном подходе к решению проблемы создания безопасного и недорогого гаража для газогенераторных машин главное внимание нужно обратить не на борьбу с выделившейся в атмосферу гаража окисью углерода, а на создание условий, при которых это выделение сводилось бы к минимальным количествам.

В мае 1940 г. Гипролестранс приступил к проектированию новых гаражей так называемого облегченного типа.

В основу был положен принцип центрального розжига газогенераторов, сокращающий возможность проникновения окиси углерода в помещение гаража.

В декабре 1940 г. технические проекты гаражей для шести тракторов СГ-65 и восьми автомобилей ЗИС-21 Наркомлесом СССР утверждены как типовые.

Сущность центрального розжига газогенераторов заключается в следующем.

Над стоянками машин в гараже (рис. 1) проложена магистраль центрального розжига — труба из кровельного железа, собранная на фланцах, с пропайкой швов для герметичности. Диаметр трубы у крайней машины 90 мм.

По мере приближения к вентилятору диаметр увеличивается до 150 мм. Магистраль присоединяется к центробежному вентилятору (по проекту пылевой ЦАГИ № 2), но может быть использован любой вентилятор среднего давления: «Сирокко», Косточкина, Блека и т. д., дающий разрежение порядка 160 мм вод. ст. при за-

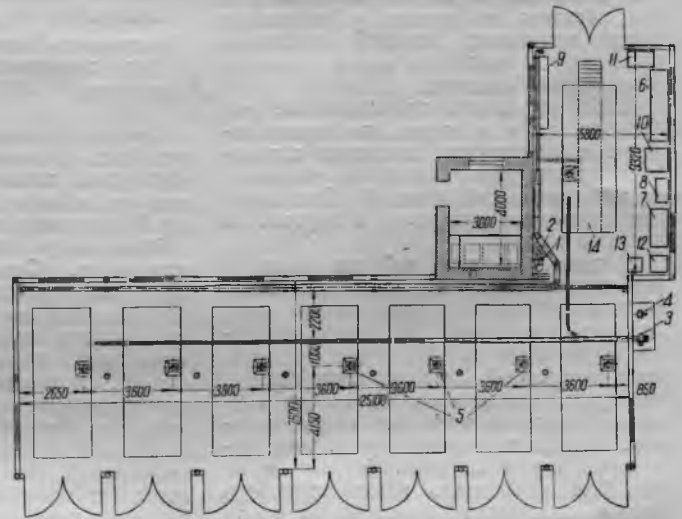


Рис. 5. План гаража на восемь автомобилей ЗИС-21:

1—вентилятор среднего давления; 2—электродвигатель 3,4 квт; 3—вентилятор пылевой ЦАГИ № 2; 4—электродвигатель 1,4 квт; 5—вытяжные трубы; 6—верстак слесарный; 7—стол для электромонтажных работ; 8—инструментальный шкаф; 9—отделка для деталей; 10—ванна для проверки камер; 11—ванна для мойки деталей; 12—ящик для обтирочных материалов; 13—ящик с песком; 14—ремонтная яма

си углерода выделяется в атмосферу гаража в период розжига газогенераторов и выезда машин. По ним и производились расчеты, и эти количества влекли завышение мощности вентиляционных систем.

В стремлениях ассимилировать эти количества окиси углерода при посредстве мощных вентиляционных устройств заключалась основная ошибка проекти-

трате мощности 1—1,4 квт. Магистраль у каждого машиноместа имеет отрезки-патрубки, на которые надеваются резиновые шланги.

При розжиге газогенераторов эти шланги присоединяются к отверстию пробки отстойника у трактора СГ-65 или к выкидному патрубку электровентилятора у автомобилей ЗИС-21.

Розжиг газогенераторов производится посредством создаваемой вентилятором

тяги в магистрали. При этом вся система газогенераторной установки автомобиля или трактора оказывается под разрежением по отношению к атмосфере гаража. Поэтому проникновение в гараж газа, а следовательно и окиси углерода, в этот наиболее опасный период (легкость отравления обслуживающего персонала) исключается.

Одно это мероприятие снижает по-

Труба отвода имеет отросток со шлангом, в который направляются выхлопные газы от пускового двигателя.

Вентиляция гаражей запроектирована приточной, совмещенной с отоплением.

Для сравнения с изложенными данными по старому проекту гаража на 10 автомобилей приводим аналогичные показатели по описываемому гаражу на восемь автомобилей:

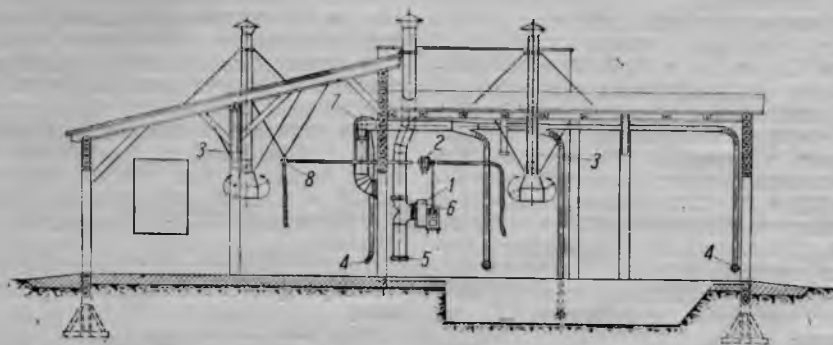


Рис. 6. Разрез гаража:

1—вентилятор; 2—электродвигатель вентилятора; 3—вытяжные трубы с колпаками; 4—патрубки подвода нагретого воздуха; 5—шибер перевода вентиляции на работу с рециркуляцией; 6—шибер забора в систему вентиляции наружного воздуха; 7—магистраль отопления; 8—магистраль центрального розжига

требный объем вентиляции более чем в четыре раза, так как именно по этому периоду производится ее расчет.

Помимо сокращения объема вентиляции, а значит и тепловой мощности калорифера, система центрального розжига сохраняет аккумуляторы автомобилей (отпадает питание аккумуляторов электромоторов вентиляторов).

У тракторов СГ-65 сокращается расход бензина на запуск и снижается износ отдельных деталей пускового двигателя, в частности венца маховика и шестерни бендикса.

Чтобы уменьшить проникновение выхлопных газов в гараж, во время запуска и регулировки двигателя автомобиля на патрубок глушителя надевается железная труба (рис. 2). Она выводит газы через отверстие в воротах за пределы гаража.

У тракторов для той же цели на выхлопную трубу главного двигателя надевается труба, проходящая через потолок гаража (рис. 3). Труба эта висит в разделке из листового железа, предусмотренной для предотвращения возгорания перекрытия. Подвеска осуществляется надетым на трубу кольцом. Кольцо позволяет, кроме того, отклонять трубу на 200—300 мм от ее оси. Это необходимо ввиду трудности точной установки трактора на месте стоянки.

Внутренняя кубатура в м <sup>3</sup> :	
помещения для ремонта . . .	270
„ „ стоянки . . .	900
Возможное выделение СО по всему гаражу в г/мин. . .	7,2
Необходимый объем вентиляции по гаражу (при кратности обмена 1,86) в м <sup>3</sup> /час . . .	2 170
Тепловая мощность огневого калорифера в кал/час . . .	43 000
Поверхность нагрева калорифера с чугунными трубами диаметром 100 мм в м <sup>2</sup> . . .	16,5

Калорифер запроектированного гаража (рис. 4) выкладывается из кирпича. Футеровка кладки огнеупорным кирпичом не обязательна. В кладку вмазаны 24 чугунных трубы диаметром 100 мм.

Вентилятор прогоняет воздух через калорифер. Сначала воздух проходит по первой секции труб (12 шт.), затем поворачивает на 180° и проходит вторую секцию калорифера, также состоящую из 12 труб. Воздух, нагретый до 40° Ц, поступает в распределительную магистраль из кровельного железа и с помощью патрубков, имеющих выходы на уровне 300 мм от пола, расходится по гаражу. Это создает равномерный нагрев и вентиляцию помещений. Один патрубок заведен в ремонтную яму для повышения эффективности ее вентиля-

ции. Вентилятор выбран производительностью 4 500 м<sup>3</sup>/час.

Чтобы обеспечить вентиляцию, достаточно иметь вентилятор производительностью всего 2 170 м<sup>3</sup>/час. Повышение до 4 500 м<sup>3</sup>/час обуславливается необходимостью подачи 43 000 кал/час для отопления с помощью нагретого до 40° Ц воздуха. При этом кратность обмена вентиляции повышается до 4,12.

Эксплуатационный режим гаража строится следующим образом: за 15—20 мин. до начала утренней смены дежурный пускает в ход вентиляцию системы центрального розжига и присоединяет отсосные шланги к двум из находящихся в гараже машин. После розжига первой пары машин водители запускают двигатели и выводят машины из гаража. Тем временем производится розжиг следующей пары машин, и т. д. По окончании смены машины устанавливаются на свои места в гараже. Для заглушения газогенераторов отверстия подачи воздуха закрываются асбестовой или иной пробкой. После этого ремонтники приступают к работе.

Ремонт автомобиля № 2 или технический осмотр трактора ТО-3 (по номенклатуре Наркомлеса) производится в ремонтном отделении (профилактории), прочие виды технического обслуживания (ТО-1, ТО-2 и ремонт № 1) — непосредственно в помещении для стоянки.

Температурный режим гаража запроектирован из условий, что при нижней расчетной наружной температуре —30° Ц в зоне профилактория должно быть +15° Ц и в помещении стоянки +10° Ц. Принятая компоновка гаража позволяет обходиться без вводного тамбура. По отношению к профилакторию роль тамбура выполняет зона стоянки. Вторые ворота в профилакторий запроектированы как запасные.

После вывода машин из гаража вентиляция может переключаться на работу с рециркуляцией, иными словами, вместо забора воздуха извне вентилятор калорифера может засасывать воздух из гаража и, прогнав его через батарею труб калорифера, возвращать обратно в гараж. Расход топлива на отопление сокращается при рециркуляции почти вдвое.

Приводим данные о капиталовложениях на постройку гаража<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Для приближения описываемого проекта к требованиям лесной промышленности смета составлена по материалам треста Южкареллес.

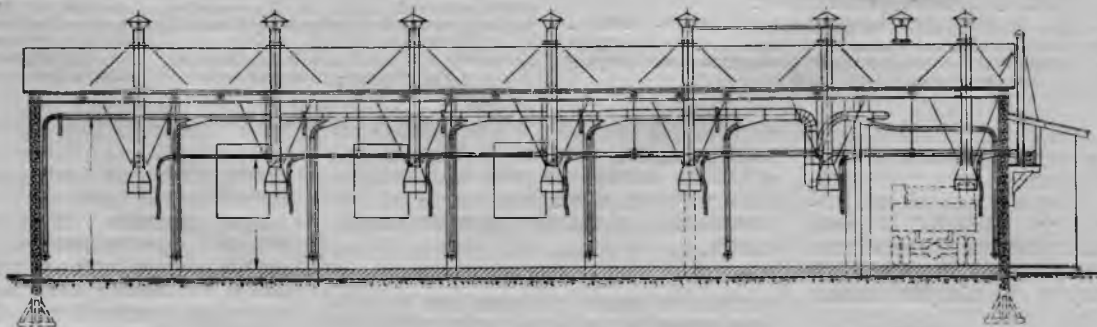


Рис. 7. Продольный разрез зоны стоянки гаража

Постройка здания . . . . .	27 872 руб.
Вентиляция, отопление, освещение . . . . .	3 338 „
Центральный розжиг . . . . .	880 „
Приобретение инструментов и инвентаря . . . . .	1 631 „
Итого . . . . .	33 721 руб.

Таким образом, расход на одно машиноместо составит 4215 руб., т. е. втрое менее, чем в проекте гаража на 10 автомобилей, о котором мы говорили в начале статьи.

План и разрезы гаража представлены на рис. 5, 6 и 7. Сообщаем эксплуатационные показатели: суточный расход топлива при нижней расчетной температуре ( $-32^{\circ}\text{C}$ ) — 2 м<sup>3</sup>, годовой расход топлива — 125 м<sup>3</sup>; обслуживающий персонал: заведующий гаражом, он же механик, нарядчик, гаражный водитель, три ремонтных слесаря и четыре истопника; установленная мощность моторов 4,8 квт; годовой расход электроэнергии на освещение и вентиляцию — 25 570 квтч.

В случае питания электроприемников гаража от временной электростанции или от другого источника, не гарантирующего бесперебойность подачи энергии, весьма целесообразно установить к вентилятору калорифера резервный бензиновый мотор мощностью 3—5 л. с. (например, двухтактный двигатель «Червоный двигун» — 3—6 л. с., мотор от мотопилы и т. д.). При прекращении действия вентилятора надо немедленно закрыть поддувало и освободить топку от топлива.

**Н. П. Павловский и А. М. Гольдберг**

## Древесные чурки взамен колец Рашига

Применение колец Рашига как фильтрующего материала в тонких очистителях транспортных газогенераторных установок имеет некоторые отрицательные стороны. На такие кольца расходуется около 50 кг металла на одну газогенераторную установку, кольца подвержены коррозии и т. д.

