

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

1
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

2
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

**Газогенераторы
в журнале
"Лесная
индустрия"**

4
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

5
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

6
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

ЛЕСНАЯ
индустрия

1939

7
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

8
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

9
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ—МОСКВА—1939

шей производительности газогенераторных машин в лесу.

Газогенераторные машины, используя местное топливо, освобождают транспорт от перевозок жидкого горючего, избавляют лесную промышленность от перебоев в снабжении топливом, сохраняют стране ценное жидкое горючее и снижают стоимость перевозок леса.

Работники лесной промышленности должны всемерно бороться за внедрение газогенераторных машин в лесную промышленность, не допуская ошибок прошлых лет.

Для улучшения работы газогенераторных машин на лесозаготовках нужно использовать весь имеющийся в этом отношении опыт и в первую очередь провести следующие меры:

а) по возможности заменить тракторные газогенераторные установки Д-9 и Д-8 другими, более усовершенствованными, с облегченным запуском;

б) организовать правильное ведение топливного хозяйства на основе типовых проектов с полностью механизированным процессом разделки, выбрав в кратчайший срок наилучший типовой проект на основе данных научно-исследовательских институтов и добившись серийного выпуска механизмов для топливного хозяйства (колуны, пилы, вагонетки и пр.).

Во избежание перебоев в работе каждая газогенераторная база должна иметь сварочный аппарат.

Наркомлес должен снабжать газогенераторные

установки, работающие в лесной промышленности, запасными частями и материалами (топливники, детали очистителей, прокладки, асбест, шланги, графитовая мазь и пр.) по нормам, разработанным НАТИ и ЦНИИМЭ.

Нужно отказаться от одновременного применения на одной и той же базе машин жидкого и твердого топлива вследствие различных условий их обслуживания и эксплуатации.

Наркомлес должен в кратчайший срок разработать типовые проекты гаражей для газогенераторных машин с учетом особенности их обслуживания и эксплуатации (вентиляция, противопожарные мероприятия и пр.).

Газогенераторные машины следует доверять только шоферам и трактористам-газогенераторщикам; необходимо поэтому подготовить требуемое количество водителей газогенераторных машин.

Надо издать учебник по техминимуму для водителей газогенераторных машин.

Следует отметить удачный опыт применения естественной сушки древесного топлива Пермской газогенераторной базой и использовать опыт эксплуатации газогенераторных тракторов на этой базе, в частности учесть опыт борьбы с замерзанием смесителя, заменить щелевую подачу воздуха фурменной, организовать топливозаправочные пункты через 4—5 км по трассе и шире использовать естественную сушку топлива для газогенераторов.

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21

К. А. ПАНИЮТИН

Газогенераторная установка типа ЗИС-21 предназначена для питания газом двигателя трехтонного грузового автомобиля ЗИС с целью перевода его с жидкого на твердое древесное топливо.

Установками этого типа будут снабжены автомобили, переводимые в текущем году на твердое топливо.

Общий вид автомобиля ЗИС-21 со смонтированной на нем газогенераторной установкой приведен на рис. 1 и 2.

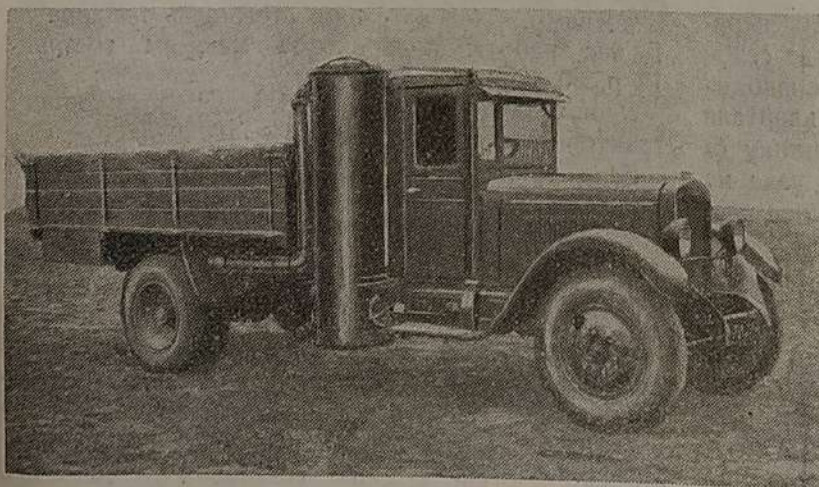


Рис. 1. Общий вид газогенераторного автомобиля ЗИС-21

Топливом для газогенераторной установки ЗИС-21 являются древесные чурки различных пород размерами в среднем 50 мм × 60 мм × 70 мм и с содержанием влаги в пределах 15—20% абс.

Газогенераторная установка ЗИС-21 состоит из следующих основных частей-агрегатов (рис. 3):

а) газогенератора (1), расположенного с правой стороны автомашины, в вырезе заднего правого угла кабины водителя;

б) трех горизонтальных очистителей (2) грубой очистки газа, поперечно расположенных под платформой автомашины между первым и вторым поперечными брусками основания платформы;

в) вертикального очистителя (3) для тонкой очистки газа, расположенного с левой стороны кабины водителя, у ее левого заднего угла;

г) отстойника (4) со спускным краном, расположенного внизу под смесителем;

д) смесителя газа с воздухом (5), присоединенного к всасывающей трубе двигателя вместо обычного карбюратора;

е) раздувочного центробежного вентилятора (6), монтируемого

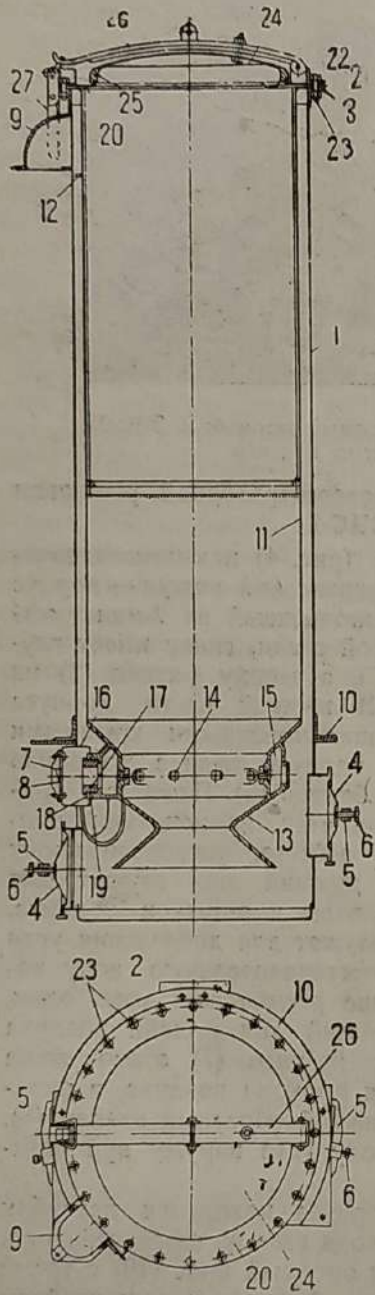


Рис. 4. Газогенератор ЗИС-21

работы газогенератора, в верхнюю часть бункера вставлена защитная рубашка толщиной 0,8 мм на красной листовой меди.

С наружной стенки бункера со стороны газоотборного патрубка газогенератора приварен небольшой козырек-отражатель (12), служащий для создания равномерно отсоса газа по всему сечению газогенератора.