В связи с этим возникла надобность найти заменитель колец Рашига, более дешевый и более устойчивый в эксплуатации. В последнее время проводились многочисленные опыты по использованию в качестве фильтра для тонких очистителей измельченной древесины. Кафедра тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова еще в 1935 г. занималась опытами по применению для очистки газа древесной щепы. Опыты дали удовлетворительные результаты. В дальнейшем аналогичные работы с другими типами древесных фильтров провели Украинский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, Челябинский тракторный завод им. Сталина и другие организации.

Возможность замены колец Рашига древесиной представляет значительный интерес для лесной промышленности. Настоящая статья, посвященная этому вопросу, базируется на материалах исследовательской работы, проведенной в лаборатории кафедры тяговых машин ЛТА им. С. М. Кирова в 1940 г. В работе, помимо авторов статьи, участвовали инж. Н. П. Хухлович, П. А. Есаулов и студент V курса факультета МЛИТ А. А. Асонов.

Испытание проводилось на газогенераторной установке ЗИС-21, смонтированной на специальном стенде. Газогенератор и грубые очистители были установлены на сотрясательном механизме, приводимом в действие электромотором. Этим создавались условия испытаний, близкие к эксплуатационным, и уменьшалась вероятность зависания топлива.

Грубые очистители были расположены вертикально и охлаждались струей воздуха с помощью электровентилятора. Тонкий очиститель был установлен отдельно от общей монтажной рамы. Из тонкого очистителя газ отсасывался воздуходувкой (колловратным насосом) и отводился в атмосферу. Схема всей установки представлена на рис. 1.

Опыты сопровождалась систематическими замерами расхода газа и определением температур и разрежений газа в разных точках установки. Наряду с этим анализировалась и окружающая среда: температура, давление и влажность воздуха.

Расход газа замерялся дросселированием с помощью стандартной шайбы. Перепад давлений в дроссельном приборе отсчитывался по дифференциальному манометру. По перепаду давлений определялся расход газа в кубометрах в час. Дроссельный прибор был установлен в прямом горизонтальном участке трубы между тонким очистителем и воздуходувкой.

Температуры газа в пределах до  $100^{\circ}\text{C}$  измерялись ртутным термометром, а выше  $100^{\circ}\text{C}$  — термопарами. Термопары подверглись предварительной протарировке.

Степень разрежения газа устанавливалась по водяным пьезометрическим трубкам в миллиметрах водяного столба. Ат-

мосферное давление отмечалось ртутным манометром, влажность воздуха — гигрометром. Все измерительные приборы, за исключением термометров, находились на общем щите.

Генераторный газ даже после очистки содержит некоторое количество примесей; их можно объединить в следующие группы: смола, кислоты, древесный спирт, ацетон и другие вещества, вода и унос (угольная пыль, зола).

Различие физико-химических свойств этих примесей делает невозможным их одновременное выделение в чистом виде из пробы рабочего газа. Поэтому для определения засоренности газа была использована специальная поглотительная установка (рис. 2). Она сконструирована так, что сразу же, в период взятия пробы газа, в ней происходит некоторое разделение составных частей. Таким путем облегчается дальнейшая обработка примесей.

Поглотительная установка состояла из предварительного приемника для конденсата и грубого уноса (1), основного холодильника (2), первого приемника для конденсата (3), дополнительного холодильника (4), второго приемника для конденсата (5), первого ватного фильтра (6), второго ватного фильтра (7), абсорбционной турмы (8), газового счетчика (9) и насоса для отбора пробы (10).

Установка работала по следующему принципу. Проба рабочего газа (после тонкого очистителя) забиралась газозаборной трубкой и поступала в предварительный приемник. Здесь из газовой фазы выделялись большая часть конденсата влаги с примесью органических веществ и небольшое количество уноса (крупные частицы угля). В качестве предварительного приемника применялась обыкновенная эрленмейеровская колба.

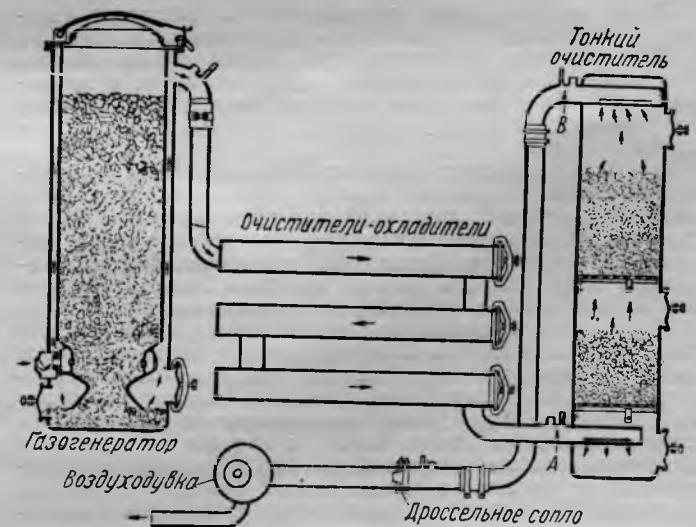


Рис. 1. Схема газогенераторной установки

После приемника (1) газ поступал в основной холодильник (2), где конденсировалось свыше 80% всего количества паров, содержащихся в газе. Конденсат из холодильника стекал в приемник (3). Охлажденный же газ поступал в холодильник (4), где происходила еще некоторая конденсация паровых веществ. В период охлаждения газа наблюдалось незначительное осаждение смолы главным образом на стенках холодильников. Чтобы окончательно очистить от смолы охлажденный газ после приемника (5), были установлены фильтры из гигроскопической ваты. В фильтре (6)

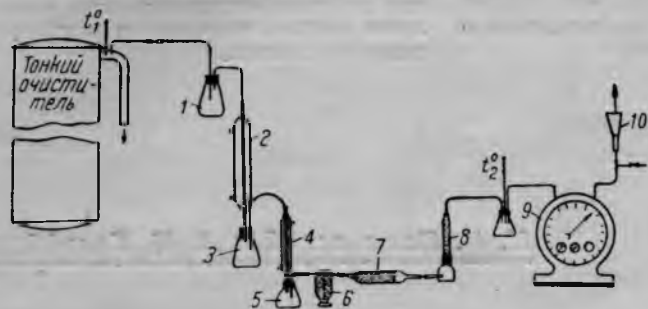


Рис. 2. Поглотительная установка для определения засоренности генераторного газа

улавливалась основная масса смолы и уноса. В фильтре (7) газ окончательно очищался от смолы и уноса и, обессмоленный и очищенный, направлялся в абсорбционную турму (8), наполненную стеклянкой ватой и хлористым кальцием. В турме происходила некоторая подсушка газа. Затем очищенный газ поступал для замера в счетчик — газовые часы.

Опыт разбивался на три цикла: оценка степени очистки газа кольцами Рашига, древесными чурками и древесной мелочью (щепой).

В первом цикле было проведено пять опытов при четырех режимах работы газогенератора. Последовательность опытов протекала с возрастанием форсировок.

Во втором цикле проведено девять опытов также при четырех режимах работы газогенератора. Первые четыре опыта велись с возрастанием форсировок, остальные — с уменьшением. В третьем цикле было сделано пять опытов (четыре режима форсировки). Последовательность опытов характеризовалась возрастанием форсировок. Вследствие неустойчивой работы электродвигателя три опыта из всех приведенных оказались неудачными.

В качестве топлива для газогенератора применялись древесные чурки с небольшими колебаниями по размеру кусков и влажности.

При проведении каждого опыта определялась влажность топлива и брались пробы газа на исследование состава и засоренности. Измерение температур, разрежений и расходов газа производились в течение всего опыта. Записи в протокол вносились через десятиминутные интервалы.

Опыты проводились при установившемся режиме процесса газификации. При этом при форсировке в 60—70 м<sup>3</sup>/час газогенератор загружался один раз, при опытах на больших форсировках — дважды.

После каждого цикла газогенератор и очиститель полностью очищались без разборки трубопроводов.

Для сравнения результатов трех циклов опытов очистки газа с помощью колец Рашига, древесных чурок и древесной щепы были построены графики, оценивавшие характер работ газогенераторной установки с этими фильтрами в тонком очистителе.

Рис. 3 иллюстрирует закономерность нарастания разрежений за тонким очистителем в зависимости от производительности газогенератора для различных типов фильтров. Характер протекания кривых показывает, что разрежение за тонким очистителем при фильтрации древесными чурками несколько ниже, чем при фильтре из колец Рашига; разрежение же при фильтре в виде щепы значительно выше.

Можно было предположить, что температура газа за тонким очистителем должна быть при фильтре из колец Рашига ниже, чем при древесных фильтрах. Известно, что теплопроводность металла выше, чем древесины, однако опыты это не подтвердили. Если учесть, что температура в тонком очистителе невысокая (около 50°С), а перепад температур в очистителе вообще небольшой (5—10°С), разница в теплопроводности фильтров в данных опытах, очевидно, не оказала существенного влияния на температуру. Отклонения температур для различного вида фильтров находились в пределах точности опытов.

Закономерность изменения засоренности генераторного газа в зависимости от производительности газогенератора для различного типа фильтров представлена на рис. 4. Характер протекания кривых позволяет установить, что засоренность газа при фильтре из древесных чурок лишь немного выше, чем при кольцах Рашига. При фильтре из щепы засоренность при средней производительности газогенератора близка к своим значениям к засоренности при кольцах Рашига, а при полной производительности — даже несколько ниже.

Абсолютные значения засоренности газа для каждого режима при различном типе фильтров имеют весьма небольшие отклонения. Малые отклонения в значениях засоренности газа, несмотря на большие расхождения в величине поверхности фильтров, повидимому, объясняются специфической конфигурацией поверхности древесного фильтра. Верхние волокна древесины всегда разрушаются и разрыхляются при обработке (тем более при обработке немеханизированной), образуя сильно увеличенную шероховатую поверхность фильтра. Пыль более активно прилипает к шероховатостям древесных фильтров, а их смоченная поверхность инертнее, чем у колец Рашига, воспринимает из генераторного газа твердые частицы. Следует также учесть, что, впитывая в себя влагу, древесина остается все время сырой; с колец Рашига вода может стекать.

Следует указать на некоторое увеличение полученных абсолютных значений засоренности газа (в граммах на 1 м<sup>3</sup>) по сравнению с данными, приводимыми в аналогичных отчетах по испытаниям древесных фильтров.

Это объясняется тем, что все опубликованные результаты испытаний получены при неподвижно закрепленном газогенераторе. Установка газогенератора и грубых очистителей на сотрясательном механизме (при проведении описываемых опытов) позволила приблизить условия испытаний к эксплуатационным. При этом засоренность газа несколько увеличилась.

Параллельно с испытаниями газогенераторной установки на стенде рейсовой машины ЗИС-21 с фильтром с древесными чурками размером 15 мм×15 мм×15 мм была испытана в пробеге на 779 км.

В первое время автомобиль работал вполне нормально, затем после пробега в 400 км мощность его двигателя стала постепенно падать. При осмотре тонкого очистителя было установлено, что верхние слои чурок оказались почти чистыми, а нижние сильно засорились. Промывка чурок результатов не дала. Двигатель попрежнему не развивал полной мощности и стал работать нормально только после замены загрязненных чурок новыми. Падение мощности двигателя при загрязнении чурок нужно объяснить повышением сопротивления в тонком очистителе из-за уплотнения чурок и сильного увлажнения газа за счет влаги, захватываемой из очистителя.

Обобщая опыты по исследованию работы газогенераторной установки с различными типами фильтров в тонком очистителе, надо отметить трудности, встретившиеся при сопоставлении получаемых результатов и особенно в физико-химической части исследований.

Эти трудности были вызваны наличием, помимо исследуемого фильтра, ряда других переменных факторов (породы и влажности топлива, температурные условия, начальная влажность древесного фильтра и т. д.).

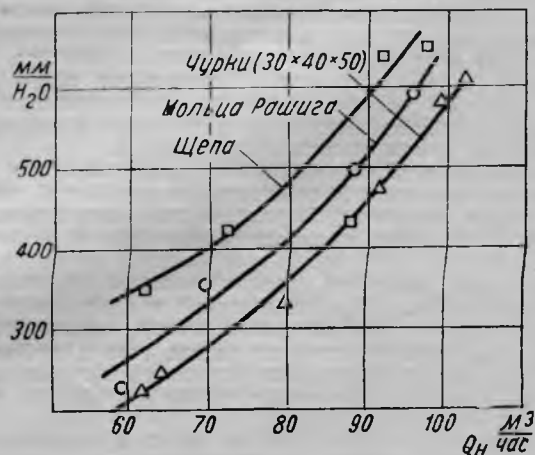


Рис. 3. Изменение разрежений за тонким очистителем в зависимости от производительности газогенератора

И все же полученные результаты вполне достаточны для характеристики исследованных фильтров в тонком очистителе.

Анализ результатов опытов позволяет прийти к следующим выводам.

1. Данные опытов подтверждают возможность замены колец Рашига в тонком очистителе древесным фильтром.
2. Древесные чурки размером 30 мм × 40 мм × 50 мм, примененные в виде фильтра, показали несколько меньшее сопротивление и несколько большую засоренность газа по сравнению в кольцами Рашига.

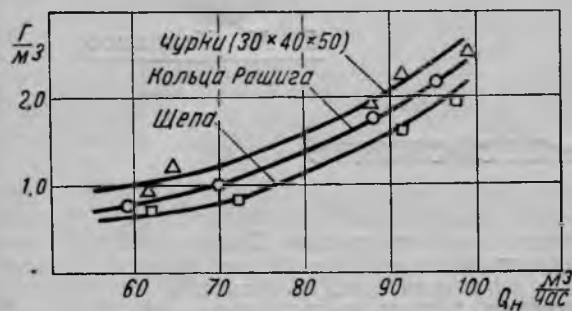


Рис. 4. Изменение засоренности газа в зависимости от производительности газогенератора

3. При применении чурок размером 30 мм × 40 мм × 50 мм следует увеличивать их объем в очистителе ЗИС-21 путем насыпки на обе сетки до уровня лючков. При этом сопротивление очистителя незначительно возрастет, но степень очистки газа несколько улучшится.
4. При применении щепки в качестве фильтра для тонкого очистителя степень очистки газа несколько улучшается по сравнению с очисткой кольцами Рашига и чуркой. Но след-

ствие большего нарастания сопротивления фильтра, вызываемого его уплотнением, срок замены щепы по сравнению с чурками сокращается. Большинство транспортных газогенераторов работает на древесных чурках. Нет, следовательно, надобности заниматься специальными приготовлениями щепы. Нужно использовать в качестве фильтра древесные чурки.

5. Опыт эксплуатации автомобиля ЗИС-21 показал, что при применении в качестве фильтра древесной мелочи размером 15 мм × 15 мм × 15 мм смена фильтрующего материала должна происходить через каждые 300—400 км пробега для автомобилей или через 25—30 часов работы — для тракторов. При более крупных размерах чурок сроки смены можно несколько увеличить. Использованные в очистителе чурки после просушки годны как топливо для газогенератора.

6. Эффект применения древесных фильтров по сравнению с кольцами Рашига весьма невелик. Поэтому древесные фильтры в тонких очистителях целесообразно применять только при затруднениях в получении колец Рашига (в отдаленных районах, при отсутствии запаса колец на предприятии и т. д.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. НИС ЛТА им. Кирова, Отчет о пробеге Ленинград — Москва газогенераторного автомобиля ГАЗ-АА с установкой ЛТА, 1935 г.
2. В. М. Гельман, Древесные чурки вместо колец Рашига, журнал «Стахановец лесной промышленности», № 3, 1940 г.
3. В. В. Филатов, Использование древесных чурок вместо колец Рашига в фильтре тонкой очистки трактора СГ-65, журнал «Сталинец-65», № 11—12, 1939 г.
4. А. А. Соколов, Основные принципы очистки газа на транспортных газогенераторных установках, журнал «Мотор», № 11—12, 1939 г.
5. С. С. Коренов, Очистка газа в древесных транспортных газогенераторах, журнал «Авто-тракторное дело», № 12, 1939 г.



П. С. Милованов

## Газогенераторная установка типа ЧГ-3

**В** ближайшее время в лесную промышленность поступят газогенераторные установки типа ЧГ-3 Челябинского тракторного завода им. Сталина.

Газогенераторная установка ЧГ-3 предназначена для перевода лигроиновых тракторов ЧТЗ-60 на древесное топливо.

Установка состоит из следующих агрегатов: газогенератора, двух центробежных очистителей (циклонов), пластинчатого очистителя, тонкого очистителя фильтра, газогенераторов и деталей крепления.

Газогенератор работает по принципу опрокинутого процесса газификации с периферийным подводом воздуха через

диаметрально расположенные футорки, с полным обогревом бункера.

Приводим характеристику газогенераторной установки ЧГ-3.

Газогенератор: наружный диаметр — 720 мм, полная высота 1750 мм, диаметр загрузочного люка — 370 мм, внутренний диаметр газификации по фуорменному поясу — 340 мм, диаметр горловины топливника — 150 мм, диаметр фуорм — 12 мм, количество фуорм — 8, диаметр зольникового люка — 200 мм и объем бункера — 0,3 м³.

Циклоны: количество — 2, полная высота 810 мм, наружный диаметр 300 мм.

Пластинчатый очиститель: количест-

во секций — 3, длина секций — 1140 мм и наружный диаметр — 200 мм.

Тонкий очиститель-фильтр: количество секций — 4, высота секций — 1275 мм, диаметр цилиндров — 220 мм и полная высота очистителя (4 секции) — 1100 мм.

Газогенератор расположен с левой стороны сзади трактора. Циклоны установлены впереди газогенератора. Две секции пластинчатого очистителя помещены под сиденьем тракториста, а третья — перед газогенератором. Тонкий очиститель находится перед радиатором.

Установка ЧГ-3 представляет большой интерес для лесной промышленности, так как она взаимозаменяема с газогенераторной установкой Г-25 на тракторе СГ-65.

337.9(05)  
Л50  
366810.

Лесная  
промышленность  
1941

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

5

---

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ · МОСКВА · 1941



# — ДОСТИЖЕНИЯ — НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ МЫСЛИ

*А. А. Ливеровский, Е. В. Рогинская и А. Т. Черняева*

Научные сотрудники Лесотехнической академии им. С. М. Кирова

## Химический состав древесной газогенераторной смолы\*

В первом сообщении («Лесохимическая промышленность», № 9, 1940 г.) были описаны опыты нашей лаборатории по вопросу о фенольной части древесной газогенераторной смолы.

Проба смолы непосредственно обрабатывалась 2%-ным NaOH при легком нагревании. Щелочный раствор отфильтровывался, подвергался извлечению серным эфиром для удаления нейтральных веществ и пропусканию газообразной CO<sub>2</sub> для выделения фенолов. Фенолы извлекались серным эфиром, и количество их определялось весовым путем.

В исследуемом нами образце смолы фенолов оказалось от 2,5 до 4%. В числе выделенных фенолов одноатомные фенолы практически не содержались. Исследование химического состава выделенных фенолов показало, что они состоят главным образом из пирокатехина.

Таким образом, выявилось резкое расхождение в количестве фенолов, найденных нами и рядом других авторов. Объяснить это можно было только зависимостью содержания фенолов от срока хранения испытуемого материала. Опыт показал, что коттрельная смола, полученная с завода, содержит (при анализе по нашему методу) через 2 недели после генерации 12,6% фенолов, через 1 месяц — 9,3%, через 2 месяца — 3,5% и через 3 месяца — 0,6%.

Факт чрезвычайно примечательный, но совершенно непригодный для разъяснения поставленного выше вопроса. Найденное другими авторами количество фенолов значительно превышает определенный нами максимум. По методу Раковского, фенолов было обнаружено 40%, Постовского и Перетца — 60%. Нам же удалось определить в свежей смоле содержание фенолов только 12,6%.

Большинство авторов пользовалось методом Гёринга. Исследуемая ими проба растворялась в эфире. Раствор отделялся от нерастворимых составных частей, обрабатывался раствором NaHCO<sub>3</sub> для отделения кислых составных частей и NaOH для извлечения фенолов. Щелочный раствор разлагался минеральной кислотой, чтобы выделить свободные фе-

нолы. Последние извлекались серным эфиром, и выход их определялся весовым путем после отгонки эфира.

Наш отказ от метода Гёринга и выработка собственной методики обуславливались главным образом неизученностью состава смолы и условий растворимости ее отдельных составных частей в серном эфире.

Из наших прежних исследований было известно, что в состав фенольной части смолы входит главным образом пирокатехин. Последний же обладает настолько хорошей растворимостью в серном эфире, что должен был перейти в эфирный раствор при любых условиях экстракции. Можно было ожидать, что результаты определения фенолов по способу Гёринга и по нашей методике, принципиально не отличающейся от него, за исключением введения эфира как растворителя, совпадут. На деле это оказалось не так.

В образце смолы с завода при определении по нашему методу фенолов оказалось около 4%, по методу Гёринга — 40%. Многократные и тщательные опыты подтвердили эти результаты. Свежая смола с хлебозавода № 6 показала по нашему методу 14% фенолов и по методу Гёринга — 28%.

Однако наш метод не отличался от метода Гёринга. Оба они основывались на промежуточном положении угольной кислоты по степени электролитической диссоциации между фенолами, с одной стороны, и карбоновыми кислотами — с другой. В обоих случаях кислоты должны были оказаться в бикарбонатном растворе, фенолы — в щелочном.

Очевидно, объяснение этого следовало искать в разнице условий физико-механического порядка.

Если предположить, что смола содержит в себе значительное количество высокомолекулярных веществ, которые способны давать сетки, нити и т. д., то можно думать, что в смоле создается среда, благоприятствующая крайне затруднительному соприкосновению отдельных составных частей смолы с действующими на нее реагентами. Возможно, что тут создаются условия естественного диализа. Это предположение становится вероятным, если учесть большую вязкость смолы.

В этом случае при непосредственной обработке смолы

\* В работе принимала участие лаборант В. Я. Гевер.



Н. П. Кобранов



Л. А. Иванов



В. Н. Сукачев

2%-ной водной щелочью фенолам приходится как бы диффундировать через агрегаты веществ с высоким молекулярным весом. Низкомолекулярные фенолы, как более подвижные, это препятствие преодолевают, в то время как высокомолекулярные вещества с фенольной функцией уже не имеют возможности вступить в соприкосновение со щелочью.

Когда смола растворяется в эфире, среда становится менее вязкой, молекулы растворителя отделяют друг от друга частицы высокомолекулярных веществ, облегчая соприкосновение фенолов со щелочью. В этих условиях высокомолекулярные вещества с фенольной функцией могут давать феноляты и извлекаться щелочью.

Для доказательства этого положения мы провели опыт диализа фенола, выделенного из смолы по методу Геринга в количестве 40%. В качестве мембраны пользовались пергаментом, в качестве растворителя — водой.

Диализ продолжался свыше двух месяцев, причем растворитель периодически менялся. Нам удалось таким образом выделить 10% от веса взятой пробы фенолов, или 4% от веса абсолютно-сухих смолистых веществ, диффундирующих через пергамент. Вещества эти давали все качественные реакции на пирокатехин. Остальная часть взятых нами фенолов, выделенных по методу Геринга, через мембрану не диффундировала, следовательно, молекулярный вес их был не ниже 1000.

Для подтверждения того, что высокомолекулярные фенолы, выделенные по методу Геринга, действительно сохранили фенольные функции, мы вновь растворили их в щелочи, пропустили через раствор  $\text{CO}_2$ , извлекли эфиром. Мы почти полностью получили обратно использованные на это фенолы.

Таким образом, можно было считать доказанным, что в состав данной газогенераторной смолы, кроме 4% низкомолекулярных фенолов, входит еще 36% веществ, обладающих фенольной функцией, но с молекулярным весом выше 1000. Это дало повод предположить, что смола содержит еще и другие высокомолекулярные вещества, уже не фенольного характера. Для выяснения решено было подойти к смоле методами коллоидно-химическими. Прежде всего выяснили, что смола дает действительно коллоидные растворы. Раствор смолы в спирте показал ярко выраженное явление Тиндалля. Капиллярный метод показал, что смола дает коллоиды лиофильные.

Далее были проделаны опыты диализа и ультрафильтрации спиртового раствора смолы. В качестве мембран брались пленки, приготовленные из 4%-ного Collodiuma.

По данным Жигмонди, такие пленки пропускают вещества с молекулярным весом от 5000 до 15000.

Выяснилось, что общее количество веществ, проходящих через пленку, было около 25%. Следовательно, остальные 75% смолы составляли вещества с молекулярным весом не ниже 5000.

Чтобы выделить из смолы низкомолекулярные вещества, мы решили прибегнуть к методу перегонки с водяным паром. Вещества, обладающие очень высоким молекулярным весом, очевидно, не могут быть летучими с водяным паром вследствие малой упругости их паров.

При обработке смолы мы сознательно избегали термических методов, чтобы по возможности не подвергать смолу резким воздействиям, вызывающим изменения ее состава. Перегонка с водяным паром, производящаяся в обычных условиях лабораторной практики, без всякого перегрева или повышенного давления, казалась нам воздействием достаточно мягким, и мы не предполагали, что при этом могут произойти какие-либо изменения состава смолы.

Нам удалось выделить из смолы 23% летучих веществ. Повидимому, даже и при таком мягком термическом воздействии, каким является перегонка с водяным паром, смола все же претерпевает изменения. При исследовании летучей части оказалось, что она содержит до 50% фенолов, или 12% в расчете на абсолютно-сухую смолу. Между тем холодным способом из этой же смолы мы извлекли только 4% двуатомных фенолов, т. е. нелетучих с водяным паром. 12% фенолов нам удавалось выделять только из свежей смолы. Это указывает на то, что при перегонке смолы с водяным паром происходят какие-то изменения в смоле, связанные с образованием летучих фенолов.