Снизу бункера приварен топливник (13), цельнолитой из углеродистой стали следующего химического состава: С — не более 0,17%, Mn — 0,6–0,8%, Si — не более 0,35%, S — не более 0,02% и P — не более 0,02%.

С целью придания большей жаростойкости поверхность топливника алитирована.

Для подачи воздуха в зону горения газогенератора по окружности топливника установлено на резьбе на одинаковых расстояниях 10 фурм (14) из хромо-никелевой стали марки ЭЯ-1, имеющих отверстием диаметром 9,2 мм. Чтобы подвести воздух ко всем фурмам, по окружности топливника имеется отлитый в нем кольцевой канал (15). Этот канал соединяется с коробкой (16) люка наружного кожуха-корпуса (1) газогенератора с помощью ввернутой футорки (17).

Для обеспечения плотности соединения в коробку люка снаружи под футорку ставится нажимное кольцо (18) толщиной 4 мм, а между

внутренней стенкой люка и самым топливником устанавливается медно-асбестовая прокладка (19).

Сверху газогенератора имеется фланец загрузочного люка (20). При сборке между фланцем (3) корпуса газогенератора и фланцем бункера (11) кладется прокладка (21) из асбестового картона толщиной 5 мм. Вторая такая же прокладка (22) кладется между фланцем бункера и фланцем загрузочного люка, после чего все соединения стягиваются при помощи болтов (23).

Загрузочный люк сверху закрывается крышкой (24), имеющей по окружности желобок, в который закладывается уплотнительный графитированный асбестовый шнур (25).

Прижим крышки к фланцу загрузочного люка осуществляется плоской нажимной пружиной (26) из двух листов рессорной стали. Необходимая натяжка создается при помощи запорной рукоятки (27).

Общая высота газогенератора около 1900 мм, диаметр наружного корпуса 554 мм.

Полученный в генераторе газ выходит через патрубок (9) и присоединенную к нему на фланце с асбестовой прокладкой вертикальную трубу. При помощи промежуточной горизонтальной трубы, соединенной на обоих концах жароупорными резино-асбестовыми шлангами, газ далее подводится к первому горизонтальному очистителю грубой очистки газа.

Очистители грубой очистки газа (рис. 5) представляют собой батарею из трех горизонтально расположенных цилиндров диаметром 204 мм и длиной 1905 мм каждый.

Цилиндры включены последовательно и соединяются между собой гибкими резиновыми шлангами.

Каждый цилиндр (1) с одной стороны имеет глухое приваренное дно (2), а с другой стороны — люк со съемной крышкой (3), прижимаемой к корпусу люка при помощи скобы (4) с нажимным болтом (5). Плотность прилегания крышек достигается установкой под крышку уплотнительных прокладок. В первом по ходу газа очистителе прокладка ставится из листового асбеста, в остальных двух — из листовой резины.

Внутри цилиндров установлены для удержания примесей газа отражательные перегородки (6) в виде пластин-дисков с большим количеством мелких отверстий. Эти отверстия на соседних пластинах расположены в шахматном порядке, т. е. так, что отверстия одной пластины не совпадают с отверстиями в соседних пластинах. Пластины для предохранения их от сдвигания монтируются на трех стержнях (7), снабженных

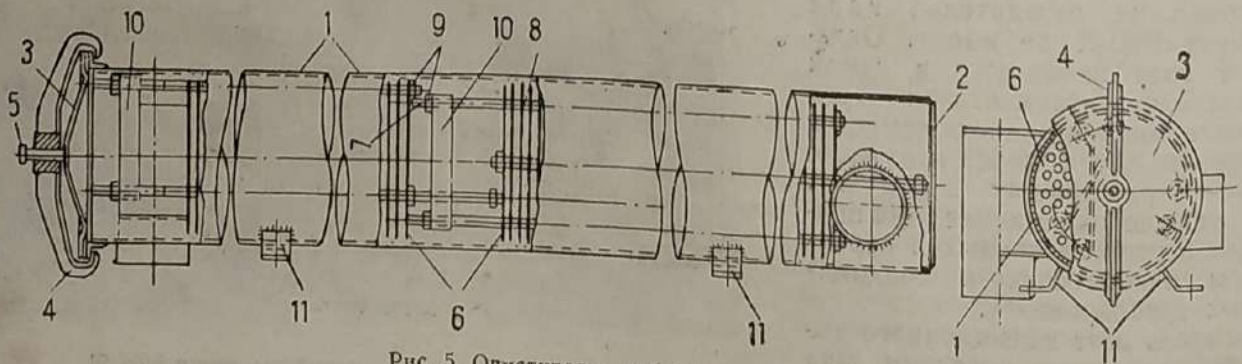


Рис. 5. Очиститель грубой очистки газа

распорными втулками (8). На концах стержней имеются стяжные гайки (9). Для удобства обслуживания пластины каждого цилиндра монтируются в двух секциях. Каждая секция на конце имеет прикрепленную к стержням планку (10), выполняющую роль рукоятки, при помощи которой секцию можно вынуть из цилиндра для чистки или осмотра.

По мере удаления очистителей от газогенератора расстояние между соседними пластинами секций и диаметр отверстий в пластинах постепенно уменьшаются, количество же самых пластин в секции и количество отверстий в каждой пластине постепенно возрастают.

Для крепления на раму автомобиля каждый цилиндр очистителей имеет приваренные опорные лапки (11).

Соединительные патрубки отдельных цилиндров горизонтальных очистителей расположены с таким расчетом, что в цилиндрах поддерживается постоянный уровень конденсата, а излишек конденсата стекает в вертикальный очиститель тонкой очистки газа.

Прошедший первоначальную грубую очистку газ по короткой изогнутой коленом трубе, соединенной на обоих концах гибкими резиновыми шлангами, подводится к вертикальному очистителю.

Очиститель тонкой очистки газа представляет собой (рис. 6) вертикальный цилиндр (1) диаметром 384 мм, высотой 1810 мм, изготовленный из 2-миллиметровой малоуглеродистой стали. Сверху цилиндр имеет наглухо приваренную крышку (2), снизу — глухое приваренное дно (3). Внутри очиститель имеет два слоя колец Рашига (4), насыпанных на две опорных решетки (5). Решетки укреплены внутри корпуса очистителя на опорных кольцах, удерживаемых скобочками (6), притягиваемыми к корпусу гайками. В обоих слоях имеется около 23 тыс. колец Рашига, образующих весьма сильно развитую очищающую поверхность. Для засыпки и выемки колец Рашига, промывки и очистки нижней камеры очистителя служат три люка (7), (8) и (9), при работе плотно закрываемые штампованными

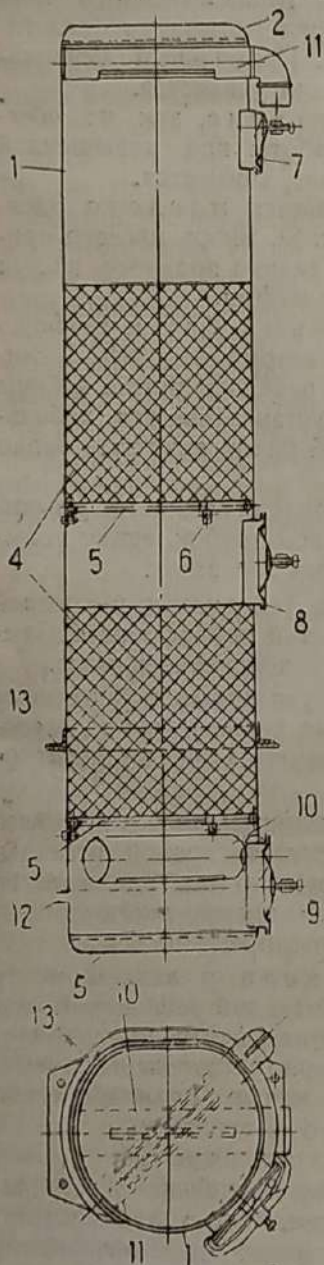


Рис. 6. Очиститель тонкой очистки газа

крышками, прижимаемыми к корпусам люков при помощи скоб с нажимными болтами. Для плотного прилегания крышек под ними ставятся уплотнительные резиновые прокладки.