Нами были сделаны некоторые наблюдения над распределением метоксильных групп в смоле. Исходная смола содержала 3% метоксила, определенного по Цейзелю. Это число не менялось от времени и условий хранения смолы.

Фенольная часть, выделенная из смолы по нашей методике, практически не содержала метоксилов. Фенольная часть, выделенная из смолы по Герингу, имела 2,18% метоксислов, нейтральная часть — 0,8%. Таким образом, более 60% метоксильных групп в этих условиях переходит в фенольную

часть. Надо полагать, что в состав высокомолекулярных веществ, обладающих фенольными функциями, входят метоксильные группы.

Летучая часть газогенераторной смолы содержит 12% фенолов, как указано выше. Определение метоксила по Цейзелю показало содержание  $\text{CH}_3\text{O}$  в летучих фенолах 13%, или примерно 7% в расчете на летучую часть с учетом потерь при перегонке, или  $(7 \times 23) : 100 = 1,61\%$  в расчете на абсолютно-сухую смолу. В числе летучих фенолов, видимо, содержатся неполные метиловые эфиры многоатомных фенолов. Можно предположить, что они отщепляются при перегонке с водяным паром от высокомолекулярных веществ фенольной функцией (фенолы, выделенные по Герингу). Нелетучая часть смолы содержит только 0,3%  $\text{CH}_3\text{O}$  в расчете на абсолютно-сухую смолу, летучая нейтральная часть 0,3% к абсолютно-сухой смоле. Общее количество метоксилов в смоле, как выяснилось из опытов, практически не меняется, а только перераспределяется.

Чтобы в какой-то степени выяснить механизмы воздействия водяного пара на смолу, мы решили установить, не происходят ли в этих условиях процессы гидролиза.

Такое предположение представлялось нам вероятным, так как нелетучий остаток смолы после перегонки с водяным паром очень плохо растворялся в серном эфире. Можно было объяснить это присоединением каких-то групп, содержащих кислород. Провели опыты перегонки смолы в условиях различных pH, так как повышение концентрации водородных ионов, как известно, благоприятствует усилению процессов гидролиза. Ввели перегонку смолы с прибавлением 1%-ного раствора серной кислоты в количестве 50 мл на 200 г смолы для повышения концентрации водородных ионов. Другие опыты со смолой, нейтрализованной бикарбонатом, были проведены в целях понижения концентрации водородных ионов.

При обычной перегонке смолы с водяным паром мы получили 23% летучих, при перегонке с серной кислотой — около 27% летучих, при перегонке с бикарбонатом — около 18% летучих. Последняя цифра не может быть непосредственно сопоставлена с первыми, так как здесь в состав летучей части не входят карбоновые кислоты, связанные бикарбонатом. Поэтому мы берем для сравнения суммы выходов нейтральной и фенольной части летучих, полученных по каждому из описанных способов, без учета кислотной части.

При перегонке смолы в нормальных условиях получили 6,47% нейтральных и 12,6% фенолов, всего 19,07%; при перегонке смолы с 1%-ным  $\text{H}_2\text{SO}_4$  — 7,6% нейтральных и 18,4% фенолов, всего 26%; при перегонке смолы с бикарбонатом — 4,64% нейтральных и 12,64% фенолов, всего 17,28%.

Опыты показали, что выход летучих при перегонке смолы с водяным паром возрастает с повышением концентрации водородных ионов. Во время перегонки смолы с водяным паром, очевидно, происходят явления гидролиза, зависящие от изменения pH среды.

Вышеприведенные результаты исследования группировки состава летучих веществ, выделенных при перегонке с водяным паром при различных условиях pH, показывают, что с ростом летучей части с повышением концентрации водородных ионов идет как по линии увеличения выхода фенолов, так и по линии возрастания выхода нейтральных веществ.

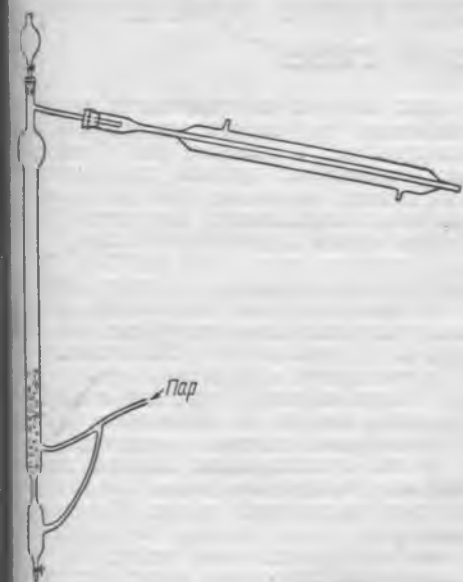
Чтобы установить характер фенолов, входящих в состав летучей части газогенераторной смолы, необходимо было для исследования выделить их в достаточном количестве. Чтобы избежать переберосов, мы разработали колонку специальной конструкции (см. рисунок).

Колонка представляла собой широкую стеклянную трубку, набитую кольцами Рашига. В верхней части она расширялась и похожа на резервуар типа колбы Вюрца, закрытой каучуковой пробкой со вставленной в нее капельной воронкой. Отводная трубка соединена с холодильником Либиха. Нижняя часть колонки не заполнялась кольцами Рашига. В этом месте трубка сужена. К нижнему концу ее припаян кран. Повыше крана сделаны две отводные трубки, через которые подается пар.

Смола подавалась в колонку через капельную воронку, позволяющую регулировать екорость ее подачи. Летучая часть извлекалась по принципу противотока. Пар и летучая часть конденсировались в холодильнике и собирались в приемнике. Обработанная смола собиралась в нижней части колонки, не заполненной кольцами Рашига, и периодически выпускалась через кран.

Летучая часть выделялась из водных конденсатов извлечением серным эфиром с высаливанием поваренной солью. Нам удалось набрать ее около 300 г. Из летучей части выделены были фенолы по методу Геринга. Они были тщательно очи-

пены повторной обработкой щелочью и продувкой фенолятов водяным паром. Очищенные и высушенные фенолы перегоняются под вакуумом при давлении 3—4 мм. Фенолы перегоняются без разложения и с незначительными потерями.



Колонка специальной конструкции для перегонки

Перегонка всех фракций проходила в интервале 70—105° при 3—5 мм рт. ст., что примерно соответствует температурам 70°—205° при нормальном давлении. В этом интервале выпадают низшие одноатомные фенолы и гваякол. На присутствие последнего указывало и то, что все фракции показывали сравнительно высокое содержание метоксила, особенно фракции 80°—90°, содержащие 17,5% метоксила. Все выделенные фракции имели вид светлых масел и обладали запахом гваякола.

Однако фракционированная разгонка не дала возможности выделить индивидуальные фенолы. Даже после многократных прогонок не удалось получить температурных площадок. Метоксильные группы также все время распределялись по всем фракциям. Это неудивительно, если учесть чрезвычайную вязкость температур кипения низших одноатомных фенолов (резолов и некоторых ксиленолов) и гваякола. Все же можно считать установленным, что из летучей части смолы

удается выделять 12% смеси одноатомных фенолов (в пересчете на абсолютно-сухую смолу, содержащую около 50% гваякола из расчета метоксила). Эта смесь безусловно является товарным продуктом.

## ВЫВОДЫ

1. Газогенераторная смола обладает коллоидными свойствами. Наши экспериментальные опыты свидетельствуют о невозможности применения к ней обычных методов химического анализа.
  2. Газогенераторная древесная смола дает коллоиды лиофильные.
  3. При диализе в водной среде выделенной (по методу Геринга) фенольной части в раствор переходит 10% взятого материала, т. е. 4% от веса сухой смолы.
  4. В состав смолы, кроме 4% низкомолекулярных фенолов, входит 36% веществ, обладающих фенольной функцией, но с молекулярным весом выше 1 000.
  5. В составе смолы содержится не свыше 25% веществ, имеющих молекулярный вес ниже 5 000, остальные 75% — с молекулярным весом выше 5 000.
  6. Попытка отделить высокомолекулярную часть от низкомолекулярной перегонкой с паром привела нас к выводу о некотором распаде высокомолекулярных веществ при такой обработке.
  7. При перегонке с паром количество фенолов повышается до 12% (к абсолютно-сухой смоле).
  8. При перегонке смолы с водяным паром наблюдается гидролиз, зависящий от изменения pH среды. Выход летучих возрастает с повышением концентрации водородных ионов.
  9. Извлеченные из конденсата при перегонке с водяным паром фенолы, содержание которых доходит до 12% к сухой смоле, видимо представляют смесь одноатомных фенолов со значительной примесью гваякола.
  10. Будущая технология древесной газогенераторной смолы может рассчитывать при обычных химических методах воздействия на смолу только на 20—25% низкомолекулярных веществ, содержащихся в ней.
- Для использования остающихся 75% веществ закономерны методы, связанные с радикальным воздействием на высокомолекулярную часть (например крекинг, пиролиз) или же приводящие к получению товарных продуктов в виде неизменной смеси этих высокомолекулярных веществ, обладающих определенными техническими свойствами (пески, суррогаты естественных смол и т. д.).

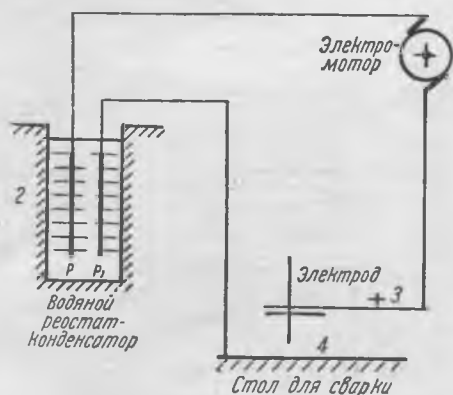
А. С. Игнатов

## Простейший сварочный аппарат

Для нормальной работы ремонтно-механических мастерских электросварочный аппарат необходим. Особенно он нужен на предприятиях, где нет своей литейной.

Даже незначительные поломки железных и чугунных частей часто вызывают простои станков. Между тем, в таких случаях можно обойтись без дорогостоящих и дефицитных агрегатов. Небольшие и простые сварочные работы можно производить самодельным аппаратом (см. рисунок).

Для питания такого сварочного аппарата достаточен обычный генератор (1) постоянного тока мощностью 30 квт и 110 вольт. Чтобы избежать повреждения изоляции генератора, необходимо установить его предохранитель на номинальное напряжение. Для предупреждения токов короткого замыкания устанавливается конденсат-реостат (2), ко-



торый состоит из деревянного бачка емкостью 5—10 ведер воды. Для увеличения проводимости воды в конден-

саторе растворяется 3—4 кг соли. Один конец электропроводки от генератора с грузом  $P$  на конце опускается в конденсат-реостат. Второй конец электропроводки идет к электродержателю (3), где цепь замыкается. Сварка производится на станке (4). От станка идет электропроводка. Ее свободный конец с грузом  $P_1$  опускается в конденсат-реостат (2). Электродом для сварки служат кружки мягкого железа диаметром 4—8 мм с меловой обмазкой.

Стоимость предлагаемого агрегата — 60—100 руб.

О прочности описываемой электросварки говорит тот факт, что в 1938 г. на заводе Запбеллесдрова таким самодельным агрегатом мы сварили сквозную трещину на нижнем лафете лесопильной рамы «Машинверкен», и лафет до сих пор работает без перебоев.

## Экспериментальное исследование транспортного двигателя, работающего на генераторном газе

**П**еревод двигателя с жидкого топлива на генераторный газ связан, как известно, с падением мощности двигателя.

Исследовательские работы последних 5—7 лет по транспортным газогенераторам в СССР (НАТИ, ВНИДИ, ЦНИИМЭ, ЛТА, ЗИС, ЧТЗ, проф. Наумов, Карпов, Мезин и др.) и за рубежом (Kühne, Schläpfer, Finkbeiner) дали обширные материалы о стабилизации мощности и привели к ряду конструктивных мероприятий, позволяющих частично восстановить падение мощности двигателя.



Рис. 1. Общий вид транспортного двигателя при лабораторных испытаниях

Обзор существующих методов восстановления мощности основанный на обобщении результатов исследовательских работ в СССР и за границей, показывает, что и комплексное применение распространенных приемов конвертирования (повышение степени сжатия, изменение фаз распределения и т. д.) не обеспечивает стабилизации мощности. Потери неизбежны и в лучшем случае составляют 20—25%.

Последние модели газовых двигателей (ЗИС-21, МГ и т. д.), имея конструктивные параметры и особенности, резко отличающиеся от жидкотопливных двигателей, по данным заводских конструкторских бюро, развивают мощность, близкую к мощности на жидком топливе. По существу они являются первыми прототипами специальных транспортных газовых двигателей. Таким образом, практика конвертирования двигателей жидкого топлива на газ привела к созданию специальных транспортных газовых двигателей.

Конвертирование на газ существующих моделей двигателей жидкого топлива и проектирование новых газовых установок должно опираться на тепловой расчет. Методологией коэффициенты и особенности этого расчета вырисовываются только после широких исследовательских работ.