В нижней части вертикального очистителя приварена входная труба (10), имеющая широкую продольную щель, направленную вниз и заставляющую струю газа ударяться о поверхность находящегося на дне конденсата.

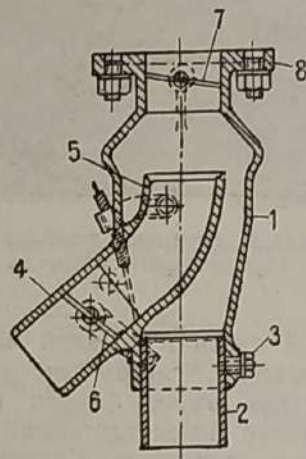


Рис. 7. Смеситель газа с воздухом

В верхней части вертикального очистителя приварена выходная труба (11) с тремя узкими продольными прорезями, препятствующими проскакиванию в трубу колец Рашига.

В нижней части очистителя на расстоянии 125 мм от дна вварена небольшая трубочка (12) внутренним диаметром 8 мм. Через эту трубочку автоматически будет сливаться избыток конденсата в моменты сбрасывания газа и тогда, когда установка не работает.

Снаружи к корпусу вертикального очистителя приварен опорный пояс (13) с двумя опорами, которыми очиститель крепится к кронштейнам, перевернутым к раме автомобиля.

Выходная труба вертикального очистителя при помощи двух трубопроводов — вертикального и горизонтального — с гибкими резиновыми шлангами на концах соединяется с добавочным отстойником, расположенным под смесителем газа с воздухом.

Отстойник представляет собой прямоугольную коробку. Сбоку отстойника имеется патрубок для подвода газа, сверху имеется второй патрубок, служащий для соединения отстойника со смесителем.

Чтобы предохранить конденсат, скапливающийся в отстойнике, от разбрызгивания и возможности попадания его в смеситель, в отстойнике имеются две успокоительных перегородки.

Для спуска конденсата в нижней части отстойника имеется спускной кран.

Смеситель (рис. 7) обычного эжекционного типа состоит из литого корпуса (1), к которому снизу по патрубку (2), прикрепленному к корпусу при помощи стопорных болтов (3), подводится газ. Воздух попадает в смеситель через боковой патрубок (4), отлитый заодно с корпусом и оканчивающийся внутри соплом (5). Для регулировки количества поступающего воздуха в патрубке имеется воздушная заслонка (6). Для регулирования количества поступающей в двигатель

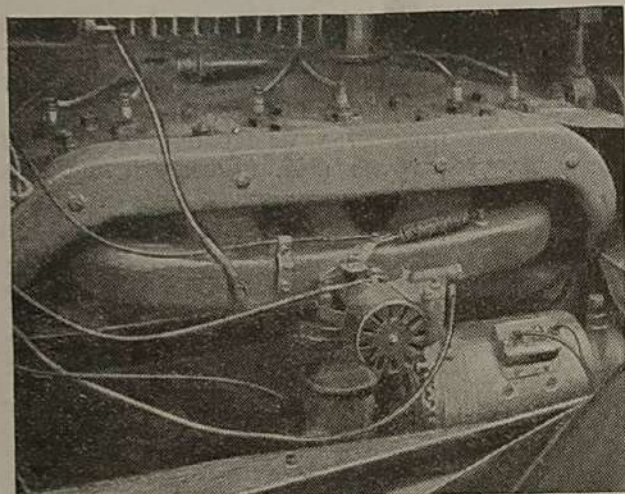


Рис. 8. Установка всасывающего и выхлопного коллектора пускового карбюратора и смесителя на двигателе

газо-воздушной смеси в верхней части корпуса смесителя имеется дроссельная заслонка (7). Сверху смеситель имеет фланец (8), которым он привертывается непосредственно к всасывающему коллектору двигателя. Смеситель устанавливается на том же месте, где у обычного бензинового автомобиля находится карбюратор.

Боковой патрубком подачи воздуха в смеситель при помощи небольшого трубопровода, снабженного по концам гибкими резиновыми шлангами, соединяется с раздувочным вентилятором установки.

Раздувочный вентилятор центробежного типа приводится во вращение от электромотора, питаемого усиленной 12-вольтовой аккумуляторной батареей автомобиля. Электромотор вентилятора развивает около 4000 оборотов в минуту, потребляя при этом мощность около 200 ватт. Вентилятор состоит из кожуха, в котором на ступице вращается крыльчатка с лопастями.

При работе вентилятор тянет газ из газогенератора через всю систему. После работы вентилятора вся система, вплоть до самого двигателя, будет заполнена готовым газом, и двигатель будет легко завести сразу на газе, не расходуя ни капли бензина.

При работе двигателя воздух подводится к смесителю через вентилятор, крыльчатка которого в это время неподвижна.

Отсасываемый вентилятором газ отводится наружу через особую вертикальную трубу. Верхний конец трубы выведен немного выше козырька кабины водителя и снабжен специальной насадкой-раструбом. Через эту же трубу подается воздух в смеситель установки при работе двигателя на генераторном газе, что обеспечивает забор воздуха, менее засоренного пылью¹.

¹ В дальнейших выпусках газогенераторных автомобилей ЗИС-21 намечено конструкцию вентилятора несколько изменить. Также намечено несколько изменить смеситель, в частности увеличив в нем все проходные отверстия и уменьшив общую высоту смесителя. Включить вентилятор намечается до смесителя, поставив его на левой подножке автомобиля и соединив со специальным патрубком-отростком, приваренным к горизонтальной трубе, подводящей газ от вертикального очистителя к отстойнику под смесителем. При этом намечено к смесителю ставить нормальный фильтр-воздухоочиститель.

Изменения в конструкции бензинового автомобиля ЗИС-5 при переоборудовании его в газогенераторный типа ЗИС-21

Головка блока двигателя бензинового автомобиля при переводе его на газ заменяется новой, имеющей уменьшенный объем камеры сжатия, что дает повышение степени сжатия с 4,7, имеющейся у бензинового двигателя, до 7. Это увеличение степени сжатия частично компенсирует некоторую потерю мощности двигателя, происходящую при его переводе на газ.

Всасывающий и выхлопной коллекторы ставятся отлитые отдельно от другого (рис. 8). Благодаря этому устраняется вредный при работе на газе подогрев рабочей смеси перед ее поступлением в двигатель, уменьшающий наполнение цилиндров рабочей смесью. Основные проходные сечения всасывающего коллектора для облегчения прохода газовой смеси увеличиваются с 36,5 мм × 36,5 мм до 42 мм × 42 мм. Диаметр входного отверстия в коллекторе увеличивается на 5 мм, т. е. с 41 до 46 мм.

Кроме этих изменений, на всасывающем коллекторе делается фланец для установки пускового бензинового карбюратора горизонтального типа «Солекс-2» (см. рис. 8), предусмотренного для гаражного маневрирования. Нормальный бензиновый карбюратор с двигателя удаляется.