В современной технической литературе почти нет данных об исследовании транспортных газовых двигателей. Отдельные опыты исследовательских институтов ставили задачу изучения частных параметров рабочего процесса или проверку конструктивных приемов. Таковы работы НАТИ, ВНИДИ и экспериментальных отделов заводов ЗИС и ЧТЗ. В связи с этим экспериментальные исследования транспортного двигателя, питающегося генераторным газом, для получения основных параметров, коэффициентов и характеристик, необходимых при проектировании, весьма актуальны. Такая работа была проведена автором этой статьи под руководством доктора технических наук профессора Д. Н. Дьякова в лаборатории кафедры тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова в 1939—1940 гг.

Объектом экспериментального исследования служил автомобильный двигатель ЗИС-13. Двигатель работал на газе, полученном от газификации древесного угля в газогенераторе горизонтального процесса типа Гоен-Пулен. Газогенератор спроектирован и выполнен в лаборатории тяговых машин ЛТА им. С. М. Кирова. Торможение двигателя осуществлялось гидравлическим тормозом типа МАИ. Индикация производилась пневмо-электрическим индикатором фирмы Dobbie M. Jones типа Фарнборо. Вся измерительная аппаратура была предварительно протарирована. Опытная установка представлена на рис. 1.

Основные опыты проводились при размерах топлива 45 мм × 45 мм × 65 мм с колебаниями ±5—7%, с влажностью топлива 9,2—10,7% и при устойчивом режиме про-

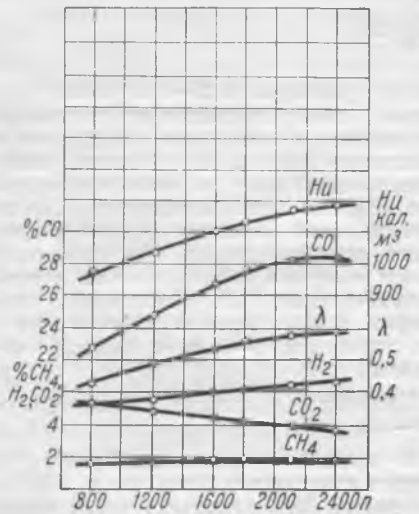


Рис. 2. Изменение состава и тепловой способности в зависимости от оборотов

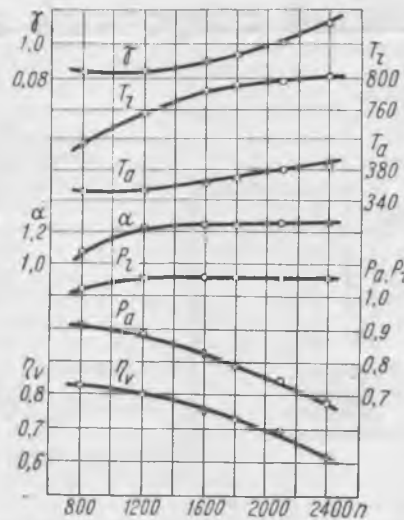


Рис. 3. Величины, характеризующие процесс всасывания и выхлопа

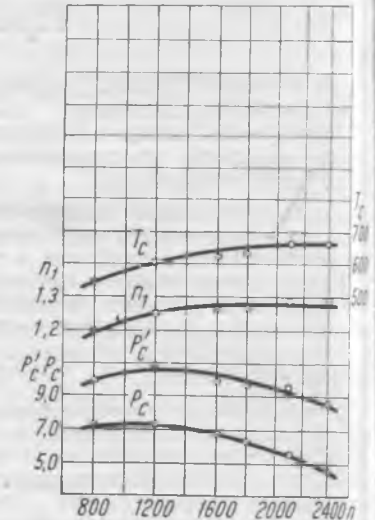


Рис. 4. Величины, характеризующие процесс сжатия

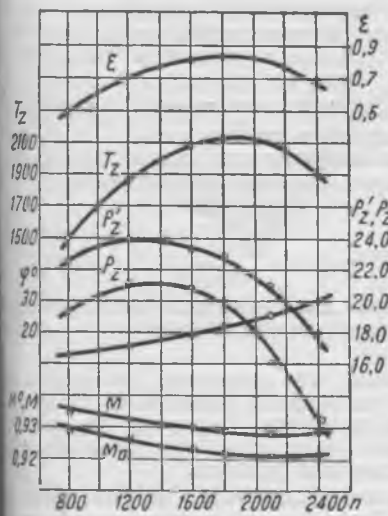


Рис. 5. Величины, характеризующие процесс сгорания

каждой экспериментальной зависимости определялись погрешности опыта, обработки данных и подбора кривой. Определение параметров и коэффициентов рабочего процесса осуществлялось по методу проф. Гриневецкого (2,3).

Анализ результатов опытного исследования двигателя, работающего на генераторном газе, позволяет установить, что характер протекания рабочего процесса, а также коэффициенты, параметры и основные функциональные зависимости значительно отличаются от аналогичных показателей и связей для двигателей жидкого топлива.

Итоги исследования дают право на следующие основные выводы.

1. В противоположность жидким моторным топливам, имеющим для определенного типа практически постоянный состав и теплотворную способность, калорийность и состав генераторного газа значительно меняются в соответствии с изменением режима работы двигателя.

Соотношения, с достаточной степенью точности охватывающие данные, полученные в результате опытов, имеют вид (рис. 2):

$$\Delta CO = 16,44 + 92 \cdot 10^{-4} \cdot n - 1,7 \cdot 10^{-4} \cdot n^2 \text{ \% объема;}$$

$$\Delta H_2 = 4,6 + 8 \cdot 10^{-4} \cdot n \text{ \% объема;}$$

$$\Delta CO_2 = 6,0 - 10^{-5} \cdot n \text{ \% объема.}$$

Теплотворная способность:

$$H_u = 767 + 2827 \cdot 10^{-4} \cdot n - 44,44 \cdot 10^{-6} \cdot n^2 \text{ кал/м}^3.$$

Полученные результаты обязывают учитывать при расчете состав и калорийность газа, изменяющиеся с оборотами двигателя.

2. Коэффициент избытка воздуха при работе двигателя на

процесса газификации. Снятию характеристик двигателя предшествовало определение оптимальных температур охлаждающей воды и картерного масла и угла опережения зажигания. Каждому режиму соответствовал подбор оптимального соотношения воздуха в рабочей смеси.

Опыты сводились к снятию внешних и дроссельных характеристик параллельно с индифицированием двигателя. Обработка осуществлялась методами вариационной статистики. К экспериментальным кривым способом Чебышева (1) подбирались уравнения. Для

генераторном газе, находясь в ином интервале ( $\alpha = 1,1-1,27$ ), чем у двигателей жидкого топлива, изменяется по соотношению:

$$\alpha = 1,215 + \frac{215}{n} - \frac{237000}{n^2}$$

Газовый двигатель работает с избытком воздуха в 10-20%. Это дает основание предполагать возможность повышения мощности двигателя путем уменьшения количества воздуха в рабочей смеси. Изыскание конструктивных приемов, позволяющих перейти к работе двигателя при значениях  $\alpha = 1$ , должно явиться предметом дальнейших исследовательских работ. Следует полагать, что работу в этом направлении нужно концентрировать главным образом в круге вопросов, связанных с повышением скорости горения.

3. Параметры и коэффициенты процесса всасывания в двигателе, работающем на генераторном газе (рис. 3), значительно отличаются по абсолютной величине от аналогичных значений для двигателя жидкого топлива. В интервале оборотов двигателя ( $n = 800 + 2400$  об/мин.) параметры и коэффициенты процесса всасывания характеризуются следующими зависимостями и значениями:

Показатели	Эмпирические соотношения	Значение в интервале $n=800+2400$ об/мин.
Давление остаточных газов в начале всасывания	$\frac{P_r}{P_0} = 0,986 + 0,4 \cdot 10^{-4} \cdot n - 0,87 \cdot 10^{-4} \cdot n^2$	$P_r = 1,05 - 1,07 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$
Температура остаточных газов в начале всасывания	—	$T_r = 725 - 800^\circ$
Коэффициент остаточных газов	$\gamma = 0,1 - 0,3213 \cdot 10^{-4} \cdot n + 1,595 \cdot 10^{-4} \cdot n^2$	$\gamma = 0,08 - 0,11$
Давление газов в конце всасывания	$\frac{P_a}{P_0} = 0,9 + 0,17 \cdot 10^{-4} \cdot n - 4,8 \cdot 10^{-4} \cdot n^2$	$P_a = 0,91 - 0,68 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$
Температура газов в конце всасывания	—	$T_a = 355 - 386^\circ$
Коэффициент наполнения	$\eta_v = 0,82 + 0,49 \cdot 10^{-4} \cdot n - 5,57 \cdot 10^{-4} \cdot n^2$	$\eta_v = 0,83 - 0,62$

4. Величины, характеризующие процесс сжатия в двигателе, работающем на генераторном газе, иллюстрируются по данным опытов на рис. 4.

Показатель политропического сжатия  $n_1$  вследствие меньших значений адиабатических показателей газовой смеси

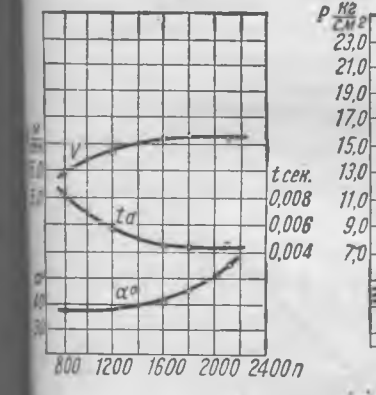


Рис. 6. Изменение продолжительности и скорости сгорания в зависимости от оборотов

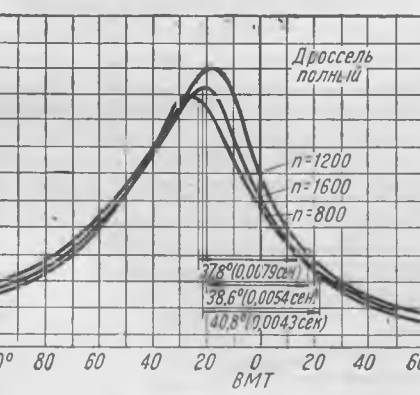


Рис. 7. Изменение продолжительности сгорания в зависимости от числа оборотов двигателя

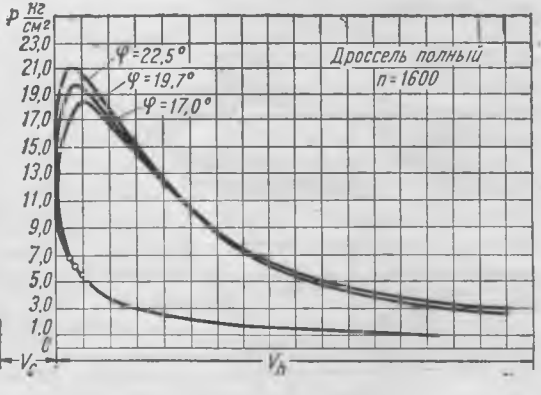


Рис. 8. Индикаторные диаграммы, снятые с двигателя при различных моментах зажигания

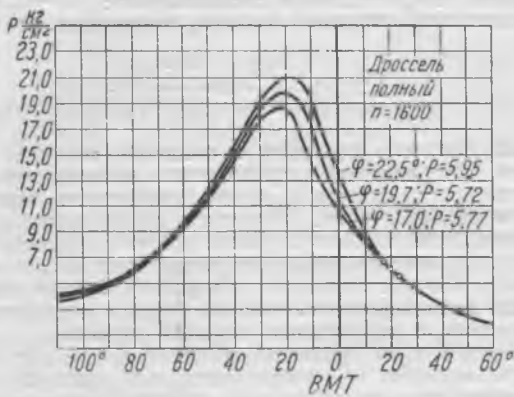


Рис. 9. Индикаторные диаграммы, снятые при различных моментах зажигания

заметно ниже аналогичных величин для двигателей жидкого топлива ( $n_1 = 1,21 - 1,29$ ). В совокупности с пониженной величиной давления конца всасывания это уменьшает температуру и давление конца сжатия.

Эмпирическая зависимость, фиксирующая связь  $n_1 = f(n)$ , представляется в виде:

$$n_1 = 1,336 - \frac{104}{n}$$

Относительные невысокие температуры конца сжатия ( $t_c = 261 - 413^\circ$ ), лежащие значительно ниже температур самовоспламенения генераторного газа, дают право считать возможным дальнейшее повышение степени сжатия.

5. Параметры, оценивающие процесс сгорания в двигателе, работающем на генераторном газе, по данным опытов, показаны на рис. 5.

Абсолютные значения давлений вспышки  $P_z$  и показатель жесткости, несмотря на сравнительно высокую степень сжатия ( $E = 7,2$ ), значительно ниже аналогичных данных для двигателя жидкого топлива. Это объясняется меньшими значениями температуры сгорания и коэффициентов наполнения, молекулярного изменения и избытка воздуха, а также несколько большей диссоциацией. Появляется основание предполагать, что гарантия механической прочности в газовом двигателе не является препятствием для дальнейшего повышения степени сжатия.

Связь  $P_z = f_\epsilon$  представляется для двигателей жидкого топлива так:

$$P_z = 8,0 (\epsilon - 1).$$

Для газовых двигателей она приобретает вид:

$$P_z = 4,0 - 4,5 (\epsilon - 1).$$

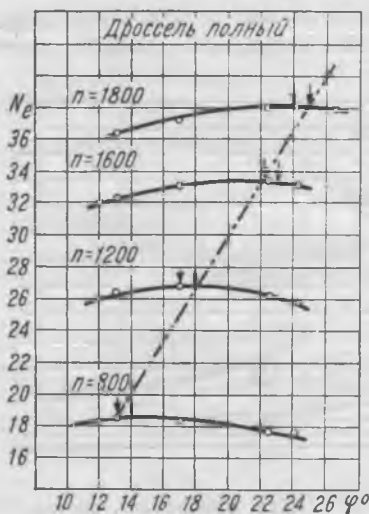


Рис. 10. Влияние изменения угла опережения зажигания на мощность двигателя

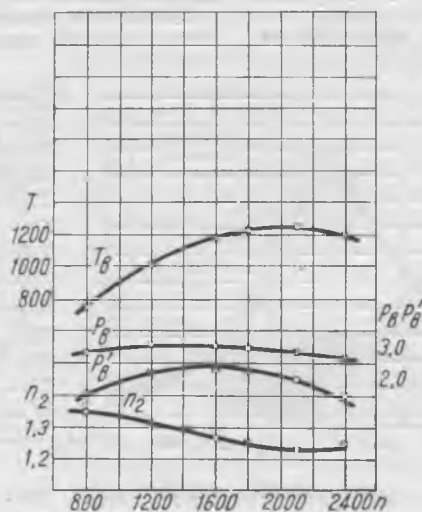


Рис. 11. Величины, характеризующие процесс расширения

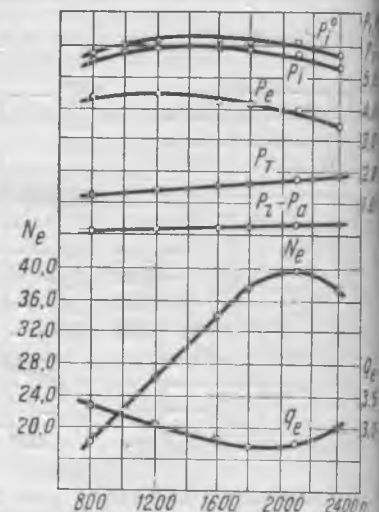


Рис. 12. Величины, характеризующие двигатель в целом

Вследствие меньшей теплотворной способности газовой смеси, пониженной температуры цикла, больших потерь от охлаждения в процессе сгорания и др. температуры газов в конце сгорания  $T_z$  ниже тех же значений для двигателя жидкого топлива.  $T_{таж}$  наступает позже  $T_z$  в результате догорания смеси в процессе расширения.

6. Абсолютные значения коэффициентов молекулярного изменения, определяемые эмпирическими зависимостями:

$$\mu_0 = 0,932 - 5 \cdot 10^{-6} \cdot n,$$

$$\mu = 0,937 - 4 \cdot 10^{-6} \cdot n,$$

ниже аналогичных значений для двигателя жидкого топлива. В этом одна из причин понижения мощности газодвигателя.

Попутно следует отметить, что суммарные теплоемкости рабочих газов в связи с меняющимся составом и температурой, имеют значительные колебания. Последние исключают возможность использования при расчетах некоторых средних значений теплоемкостей для всех режимов.

7. Благодаря быстроходности двигателя, обеспечивающей активное завихривание, и более высокой степени сжатия скорость и продолжительность сгорания газовой смеси при ( $E = 7,2$ ) находятся в близком соответствии со скоростью горения жидких топлив (при нормальной степени сжатия).

Характер изменения скорости и продолжительности сгорания рабочей смеси иллюстрируется, по данным опытов, рядом кривых (рис. 6) и серий индикаторных диаграмм (рис. 7).

8. Углы опережения зажигания в двигателе, работающем на генераторном газе ( $E = 7,2$ ), благодаря близкому соответствию скоростей горения не имеют больших отклонений от тех же значений для двигателя жидкого топлива (при нормальной степени сжатия). Активное влияние изменения угла опережения зажигания на полноту индикаторных диаграмм подтверждается опытными диаграммами (рис. 8 и 9).

Прирост оптимального угла опережения зажигания на каждые 100 оборотов коленчатого вала составляет примерно 1°. Это иллюстрируется кривыми изменения эффективной мощности двигателя в зависимости от угла опережения (рис. 10).

9. Величины, характеризующие процесс расширения, представлены на рис. 11. Показатель политропического расширения  $n_2$  при работе двигателя на генераторном газе вследствие главным образом догорания смеси в процессе расширения в общем ниже ( $n = 1,34 - 1,24$ ) подобных значений для двигателя жидкого топлива.

Эмпирическое соотношение:

$$n_2 = 1,2 + \frac{120}{n}$$

10. Средние индикаторные давления в двигателе, работающем на генераторном газе, вследствие понижения калорийности смеси и коэффициента наполнения ниже тех же параметров двигателя жидкого топлива. Уменьшая величину средних эффективных давлений и несколько понижая механи-

1. Проф. А. К. Митропольский, О вычислении корреляционных уравнений при малом числе испытаний, «Труды ЛТА им. С. М. Кирова», № 48, 1937 г.
2. Проф. В. И. Гриневецкий, Приложения к первому русскому изданию Г. Гюльдера 1907 г.
3. Проф. Н. Р. Бриллинг, Двигатели внутреннего сгорания, 1924 г.
4. В. А. Петров, Методика тепловых исследований автотранспортных двигателей, ОНТИ, 1936 г.
5. Проф. Сороко-Новицкий и доц. Петров, Теория легких двигателей, НКТП, 1938 г.
6. Г. Р. Рикардо, Быстроходные двигатели внутреннего сгорания, перевод с английского, 1932 г.

**Н. В. Красновский и Б. С. Царев**  
 Научные сотрудники ЦНИИМОД

## Сушка пиломатериалов в камерах различных конструкций \*

ЦНИИМОД провел испытание лесосушильных различных конструкций, а также исследовал равномерность просыхания пиломатериалов при существующем нормативном способе укладки и режиме сушки.

Исследование должно было определить качество сушки в камерах различных конструкций по количественным показателям равномерности и проверить соответствие применяемых (нормативных) способов штабелевки материала конструкции камер. Для сравнимости показателей равномерность просыхания пиломатериалов во всех сушильных камерах исследовалась по единой методике. Перед исследователями стояла задача установить величину отклонения от средней конечной влажности материала в штабеле и выявить характер просыхания материала в разных местах штабеля.

В данной статье мы ограничимся приведением лишь основных методических положений исследования.

Равномерность просыхания во всех сравниваемых камерах изучалась при нормативном способе укладки материала в штабеле (на прокладках толщиной 25 мм, с коэффициентом заполнения ширины штабеля 0,7 в камерах с естественным движением воздуха и 0,95 в камерах с мощной реверсивной циркуляцией воздуха) и при сушке сосновых досок толщиной 50 мм нормативным режимом № 00—П, а сосновых досок толщиной 25 мм — нормативным режимом № 000—П.

Равномерность просыхания материала во всех камерах устанавливалась определением конечной влажности специально закладываемых в каждый штабель 18—19 контрольных досок и характеризовалась величиной среднего квадратического отклонения от средней конечной влажности контрольных досок в штабеле. Результаты исследования показаны в табл. 1.

Таблица 1

Средняя конечная влажность материала в штабеле в %	Толщина материала в мм	Конструкция сушильных камер					
		Грум-Гржимайло 4 шт.	Пекар 1	МРЦ** с верхн. расп. вентил.	Некар 1	Некар 1 с увелич. разм. штаб.	«Оптимум» пятикамерная
		велич. отклон. ( $\pm \sigma\%$ ) от средн. конечной влажности материала в штабеле					
8	25	3,7	1,3	0,6	2,4	3,0	2,3
8	50	1,8	1,3	—	—	—	—
12	25	4,1	2,6	1,9	5,4	5,7	5,4
12	50	3,7	2,1	—	—	—	—
16	25	4,5	4,0	3,2	8,4	8,4	8,4
16	50	5,6	2,9	—	—	—	—

\* По материалам лаборатории сушки ЦНИИМОД.

\*\* Сушильные камеры с мощной реверсивной циркуляцией воздуха типа МУР.

Приведенные величины отклонения от средней конечной влажности материала в штабеле установлены по величине «одной сигмы». Следовательно, отклонения влажности отдельных досок от средней конечной влажности материала в штабеле были в 2—3 раза больше.

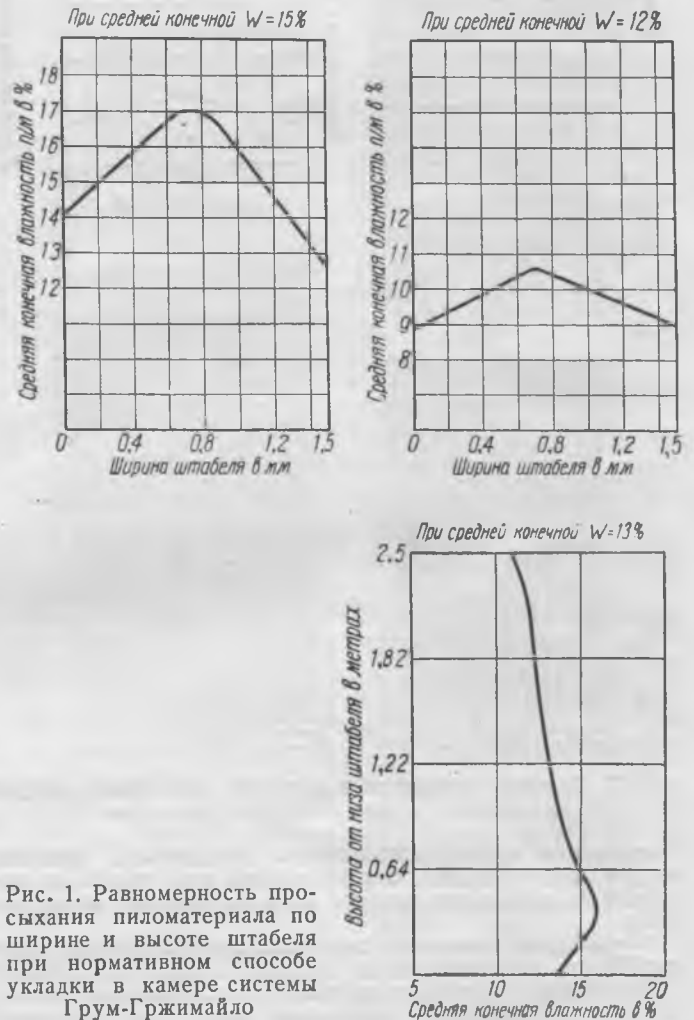


Рис. 1. Равномерность просыхания пиломатериала по ширине и высоте штабеля при нормативном способе укладки в камере системы Грум-Гржимайло

Исследование совершенно очевидно показало, что равномерность просыхания материала при нормативном способе штабелевки материала во всех действующих сушильных камерах, особенно Грум-Гржимайло, Пекар 1, Некар 1 и «Оптимум», крайне неудовлетворительна. Улучшение сушки материалов в этих камерах, которыми оборудовано подавляющее

634.9(05)

л 50

0366810.

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

*УД*

6

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ      МОСКВА      1941

---



Вывозку производят кольцевым методом: возчики заезжают на песчаные усы по порожняковому путям и соседним веткам. Кольцевое движение ликвидирует простои среди возчиков. При тупиковом движении простои неизбежны. Обычно возчики ездят по двое, чтобы иметь возможность в случае надобности

оказать помощь друг другу. При наличии больших подъемов применяются иногда прицепные лошади, задача которых — помогать лошадям, работающим на вывозке, вытаскивать вагонетки в гору. Езда как с грузом, так и порожнем производится всегда шагом.

Ремонт вагонеток производят ремонт-

ные рабочие, поставленные из расчета 1 человек на каждые 25 вагонеток.

Конные круглолежневые дороги — простой и надежный вид летнего транспорта. Они позволяют исключить одну из самых трудоемких работ в лесу — трелевку, и обеспечивают выполнение плана летних лесозаготовок.

*Инж. П. С. Милованов*

## Новая газогенераторная установка ЧГ-3 для тракторов ЧТЗ-60

Перевод тракторного парка на древесное топливо значительно затянулся. Это объясняется главным образом тем, что отечественная тракторная промышленность некоторое время не выпускала специальных газогенераторных установок для перевода лигроиновых тракторов С-60 на твердое топливо.

С 1941 г. Челябинский тракторный завод им. Сталина приступил к изготовлению достаточно удовлетворительной газогенераторной установки модель ЧГ-3, предназначенной специально для тракторов ЧТЗ-60. До этого времени Наркомлес СССР был вынужден производить такие установки в небольшом количестве на своем Онежском заводе.

Сейчас Наркомлес имеет полную возможность целиком перейти на этот новый тип промышленной газогенераторной установки ЧГ-3.