Батарейное зажигание, как не обеспечивающее надежной работы при повышенной степени сжатия в двигателе, снимается.

Вместо него устанавливается магнето Электрозавода типа СС-6 (рис. 9). Якорь магнето приводится во вращение от валика водяного насоса при помощи специальной муфты.

Нормальный бензиновый бак и диафрагменный бензонасос автомобиля ЗИС-5 снимаются. Взамен этого на переднем щитке кабины под капотом двигателя устанавливается небольшой пусковой бензиновый бачок емкостью около 7,5 л.

Радиатор в автомобиле применяется усиленный, с большим количеством трубок, ввиду повышенного теплового режима двигателя.

Рама автомобиля усиливается в средней части введением одной новой поперечины и заменой на усиленную средней поперечины рамы.

К лонжеронам рамы и усиленным поперечинам крепятся болтами опорные кронштейны газогенератора и вертикального очистителя газогенераторной установки.

Передняя ось у машины остается нормальной, за исключением передней правой рессоры, которая усиливается тем, что из одиннадцати листов толщиной по 6,5 мм четыре листа заменяются на более сильные, толщиной по 8 мм.

Передачное число в заднем мосту увеличено с 6,41 для нормальной бензиновой машины до 7,66 (вместо нормальных цилиндрических шестерней редуктора установлены новые, измененные шестерни: малая цилиндрическая с 14 зубьями и большая с 46 зубьями).

В коробке передач одновременно с заменой шестерней заднего моста изменяется передачное число привода спидометра для соответствия показаний спидометра действительному пробегу автомобиля, для чего заменяются на другие червяк и шестерня привода спидометра.

Кабина автомобиля ЗИС-21 отличается от кабины бензинового автомобиля тем, что имеет срезанный задний правый угол, чтобы разместить газогенератор в пределах габаритов автомобиля, не урезая полезной площади грузовой платформы автомобиля.

Аппаратный щиток кабины водителя автомобиля ЗИС-21 (рис. 10) отличается от щитка бензинового автомобиля тем, что на нем установлено несколько дополнительных кнопок. Крайняя левая кнопка (1) щитка, установленная между масляным манометром (2) и переключателем (щитком) освещения и зажигания (3), служит для управления опережением магнето. Кнопка (4), расположенная между амперметром (5) и спидометром (6), служит для управления дроссельной заслонкой пускового бензинового карбюратора. Кнопка (7) служит для управления воздушной заслонкой (заслонкой подсоса) пускового карбюратора.

Кнопка (8) в первых выпусках автомобилей ЗИС-21 не ставится. В дальнейшем эта кнопка будет устанавливаться для приведения в движение заслонки, отключающей (при монтаже по новой схеме) раздувочный вентилятор установки от системы трубопроводов.

Вверху аппаратного щитка имеется обычного типа щитковая лампочка (9), служащая для освещения приборов.

На переднем щитке кабины водителя, слева от рулевой колонки, устанавливается выключатель (10) электромотора раздувочного вентилятора.

Манетки, расположенные сверху рулевого штурвала автомобиля, также несколько изменяют свое назначение. Левую манетку (11) используют для управления заслонкой регулировки воздуха смесителя, правую манетку (12) — для ручного регулирования количества газо-воздушной смеси, идущей в двигатель (для установления постоянного газа). Ножная педаль газа (педаль акселератора) на газогенераторной машине управляет дроссельной заслонкой смесителя, регулирующей количество поступающей в двигатель газо-воздушной смеси во время работы автомобиля.

Электрооборудование автомобиля ЗИС-21 значительно усилено по сравнению с электрооборудованием бензинового автомобиля. Это усиление необходимо потому, что газогенераторный автомобиль в ряде случаев требует несколько больше электроэнергии, чем обычный бензиновый автомобиль: расходует лишнюю электроэнергию на вращение раздувочного вентилятора, больше тока требует стартер из-за повышенной степени сжатия двигателя, при которой двигатель труднее повернуть, и т. п.

Электрооборудование автомобиля ЗИС-21 состоит из следующих приборов:

1) двух аккумуляторов типа З-СТА-IX (З-СТ-144) емкостью по 144 амперчаса каждый, соединенных последовательно, что дает общее напряжение системы 12 вольт;

2) усиленного генератора (динамомшины) типа ГА-27, дающего мощность до 250 ватт при напряжении 12 вольт;

3) реле-регулятора типа РРА-44; реле и регулятор напряжения отделены от динамомшины и смонтированы в отдельной закрытой коробке, устанавливаемой на передней стенке кабины под капотом двигателя;

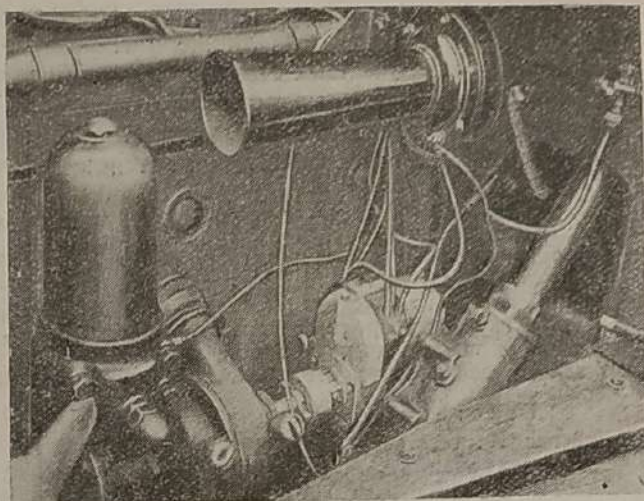


Рис. 9. Установка магнето

4) усиленного 12-вольтового стартера типа МАФ;

5) выключателя стартера обычного типа;

6) переключателя (щитка) освещения и зажигания типа ЗЕТ-П-13;

7) электромотора вентилятора типа СГ-143 мощностью около 200 ватт при 12 вольтах на-пряжения и числе оборотов около 4000 в минуту;

8) выключателя электромотора вентилятора;

9) контрольного амперметра обычного типа;

10) фар правой и левой, заднего и щиткового фонарей с 12-вольтовыми лампочками;

11) измененного 12-вольтового сигнала;

12) выключателя стоп-сигнала обычного типа;

13) магнето Электроставского завода типа СС-6.

Кроме указанного, на автомобиле ЗИС-21 в связи с изменением электрооборудования несколько изменяется система проводки.

Грузовая платформа автомобиля ЗИС-21 отличается от грузовой платформы автомобиля ЗИС-5 тем, что продольные брусья основания платформы укорочены в части между первым и вторым поперечными брусьями. Второй поперечный брус связывается с левым и правым продольными брусьями при помощи усилительных косынок (угольников). Для восприятия нагрузки, приходящейся на первый поперечный брус,

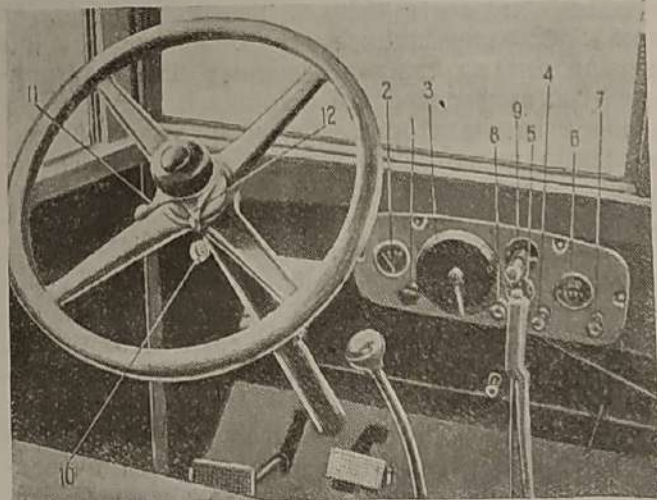


Рис. 10. Аппаратный щиток кабины водителя газогенераторного автомобиля ЗИС-21

к брусу снизу крепятся две швеллерообразных подставки, опирающихся на лонжероны рамы.

Инструментальный ящик ставится в задний правый угол снизу под платформу.

Краткая характеристика грузового газогенераторного автомобиля ЗИС-21 приводится ниже.

Общие показатели

Тоннаж (грузоподъемность)	3 т
Расход топлива (древесные чурки твердых пород) на 100 км:	
дорога хорошего качества (шоссе)	90 кг
грунтовая среднего качества	105 "
Общее время запуска двигателя при розжиге холодного газогенератора	4—8 мин.

Газогенераторная установка

Общий вес	595 кг
Процесс газификации	опрокинутый
Высота бункера	1 362 мм
Диаметр "	498 "
Диаметр горловины камеры горения	150 "
Площадь сечения горловины камеры горения	0,0177 м ²
Вес загруженного топлива	98 кг
в том числе древесного угля	15 "
Вес колец Рашига в тонком очистителе	51,5 "

Двигатель

Эффективная мощность притертого двигателя, приведенная к нормальным условиям, при 2 350 об/мин.	48,7 л. с.
Максимальный крутящий момент $M_{кр}$ при 1 000 об/мин.	20 кгм
Литраж двигателя	5,55 л
Степень сжатия	7
Тип карбюратора	Солекс-2 (18,5 мм)
Система зажигания	от магнето СС-6

Кузов и кубина

Тип кузова	грузовая платформа
Длина кузова	3 080 мм
Ширина "	2 080 "
Высота "	600 "
Тип кабины	закрытого типа на два места со срезанным правым задним углом

Основные размеры автомобиля

Наибольшая длина	6 060 мм
Наибольшая ширина	2 235 "
Наибольшая высота без нагрузки	2 272 "
Нижние точки машины в нагруженном состоянии:	
передняя ось	295 см
задняя ось	250 "
под газогенератором и вертикальным очистителем	323 "
Погрузочная высота платформы (сзади):	
без груза	1 140 мм
с грузом	1 075 "

Вес автомобиля и его распределение по осям

Ориентировочный вес негруженого автомобиля	3 695 кг
Распределение веса негруженого автомобиля по осям:	
передняя ось	1 565 "
задняя ось	2 130 "
Распределение веса груженого автомобиля по осям:	
передняя ось	1 665 кг
задняя ось	5 030 "

Больше внимания подготовке газогенераторщиков

Г. СМЕРНОВ, А. БОГАТЫРЕВ

Указание партии и правительства о переводе в 1939 г. автотракторного парка лесной промышленности в основном на древесное топливо ставит перед лесозаготовительными организациями и ГУУЗ Наркомлеса СССР ответственную задачу — подготовить несколько тысяч трактористов, шоферов и механиков, владеющих техникой эксплуатации и ремонта газогенераторных машин.

Один лишь лесозаготовительный главк — Главвостлес — должен в 1939 г. переподготовить из числа обслуживающих жидкотопливные машины для работы на газогенераторных 650 трактористов, 200 шоферов и 125 старших и сменных механиков автотракторных баз. Наряду с этим необходимо подготовить новые кадры газогенераторщиков, вовлекая в учебу подсобных рабочих и молодежь. По плану намечено пропустить через курсовую сеть 50 трактористов, 25 механиков, 40 мастеров по газогенераторному топливу и через школы леспромуца — 100 трактористов, 70 шоферов и 150 слесарей по ремонту газогенераторных машин, которые должны иметь также и квалификацию водителей.

Подготовка мотористов-газогенераторщиков для водного транспорта также является очередной задачей, поскольку лесозаготовительный речной флот, как и сухопутный транспорт, переводится на древесное топливо.

Все ли условия созданы для того, чтобы быстро и успешно провести учебу?

В 1938 г. трест Комипермлес Главвостлеса организовал курсы для переподготовки сцепщиков на трактористов-газогенераторщиков. После трех месяцев работы курсы очутились под угрозой срыва, так как не оказалось преподавателя по основному предмету — по газогенераторным дисциплинам. В последний момент на помощь пришел работник Лесосудомашстроя, изъявивший желание выехать в Комипермлес.

Этот факт, к сожалению, типичен.

Почти все намеченные на 1938 г. курсовые мероприятия по трестам Главвостлеса оказались сорванными именно из-за отсутствия преподавателей. «Задание проводить курсы газогенераторщиков есть, но, к сожалению, у нас нет ни преподавателей, ни инструкторов, знающих газогенераторное дело», — пишет один из крупнейших трестов главка — Свердлов.

Выход из положения найти не так уж трудно. Еще в прошлом году Главвостлес предлагал ГУУЗ Наркомлеса создать курсы, на которых подготовить из техников и инженеров, работающих на производстве, преподавателей по газогенераторному делу. Но до сих пор это не сделано.

ГУУЗ во исполнение приказа Наркомлеса, изданного в начале 1938 г., организовал при институтах повышения квалификации аттестационные

комиссии, дающие право на преподавание газогенераторных дисциплин. Но это только половина дела, так как аттестации должно предшествовать кратковременное курсовое обучение, а оно-то как раз и не организовано.

Правда, по Главвостлесу через аттестационные комиссии прошли 13 преподавателей и инструкторов. Но этим обеспечивается только подготовка газогенераторщиков по школам, основная же масса работников, подлежащих обучению, проходит через курсовую систему. Так, например, трест Свердловлес должен пропустить в 1939 г. через курсы переподготовки 300 трактористов, но на сегодня он попрежнему не имеет преподавателей-газогенераторщиков.

Помимо подготовки преподавателей-газогенераторщиков на курсах при ГУУЗ, необходимо использовать в качестве преподавателей и выпускников техникумов и вузов по автотракторным специальностям, оканчивающих учебу к началу 1939 г. Несомненно, что эти товарищи должны быть полностью вооружены знаниями по газогенераторным дисциплинам.

Из 55 человек, обучавшихся на упомянутых нами курсах трактористов-газогенераторщиков треста Комипермлес, только немногим более половины сдали выпускные экзамены на «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно»; остальным же были даны права на управление только жидкотопливными машинами.

Надо думать, что этот неудовлетворительный результат главным образом объясняется поздним приездом преподавателя-газогенераторщика, так как условия занятий на курсах были относительно благоприятные.

Прежде всего курсы были организованы непосредственно на производстве — на Велвинском механизированном лесопункте. Для практических занятий в распоряжение курсов были предоставлены два трактора — один жидкотопливный и один газогенераторный. Это полностью обеспечивало выполнение учебной программы по монтажу и практической езде.

К сожалению, большинство курсовых точек Главвостлеса и остальных главков находится в значительно худших условиях: учебные базы не имеют в своем распоряжении газогенераторных машин, что вынуждает преподносить материал учащимся по схемам, а не на основе изучения конструкции газогенератора в натуре.

Неотложно необходимо обеспечить моделями и газогенераторными машинами все курсовые базы.

Состоявшееся еще в июле 1938 г. в Свердловске совещание работников по подготовке кадров системы Главвостлеса в своих решениях рекомендовало ГУУЗ создать свою собственную производственную базу по выпуску наглядных пособий (макеты, электрифицированные модели и т. д.). Однако ГУУЗ, несмотря на имеющиеся возможности (учебные мастерские техникумов), остался глух к предложению совещания.