Общее расположение газогенераторной установки ЧГ-3 на тракторе ЧТЗ-60 представлено на рис. 1

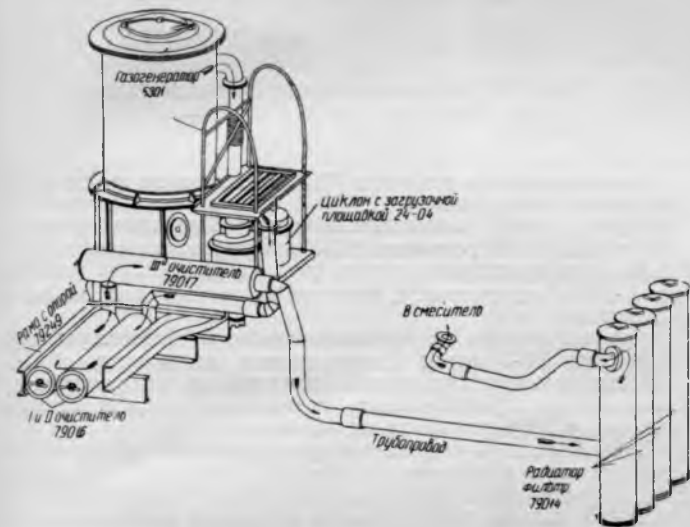


Рис. 1. Газогенераторная установка ЧГ-3 Челябинского тракторного завода им. Сталина

Газогенераторная установка ЧГ-3 состоит из газогенератора грубых очистителей, циклонов, пластинчатых очистителей, тонкого очистителя — фильтра-охладителя; газопроводов и деталей крепления.

Газогенератор для газификации древесных чурок расположен слева от сиденья тракториста. Работает он по принципу опрокинутого процесса с периферийным подводом воздуха через две диаметрально противоположные футорки с полным обогревом бункера. Газогенератор имеет колосниковую решетку. Топливом служат древесные чурки влажностью не выше 18%, и сухой древесный уголь.

Бункер газогенератора изготовлен из малоуглеродистой стали. Камера газификации цельнолитая из углеродистой стали, алитированная.

Колосниковая решетка неподвижная, разборная и состоит из трех секций, отлитых также из углеродистой стали. Секции алитированы.

Отбор газа производится из кольцевого пространства, имеющегося между корпусом газогенератора и бункером, посредством патрубка, расположенного в верхней части газогенератора.

Основные размеры газогенератора: наружный диаметр газогенератора — 720 мм; полная высота — 1750 мм; диаметр загрузочного люка — 370 мм; внутренний диаметр камеры газификации по фурменному поясу — 340 мм; диаметр горловины камеры газификации — 150 мм; диаметр фурменных отверстий — 12 мм; количество фурменных отверстий — 8; общая площадь проходного сечения всех фурм — 9,04 см<sup>2</sup>; диаметр зольникового люка — 200 мм; объем бункера — 0,3 м<sup>3</sup>.

Грубые очистители-циклоны (в числе двух) расположены впереди газогенератора по ходу трактора. Циклоны одинаковой конструкции и одинакового размера и соединены между собой последовательно. Каждый циклон является агрегатом центробежного типа, т. е. газ в него поступает по касательной и благодаря этому получает вращательное движение. Затем газ меняет свое направление. При этом тяжелые частицы уносов центробежной силой отбрасываются на периферию и под действием собственной силы тяжести опускаются на дно специального сборника.

Полная высота циклонов 810 мм, наружный диаметр 300 мм.

Пластинчатый очиститель состоит из трех секций одинаковой конструкции, соединенных последовательно. Перзые две секции расположены под сиденьем тракториста, третья вдоль трактора — между газогенератором и сиденьем. Каждая секция представляет собой цилиндр, плотно закрытый крышкой, в который вставлена выдвигающая батарея из дисков с отверстиями. Диски закреплены на стержнях. Газовый поток поступает в пластинчатый очиститель и получает резкое изменение скорости и направления. По этой причине твердые частицы, содержащиеся в газе, оседают на поверхность дисков и между ними.

Основные размеры пластинчатого очистителя: длина секции — 1140 мм; наружный диаметр цилиндра — 400 мм; ширина двух секций в блоке — 450 мм.

Тонкий очиститель-фильтр состоит из вертикально расположенных секций одинаковых размеров и соединенных между собой патрубками. Каждая секция имеет в нижней части отъемную сетку, на которую насыпаются биметаллические кольца «Рашига». Каждая секция имеет сверху и снизу отъемные крышки, закрывающиеся герметически. Для слива конденсата в нижней части каждой секции расположены трубки. Тонкая очистка газа в радиаторе-фильтре осуществляется за счет прилипания угольной пыли к смоченным поверхностям колец «Рашига» при прохождении газа через фильтр.

Полная высота радиатора-фильтра — 1275 мм; диаметр цилиндра в секции — 220 мм и полная ширина очистителя — 1100 мм. Тонкий очиститель-фильтр расположен впереди радиатора двигателя.

Газогенератор ЧГ-3 крепится на раме из швеллеров. Концы их изогнуты по форме газогенератора, рама закрепляется болтами к корпусу коробки передач трактора.

Циклоны устанавливаются на площадке, поддерживаемой специальными кронштейнами. Секции пластинчатого очистителя крепятся к раме газогенератора лапками, приваренными к их корпусам. Тонкий очиститель-фильтр устанавливается на удлиненной части лонжеронов рамы, а в верхней части укрепляется специальными тягами, раскосыми к раме трактора.

Для безопасности и удобства обслуживания на газогенераторе над циклонами расположена загрузочная площадка с лестницей с перилами. Размер загрузочной площадки 825—420 мм.

Все агрегаты газогенераторной установки ЧГ-3 соединяют-

ся между собой газопроводами небольшой длины и очень удачно расположенными на тракторе. Соединение всех агрегатов в целом обеспечивает герметичность между отдельными деталями газопровода и агрегатами.

Загрузка топлива должна производиться через 2 часа при работе трактора со средней нагрузкой на березовых чурках с влажностью не выше 18%.

Расположение газогенераторной установки ЧГ-3 на тракторе и монтаж в основном подобны расположению и монтажу установки Г-25 на тракторе СГ-65, за исключением очистителей, которые имеют несколько иное расположение.

Все агрегаты и многие детали установки ЧГ-3, как это видно из приведенных основных размеров, взаимно заменяемы с агрегатами и деталями газогенераторной установки Г-25, широко применяемой в лесной промышленности. Взаимозаменяемость при эксплуатации является большим преимуществом в работе.

Для переоборудования на древесное топливо выделяются вполне исправные тракторы, прошедшие капитальный ремонт.

Все механические и сборочные работы, связанные с переоборудованием шасси трактора, производятся на местах согласно инструкции и приложенным к ней чертежам.

При переоборудовании часть деталей шасси лигроинового трактора в связи с установкой газогенератора на месте добывается.

Мы ограничимся здесь лишь кратким описанием характера механических и сборочных работ и их последовательности.

Сперва нужно снять топливный бак, кронштейн, бензопровод, сиденье и его основание, инструментальный ящик и крылья; на каждом швеллере рамы трактора надо просверлить по пять отверстий, из них 3 диаметром 17 мм каждого швеллера предназначаются для крепления кронштейнов, поддерживающих радиатор-фильтр, и 2 отверстия диаметром 14 мм каждого швеллера для крепления раскосных упоров радиатора фильтра. Затем надо рассверлить 12 отверстий в корпусе коробки передач, служащих в лигроиновом тракторе для крепления крышки коробки, под сквозные болты диаметром 16 мм для крепления рамы газогенератора; в левом крыле трактора следует просверлить дополнительно одно отверстие диаметром 14 мм в связи с изменением крепления; в левом боковом листе сиденья тракториста просверливаются дополнительно 2 отверстия диаметром 10 мм для крепления задней фары; в коробке сиденья тракториста делается 4 отверстия диаметром 6,5 мм для крепления штепсельной коробки; в угольнике (деталь лигроинового трактора № 238) для установки загрузочной площадки просверливается дополнительно два отверстия диаметром 14 мм для ее крепления.

Все остальные необходимые детали для сборки и специальный крепеж поступают от Челябинского завода вместе с газогенераторной установкой и никакой механической обработке на месте не подвергаются.

Порядок сборки газогенераторной установки ЧГ-3: установить и прикрепить к коробке передач раму газогенератора в сборе; установить на газогенератор циклоны с загрузочной площадкой в сборе; поставить и укрепить 1-й и 2-й очистители в сборе; установить 3-й очиститель, поставить и укрепить сиденье и экран в сборе; установить крылья и фары и, наконец, газопровод.

Уместно напомнить руководителям предприятий, что для экономии средств переоборудование трактора желательно совместить с работами по капитальному ремонту. Этим достигается также и экономия во времени и рабочей силе.

Перед помещением газогенераторной установки на трактор ее нужно тщательно осмотреть. Все элементы газогенераторной установки ЧГ-3 должны быть без трещин или пористостей в сварочных швах и пропусков в болтовых соединениях. Все прокладки надо хорошо установить и промазать пастой.

Соединение элементов газогенераторной установки между собой и вся установка в целом должны обеспечивать герметичность и отсутствие просочив воздуха в систему. Необходимый монтажный инструмент для газогенераторной установки дает Челябинский тракторный завод.

Переоборудование лигроинового двигателя на газогенераторный мало отличается от переоборудования двигателя при монтаже газогенераторной установки ЛС-1-3. Временным пособием при этой работе послужит инструкция по переоборудованию двигателя, написанная инж. И. П. Щеглиным.

Инструкции по техническому уходу за газогенераторной установкой ЧГ-3 пока нет, и предприятия временно должны пользоваться инструкцией по техническому уходу за газогенераторной установкой Г-25. В ближайшее время такая инструкция будет разработана и разослана на предприятия Наркомлеса СССР.

На Монетном механизированном лесопункте треста Свердловск газогенератор работал в течение тысячи часов без серьезных повреждений и показал хорошие динамические и экономические качества.

На рис. 2 приведена стендовая характеристика двигателя С-60, работавшего от газогенераторной установки ЧГ-3, из которой видно, что двигатель при стендовом испытании обладал высокой характеристикой и при 650 оборотах в минуту развивал мощность 57 л. с.

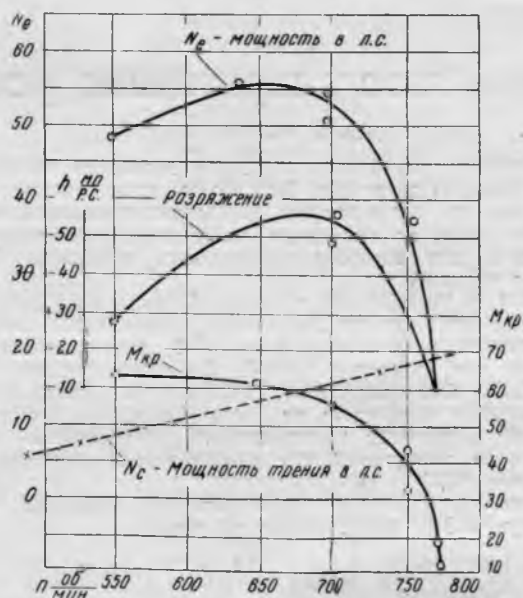


Рис. 2. Стендовая характеристика двигателя № 25868. Топливо—береза W = 15%

Газогенераторная установка ЧГ-3 несложна по конструкции и проста в обслуживании. Она изготовляется заводом по принципу полной взаимозаменяемости. При проектировании газогенераторной установки ЧГ-3 конструкторский отдел Челябинского тракторного завода учел все недостатки установки Г-25, обнаруженные в процессе ее эксплуатации на лесозаготовках.

Для наблюдения за правильной работой газогенераторной установки ЧГ-3 завод устанавливает вакуумметр. Это — большое преимущество данной конструкции. Вакуумметр позволяет точно устанавливать степень засоренности системы очистки и загрязнения колец «Рашига».

Во избежание быстрого прогара топливника увеличено сечение стенок горловины топливника, изменена и улучшена конструкция люков, изменена конструкция колосниковой решетки. Увеличен диаметр болтов крепления рамы газогенератора к корпусу коробки передач. Недостаточная прочность болтов крепления рамы является одним из слабых мест установки Г-25, из-за чего тракторы СГ-65 много простаивают в ремонте. Изменена конструкция крепления тяг, соединяющих радиатор-фильтр (очиститель-охладитель) с рамой трактора. Все детали газогенераторной установки, находящиеся под влиянием высокой температуры, алитированы.

В сравнении с газогенераторной установкой ЛС-1-3 стоимость установки ЧГ-3 при одних и тех же затратах на монтаж в два с половиной раза меньше. Благодаря этому при широком внедрении новой установки в лесную промышленность Наркомлес экономит большие средства по капитальным затратам на перевод тракторов на древесное топливо.

Переход на новую промышленную газогенераторную установку позволит освободить Онежский завод от производства газогенераторов ЛС-1-3 и частично переключить на выпуск других механизмов, в которых заинтересована лесная промышленность.

Челябинский завод при соблюдении правил эксплуатации и ухода гарантирует в пределах двух тысяч часов общей работы газогенератора ЧГ-3 исправное действие его отдельных агрегатов, деталей и всей установки в целом.