В статье «Подготовка кадров — важнейшая задача» («Лесная индустрия», № 11, 1938 г.) проф.

Белянчиков напомнил о печальной судьбе сценария фильма о работе газогенераторных машин на лесотранспорте.

К сказанному проф. Белянчиковым мы могли бы добавить, что этот фильм до сих пор не видит света, так как кинофотолаборатория Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова... «забыла» своевременно сделать заявку в соответствующие организации на кинопленку, необходимую для изготовления и печатания кинофильма.

Неутешительна и картина выпуска литературы и учебников по газогенерации. Лесные предприятия совершенно не имеют книг о газогенераторах.

Учебные планы и программы для подготовки газогенераторщиков ГУУЗ издал с большим опозданием; предприятия, ожидая учебные планы и программы, в большинстве не начинали учебы. Однако и эти выпущенные с опозданием программы неудовлетворительны. Жаль, что проф. Белянчиков не подверг их критике в своей статье.

Программы нуждаются в коренной переработке, так как они ориентируют на изучение газогенератора Декаленкова, ЗИС-13, а не ЗИС-21, ГАЗ-АА — НАТИ Г-14 и других современных установок.

Учебные планы и программы ГУУЗ имеют в виду исключительно подготовку газогенераторщиков, и в основном из лиц, не работавших ранее водителями машин. Отсюда и большой срок обучения — 5—6 мес. Между тем для курсов переподготовки нужна специальная программа, рассчитанная в среднем на 225 час., в течение которых слушатели должны получить конкретный материал по эксплуатации машин. Программы должны быть дифференцированы с учетом различного стажа работы и квалификации учащихся. Ясно, что для шоферов третьего класса время обучения должно быть более продолжительным, чем для шоферов второго или первого класса.

При приеме на курсы необходимо поэтому устанавливать степень подготовленности учащихся, а отсюда и разбивать их на соответствующие группы. Необходимо создать выпускные комиссии, которые должны будут аттестовать выпускников и давать им права.

Несколько слов о правах. Все оканчивающие курсы шоферов получают в автоинспекции соответствующий единый государственный документ. К сожалению, трактористы таких документов не получают, если не считать справки о прохождении курсов. Установление единого документа для трактористов явилось бы серьезным фактором снижения аварийности.

Пора, давно пора создать при Наркомлесе специальную комиссию или инспекцию, дающую права трактористам по типу единого шоферского документа! Время не ждет.

Нужно быстро и решительно устранить все организационные помехи и обеспечить своевременную подготовку квалифицированных водителей газогенераторных машин.

Обзор сушилок для газогенераторного топлива*

П. Л. КАЛАШНИКОВ

К древесному топливу для газогенераторов предъявляются следующие требования:

- 1) древесина должна быть разделана на чурки с размерами сторон от 40 до 80 мм;
- 2) абсолютная влажность чурок должна быть в пределах 15—20%;
- 3) древесина должна быть здоровой, т. е. без гнили и ситовины.

Если топливо не отвечает хотя бы одному из этих требований, то это приводит к ухудшению процесса газификации и расстройству нормальной работы машины. Отбор здоровой древесины и разделка ее на чурки не представляют особой трудности при условии, если механизированный лесопункт обеспечен необходимым оборудованием для механизации разделки. Более сложной задачей в настоящее время является подсушка древесных чурок до требуемой влажности.

Обследование многих газогенераторных баз, произведенное в 1938 г. ЦНИИМЭ, показало, что работники предприятий и даже трестов имеют самое смутное представление в роли топлива в деле эксплуатации газогенераторов.

Влажность применяемого топлива нигде не определяется, большинство газогенераторных баз, уже имеющих сушилки, построило их без всякого расчета, режим сушки нигде не изучается и устанавливается произвольно. В результате бесконтрольной сушки получается топливо неудовлетворительного качества.

Между тем в свете ноябрьских решений СНК СССР и ЦК ВКП(б) о переводе автотракторного парка, работающего на лесозаготовках, в основном на древесное топливо сушка древесного топлива приобретает особую актуальность.

Не касаясь здесь вопроса о естественной сушке топлива, который должен быть темой специальной статьи, осветим основные принципы искусственной сушки и применяемые типы сушилок.

Процесс сушки газогенераторных чурок сравнительно прост и сводится к удалению из древесины излишнего количества влаги. Если при сушке деловых лесоматериалов важно не только удалить излишек влаги, но и сохранить при этом качество материала (избежать коробления, растрескивания и т. д.); то при сушке чурок для газогенераторов эти условия не имеют значения. Поэтому режимы сушки предельно упрощаются, а самый процесс сушки можно максимально формализовать.

К сушилке для газогенераторных чурок предъявляются следующие основные требования: 1) минимальный срок сушки; 2) равномерность просушивания чурок по всей камере; 3) минимальный расход топлива на подсушку; 4) безопасность в пожарном отношении.

Кроме того, в условиях работы механизированных лесопунктов сушилка должна: а) быть проста в изготовлении и обслуживании; б) требовать минимум дефицитных материалов (кирпич, железо) при постройке; в) иметь производительность,

обеспечивающую работу наличного парка газогенераторных машин механизированного лесопункта; г) быть дешевой в изготовлении.

Когда в 1935—1937 гг. в лес поступили первые партии газогенераторных тракторов, лесная промышленность, в том числе и ЦНИИМЭ, не была готова к решению этих вопросов. Весь комплекс этих вопросов не решен и до сих пор. Вот почему на местах начали действовать самостоятельно, допуская много технических ошибок, элементарных с точки зрения законов сушки.

Так, например, некоторые базы, стремясь к максимальной простоте сушилки, приспособили для сушки помещения бань. На полки насыпался слой чурок, в бане создавалась высокая температура, а чурка... не подсыхала. Забыли о «малом». Для нормального протекания процесса сушки необходим непрерывный подвод к сушильному материалу все нового количества агента сушки (воздуха или смеси воздуха с продуктами сгорания) и удаление из камеры сушилки такого же количества отработанного агента сушки.

В течение 1938 г. ЦНИИМЭ рассмотрел свыше 30 типов различных сушилок, действующих на наших механизированных лесопунктах. Ни один из этих типов не признан удовлетворяющим полностью нуждам производства.

Рассмотрим вкратце некоторые из этих сушилок, их достоинства и недостатки, имея в виду, что обобщение опыта поможет скорейшей разработке сушилок нужных промышленности типов и позволит производственникам избежать повторения прошлых ошибок и устранить в известной мере недостатки действующих конструкций.

Все известные типы сушилок для газогенераторных чурок можно разбить на две основные группы: 1) сушилки, работающие на продуктах сгорания, и 2) сушилки, работающие подогретым воздухом. По внешнему конструктивному признаку сушилки каждой из этих групп можно разделить на: 1) сушилки из железа, 2) сушилки в деревянных срубах и 3) сушилки в кирпичных зданиях. Сушилки первых двух видов могут быть стационарными и передвижными или транспортными, а кирпичные сушилки, как это ясно из самого названия, — только стационарными. Поясним, что под сушилками, работающими на продуктах сгорания, понимаются все сушилки, в которых газы из топки идут непосредственно в камеру. Работающими подогретым воздухом называются сушилки, в которых газы из топки выводятся в атмосферу, отдавая через систему калориферов тепло находящемуся в камере сушилки воздуху.