Газогенераторная установка отправляется с завода комплектно со всеми деталями, крепежными изделиями и индивидуальным комплектом запасных частей.

## Маломощные электростанции на твердом топливе

В № 10—11 «Лесной индустрии» (1940 г.) помещена статья Ф. И. Кузнецова о передвижной электростанции мощностью 3 квт для освещения временных малоемких складов, требующих простых и мобильных осветительных агрегатов.

Целесообразность широкого использования в лесу маломощных передвиж-



Рис. 1. Газогенераторная установка ВД-8 (модель 1939 г.) стационарного типа

ных электростанций сомнений не вызывает. Эти агрегаты, кстати сказать, можно использовать не только для освещения, но и для других целей. В частности, установка, описанная Кузнецовым, применима и для зарядки аккумуляторов.

Но подобные установки работают на бензине и это делает их совершенно непригодными в далеких районах тайги.

Для отдаленных лесопунктов нужен электрический агрегат с питанием от двигателя, работающего на древесине (газогенераторный).

С этой точки зрения весьма интересны работы бюро реконструкции ГГУ (ныне Геологомашпроекта). Газогенераторные установки Геологомашпроекта построены на базе бензиновых двигателей Л-3, Л-6 и Л-12 трех мощностей 1,0; 2,0 и 4,0 квт. Новые агрегаты были детально испытаны в автотракторной лаборатории МИМЭСХ. Один из них (мощностью 0,8 квт) был принят в производство.

Приводим данные этих испытаний.

### ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА 4 КВТ

Установка смонтирована из следующих частей:

1. Стандартного карбюраторного дви-

гателя Л-12/2. Переоборудование двигателя для работы на газе выразилось лишь в установке на месте карбюратора газовоздушного смесителя.

2. Динамомашины постоянного тока типа ПН-45 № 625219, работающей на двух режимах: 1350 об/мин, с напряжением 115 вольт и 27,8 ампера при нагрузке 3,2 квт и 2100 об/мин, с напряжением 115 вольт и 45 ампер при нагрузке 5,2 квт.

Динамомашинна соединена с двигателем эластичной муфтой и смонтирована на общей раме.

3. Щита управления с контрольно-измерительными приборами, рубильником и реостатами. Щит деревянный выполнен отдельно от динамомашинны и соединяется с ней трехжильным шнуром.

4. Газогенераторной установки ВД-8 стационарного типа, смонтированной на общей сварной раме, отдельно от двигателя и состоящей из газогенератора прямооточного (опрокинутого) процесса цельнометаллической конструкции, с коническим топливником, обмурованным керамикой, со встряхивающейся решеткой и сборником конденсата; газоочистителя комбинированного типа — циклона и скруббера с кольцами Рашига, орошаемых водой от циркуляционной системы; каплеуловителя; ручного вентилятора для розжига и газольдера.

Газогенераторная установка (рис. 1) соединяется с двигателем 1,5-дюймовым гибким шлангом.



Рис. 2. Газомобиль-8 (модель 1939 г.)

Испытание агрегата проводилось на двух режимах — 1400 и 2100 об/мин., и на двух видах топлива — на березовой газочурке размером 50 мм × 50 мм × × 30 мм и влажностью 12% и на древесном угле влажностью 23—26%.

Агрегат грузился проволочным реостатом. Испытания длились 29 часов и показали, что двигатель Л-12 на генераторном газе работает вполне надежно. Колебания напряжения не превышают 8—10%, т. е. установка пригодна для осветительных целей. Несколько

менее устойчива работа на режимах около 1400 об/мин. Это объясняется зависанием чурок. Более подходящий размер чурок 40 мм × 30 мм × 30 мм. Установка полностью обеспечивала работу двигателя, при этом не наблюдалось даже признаков засмоления. На древесном угле агрегат работал хуже. Агрегат можно применять без переделки двигателя для электростанций мощностью 3 квт и выше.

Значительный интерес представляет передвижная электростанция в виде газомобиля-8. Газомобиль представляет собой деревянный пароконный ход, на котором смонтированы газогенераторная установка ВД-8, двигатель Л-12, редуктор для снижения оборотов и шкив (рис. 2). Роль редуктора выполняет коробка передачи автомобиля ГАЗ-АА. Газомобиль соединяется ременной передачей с машиной, которую он должен обслуживать, и легко может обеспечить работу циркульной пилы, колуна для расколки газочурок и т. п. Мощность газомобиля определяется внешней характеристикой двигателя, приведенной на рис. 3. Для превращения газомобиля-8 в электростанцию 3—4 квт достаточно вместо редуктора и шкива смонтировать динамомашину ПН-45 и поставить распределительный щит.

Установка на газомобиль вышки с прожекторами превращает его в простой осветительный агрегат, легко пересылаемый с места на место.

### ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА 2 КВТ

Установка складывалась из электроагрегата АЛ-6 тип 30-ЭС2 и газогенераторной установки ВД-8.

Электроагрегат АЛ-6/2 состоит из стандартного двигателя Л-6/2 и динамомашинны постоянного тока (тип ПН-28,5, 120 вольт, 25 ампер, 220 об/мин, и мощностью 3 квт). Двигатель и динамо расположены на общей раме-тележке. Контрольно-измерительные приборы и реостат смонтированы на щите в отдельном ящике; здесь же собрано и устройство для зарядки аккумуляторов. На рис. 4 представлен общий вид установки при испытании.

Испытание длилось 13 дней на постоянной нагрузке, причем ежедневно

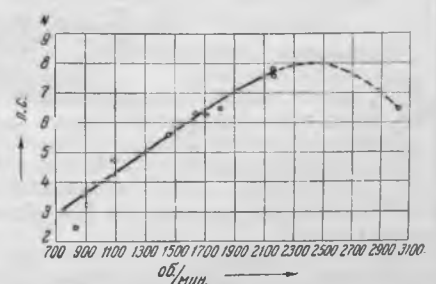


Рис. 3. Внешняя характеристика двигателя Л-12, полученная при работе с газогенераторной установкой ВД-8 (модель 1939 г.)

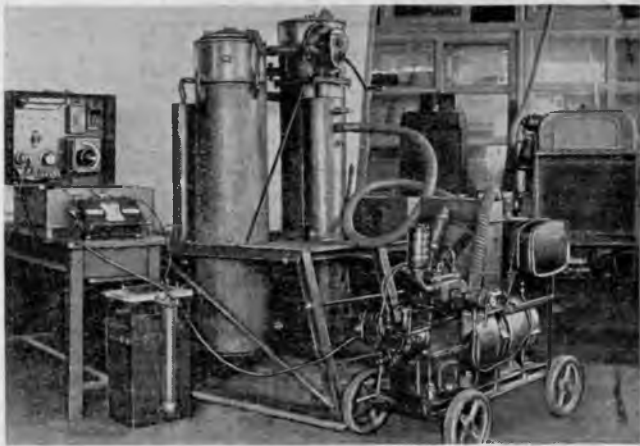


Рис. 4. Общий вид газогенераторной установки и электроагрегата АЛ-6

агрегат работал по 5—12 часов без перерыва со средней нагрузкой 1,54 квт. Всего агрегат находился под нагрузкой 91 час. За это время было израсходовано 509 кг березовых газочурок и 2,3 кг автола. Удельный расход составил газочурок 5,6 кг/час, или 3,65 кг/квтч и автола 0,025 кг/час, или 0,45% от расхода чурок.

За весь период испытаний на розжиг газогенератора потрачено 3 ч. 49 м. (3,6%), на холостой ход — 4 ч. 48 м. (4,5%), на нагрузку — 90 ч. 58 м. (87,4%) и на простои — 4 ч. 49 м. (4,5%).

Двигатель, электростанция и газогенераторная установка работали достаточно устойчиво, хотя и с меньшей по сравнению с номиналом мощностью — 1,5—1,8 квт (колебания вольтажа были в пределах 5—10%). Аварий или серьезных неполадок не было. Единственной помехой в работе являлась высокая влажность чурок. Вода несколько раз попадала в смеситель и цилиндры, вызывая забрасывание свечей. Много воды скапливалось в очистителе. Она сильно увлажняла нижние слои колец Рашига. Для работы применялись березовые чурки размером 35 мм × 30 мм × 20 мм.

В целом доказана полная возможность применения газогенераторной установки ВД-8 (несмотря на то, что они выпущены для двигателя Л-12) для двигателя Л-6. Появления в газе смолы не замечалось.

На сухих чурках агрегат работает вполне удовлетворительно. Влажная чурка вызывает перебои при зажигании и снижает мощность установки. Мощность, развиваемая двигателем, достигла в среднем 1,54 квт, или 2,6 л. с. Максимальная мощность — 2,25 квт, или 4,8 л. с. Резких колебаний мощности не наблюдалось. Колебания напряжения были в допустимых пределах 5—10%. Расход топлива составлял 5,6 кг/час, или 3,65 кг/квтч.

Пусковые качества установки вполне удовлетворительны. Как правило, двигатель запускался на газе и только в редких случаях на бензине. В среднем на розжиг газогенератора и пуск двигателя затрачивалось 25 мин. Обычно генератор разжигался только раз в сутки, в начале работ. Агрегат простоял всего 4,5% от общего времени работ, да и то главным образом из-за повышенной влажности газочурок.

Уход за агрегатом, работающим на газе, оказался очень несложным. В среднем через 2 часа в газогенератор загружалось около 11—12 кг чурок (примерно один мешок).

Зольник очищался один раз. Выгребание остатков из-под колосниковой решетки производилось примерно через 20 часов работы. Полностью газогенератор не чистился совсем. Очистители подверглись чистке лишь один раз. В настоящее время установка значительно переработана и выпускается как модель 1940 г.

## ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА 1 КВТ

Установка складывалась из электроагрегата АЛ-3 тип 2С3 и газогенераторной установки ГДУ-4.

Электростанция АЛ-3 представляет собой осветительный и аккумуляторно-зарядный агрегат. Он состоит из стандартного двигателя Л-3, и динамомашин постоянного тока (тип ПН-10, 120 вольт, 12,5 ампер, 2200 об./мин., мощность 1,5 квт). Двигатель и динамомашин смонтированы на общей раме-тележке. Они соединены шнуром с ящиком-шитом и гибким резиновым шлангом с газогенераторной установкой. В ящике-щите смонтированы пусковой реостат и устройство для зарядки аккумуляторов. На двигателе устанавливался газовоздушный смеситель — такой же, что и для двигателей Л-12 и Л-6.

Газогенераторная установка ГДУ-4 состоит из газогенератора, трех поверхностных охладителей-очистителей и тонкого очистителя.

Испытание проводилось в мае 1939 г. На древесном угле влажностью 7—10% и размером 15 мм × 15 мм × 25 мм установка работала со средней мощностью 0,7—0,8 квт и наибольшей в 0,9—1,0 квт. Часовой расход древесного угля составлял 1,5—2,0 кг/час, или 2,5—3,0 кг/квтч. На древесной чурке газогенератор мог работать только при условии, чтобы размер чурок не превышал 15 мм × 15 мм × 25 мм и влажность 12—15%. Непрерывная работа могла продолжаться 8—10 часов, после чего требовалась чистка газогенератора. На одной загрузке топливом установка работала 2—3 часа. После испытаний установка ГДУ-4 подверглась значительным улучшениям, и Наркомат связи принял ее к производству под маркой ГРУ-3 (газогенераторная радиоустановка мощностью 3 л. с.).

Испытания установок разной мощности показали, что двигатели Л-12, Л-6 и Л-3 вполне могут действовать на генераторном газе. Происходящая при этом потеря мощности, безусловно, уменьшится, если двигатель специально приспособить для работы на газе.

*Инж. И. С. Горячко*

## Батарейный транспортер ЦНИИМЭ

Агрегата для погрузки коротья в крытые вагоны и на платформы ширококолейных железных дорог у нас до сих пор не было.

Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики лесной промышленности сконструировал новый транспортер, и опытный его образец внедрил на лесобирже Гольши.

Транспортер ЦНИИМЭ предназначен для погрузки мелких сортиментов древесины (разделанные дрова, рудничная стойка, балансы, кражи и пр.) со склада в вагон. Он состоит из приводной секции и нескольких приставных секций. Приводная секция транспортера устанавливается на ширококолейном рельсовом пути, проложенном параллельно отгрузочному пути. Для перемещения приводной секции транспортера по складу могут быть использованы складские пути.

Приводная секция состоит из двухосной вагонетки и собственно транспортера. Последний состоит из каркаса и рабочего органа в виде грузовой цепи со скрепками, шарнирно крепленной к вагонетке. Высота подъема транспортера над уровнем склада регулируется с помощью винта.

Приставная секция транспортера выполнена в виде решетчатой фермы из углового железа. Она передвигается на двух колесах, расположенных на половине ее длины. Рабочим органом является грузова цепь с упором.

Техническая характеристика транспортера следующая: максимальная длина 40,5 м, минимальная — 4,0 м, количество секций транспортера до 7, мощность двигателя — 5,5 квт, вес семи секций транспортера 3700 кг, вес одновременно перемещаемого груза — 800 кг, двигателем служит электро-