Сушилки, работающие на продуктах сгорания, предпочтительнее работающих подогретым воздухом. Так, если тепловым коэффициентом полезного действия назвать отношение тепла, использованного для сушки, к теплу, которое заключено в идущем для подсушки топливе, то, по данным Введенского¹, сушилки, в которых агентом сушки

* По материалам ЦНИИМЭ. Печатается в порядке обсуждения.

¹ Журнал «За рулем», № 7—8, 1938.

является нагретый воздух, имеют тепловой коэффициент полезного действия около 22%, сушилки же, работающие на продуктах сгорания, — до 60%.

С точки зрения надежности, производительности и экономичности в работе стационарные сушилки предпочтительнее передвижных и транспортных. Однако последние необходимы по условиям производства, и поэтому разработка наиболее совершенной конструкции подобных сушил является очередной задачей.

Следует также отметить, что сушилки могут работать как на восходящем, так и на нисходящем потоке газов. В первом случае агент сушки проходит снизу вверх через слой чурок и сверху уже отсасывается наружу как отработавший. Во втором случае нагретый агент сушки поднимается в верх камеры, почти не задевая сушимых чурок, от соприкосновения с испаряющим влагу верхним слоем чурок охлаждается, а затем в силу разности в удельном весе проходит через слой чурок вниз, увлажняется и отсасывается в атмосферу через вытяжные трубы внизу камеры.

Второй способ предпочтителен, так как он дает наиболее равномерную сушку и высокое использование тепла. Это использование еще повышается при многократной циркуляции агента сушки.

ПЕРЕДВИЖНЫЕ СУШИЛКИ

Железные сушилки. Имеется несколько конструкций передвижных сушилок из железа (осуществленных и предложенных в качестве проектов). К ним относятся вертикальные сушилки — Шахова, ЦНИИМЭ и по типу Нордштрема, горизонтальные — ЦНИИМЭ, батарейная и др.

Вертикальная сушилка Шахова (рис. 1) представляет собой укрепленный на четырех столбах цилиндр (шахту) диаметром 600 мм из листового железа толщиной 1,5—2 мм. К нижней части шахты при помощи трубы длиной 2—2,5 м присоединена стандартная железная печка из тонкого листового железа. Шахта имеет верхнее и нижнее отверстия для загрузки и выгрузки. В нижней части шахты устроены выдвижные колосники, которые можно выдвигать независимо один от другого. Нижнее отверстие закрывается люком.

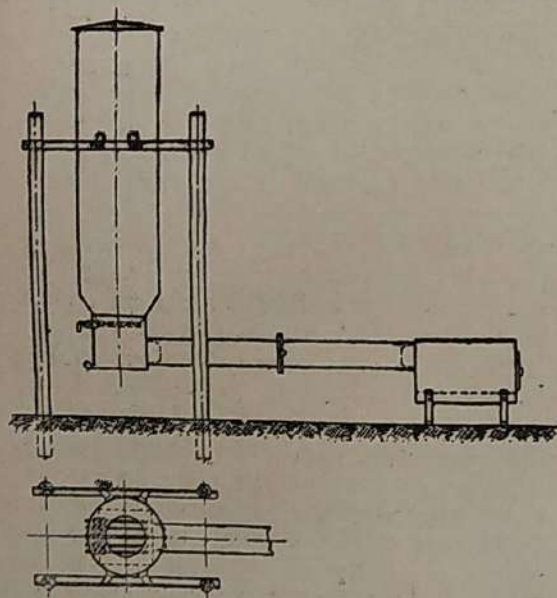


Рис. 1. Вертикальная газовая сушилка инж. Шахова

Сушилка работает следующим образом: через верхнее отверстие в шахту загружают сырые чурки, после чего затапливают печку, и дымовые газы, имеющие температуру 200—250°C, самотягой попадают по трубе в шахту, проходят через слой чурок и выходят наружу через верхнее отверстие. Во время сушки нижний (выгрузочный) люк плотно закрыт.

По истечении каждых 40 мин. выгрузочный люк открывают и, выдвинув несколько колосников, выпускают нижний слой подсушенного топлива (30—35 кг). После этого колосники ставят на место и сверху добавляют новую порцию сырых чурок. Выгрузочный люк закрывают и продолжают сушку в том же порядке.

Производительность сушилки системы Шахова емкостью 0,5 м³ определяется следующим образом: через каждые 40 мин. выпускается по 30 кг сухого топлива, т. е. за сутки производительность сушилки составит:

$$Q = \frac{24 \times 60 \times 30}{40} = 1080 \text{ кг.}$$

К достоинствам этой сушилки надо отнести:

- 1) дешевизну (не более 1500 руб.) и простоту изготовления;
- 2) возможность использовать старые бункеры газогенераторов Декаленкова;
- 3) легкость переброски с одного места на другое.

Однако произведенные испытания сушилки в ЦНИИМЭ выявили столь существенные недостатки, что рекомендовать ее для производства нельзя. Недостатки эти следующие:

- 1) сушка на восходящем потоке не дает однородного по влажности топлива;
- 2) выпуск мелкими порциями кропотлив;
- 3) топливо внизу легко загорается, чему способствуют еще и железные прутья внизу, допускающие просос воздуха;
- 4) железные дымоходы от печи прогорают;
- 5) через железную стенку теряется большое количество тепла (при морозах сушилка вообще перестанет работать);
- 6) расход топлива на подсушку велик — больше 25%.

По устройству и по принципу работы с этой сушилкой Шахова сходны вертикальная сушилка ЦНИИМЭ-1П, батарейная сушилка, представляющая упрощенную сушилку ЦНИИМЭ-1П, а также вертикальная сушилка с передвижной печью на тележке. Поэтому описание их мы опускаем.

Известный интерес представляет барабанная сушилка Введенского (рис. 2), построенная Геологоразведочным управлением. Горизонтальный барабан длиной 0,8 м и диаметром 0,46 м можно вручную вращать вокруг горизонтальной трубы. Обычно при работе барабан вращают со скоростью 6 об/час. Сушка производится выхлопными газами от двигателя внутреннего сгорания. Газы поступают из двигателя в центральную трубу, проходят через отверстия в ней и через слой чурок, высушивают их и через дырчатую стенку внутреннего кожуха барабана устремляются в пространство между наружной и внутренней стенками барабана, а оттуда — в верхнюю часть барабана и наружу. К сожалению, технико-экономических данных о работе этой простой по устройству сушилки мы не имеем.

Сушилка в деревянном срубе — ЦНИИМЭ-2П. Сушилка (рис. 3) представляет собой небольшое деревянное здание, поставленное на сани. Внутренние размеры камеры сушилки: высота 2 м, ширина 2,1 м и длина 4,2 м. Стены камеры с внутренней стороны обшиты листовым асбестом и кровельным железом.

Печь расположена в камере сушилки и представляет собой металлическую коробку с внутренней футеровкой из огнеупорного кирпича. От печи сушилки проходит металлический круглый короб, распределяющий смесь продуктов горения топлива с воздухом по длине камеры.

Между стенками топки и стенками металлической коробки проходит воздух, поступающий в камеру сушилки. Продукты горения топлива, выходящие из топки, смешиваются в распределительном коробе с воздухом, омывающим стенки топки, и поступают через три отверстия в камеру сушилки. Для уменьшения пожарной опасности металлический распределительный короб сушилки помещается в металлическом кожухе, засыпаемом изоляцией.

Температура смеси газов, поступающей в камеру сушилки, равна 200°C . Для удаления увлажненной смеси газов из камеры по всей длине ее на полу прокладывается деревянный отсасывающий короб с отверстиями для забора удаляемой смеси газов. В середине коробки имеется вытяжная деревянная труба высотой от уровня земли 4,5 м.

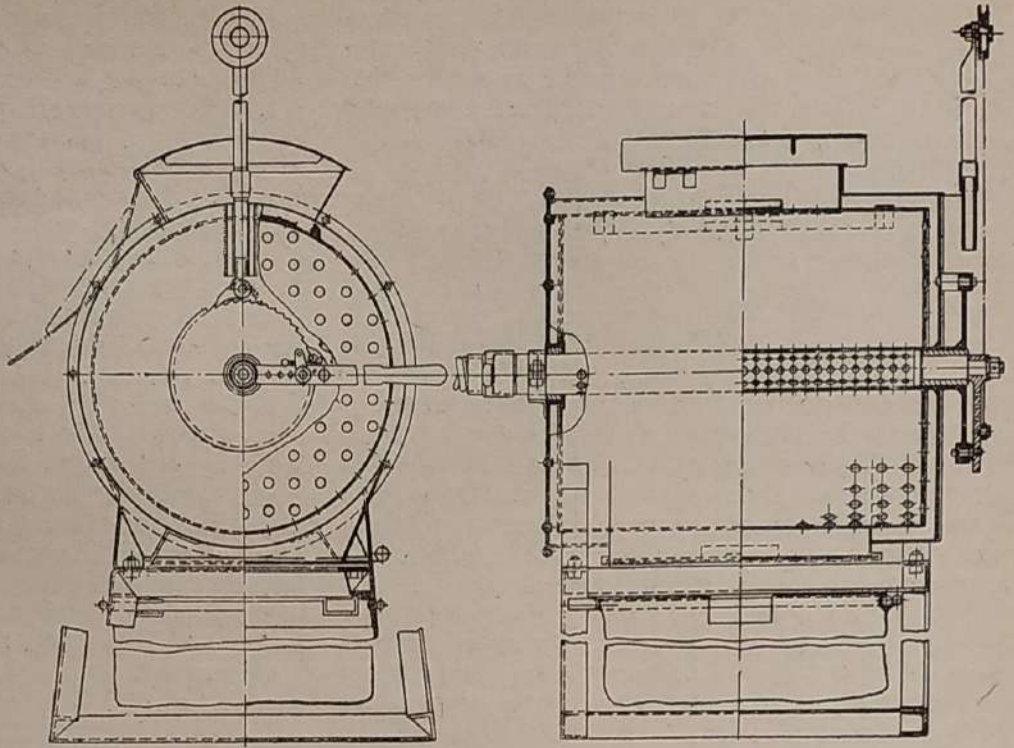


Рис. 2. Барабанная сушилка Введенского

Верхняя часть трубы снимается при перевозке сушилки.

Хорошая изоляция всех нагревающихся частей топки и короба делает сушилку безопасной в пожарном отношении. С этой же целью при выходе смеси газов из распределительного короба в камеру поставлены искрогасительная металлическая сетка и колпак из кровельного железа.

Смесь продуктов горения топлива с воздухом входит в камеру сушилки, поднимается в верх камеры, где соприкасается с чурками, нагревает их и испаряет влагу. Пройдя все сита с чурками, увлажненная и охлажденная смесь газов частично выбрасывается из камеры через вытяжную трубу, а частично вновь подогревается стенками короба, захватывается восходящим потоком смеси газов и поступает в верх камеры сушилки.

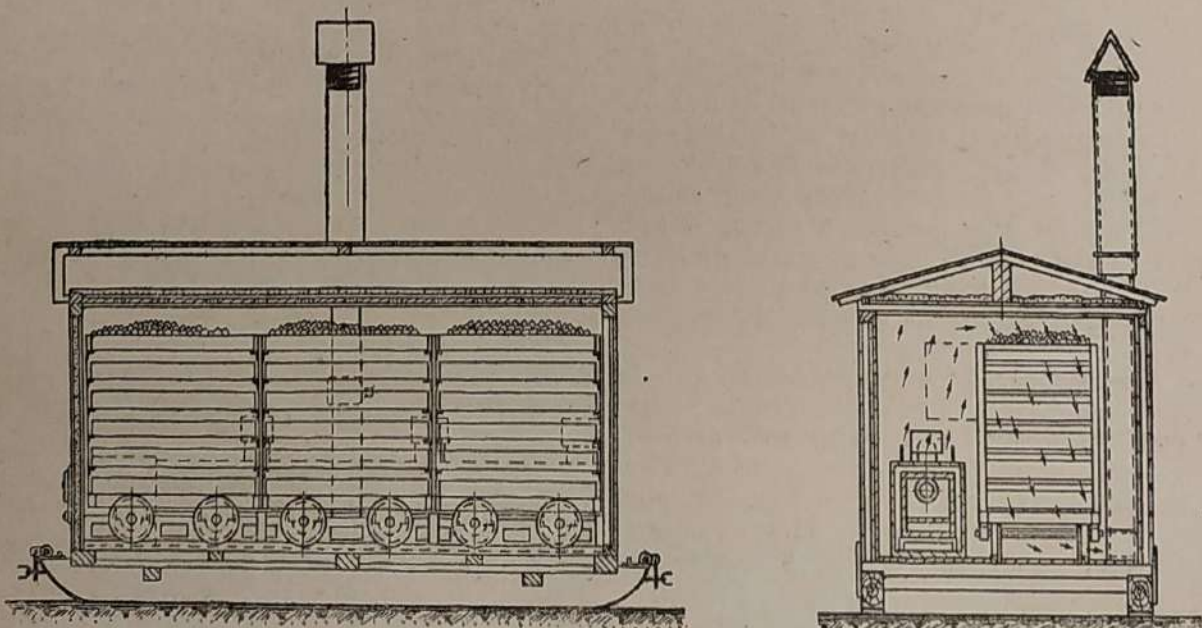


Рис. 3. Передвижная сушилка ЦНИИМЭ 2П,

Дымовые газы из печи направляются в распределительный короб и через отверстия в нем поступают в камеру сушилки, имеющую три стеллажа с 15 ситами. На каждый стеллаж устанавливаются по высоте 5 сит. Размеры сита 1 м × 1,4 м × 0,15 м.

Одновременно в сушилку входит 3,15 м³ чурок; сушка длится 20 час. Суточная производительность сушилки:

$$\frac{3,15 \times 24 \times 250}{20} \approx 950 \text{ кг сухих чурок.}$$

К недостаткам этой сушилки следует отнести неудобство ее перевозки из-за большого веса, а также необходимость иметь для ее изготовления дефицитные в лесу железо и асбест. Однако эта сушилка является первой передвижной сушилкой, работающей на продуктах сгорания, и потому ее следует осуществить и проверить в работе.

Сушилка типа углевыхжигательной печи системы Суханова (транспортабельная). На Урале распространена сушилка системы Суханова (рис. 4), сконструированная по типу углевыхжигательной печи. Она представляет собой железный ящик а размером 4,8 × 2 м × 2 м, составленный из отдельных железных листов толщиной 3 мм, скрепленных клиновидными болтами. Стенки этого ящика закапывают в землю на 0,3 м, а крышу засыпают слоем земли в 40—50 мм. Внизу в грунте сделана кирпичная печь с чугунной трубой в, выходящей в камеру. Из камеры идут две деревянных трубы; они укладываются вертикальным коленом. Эти трубы отводят в атмосферу насыщенные парами дымовые газы. Подвергаемый сушке материал (1-метровые дрова) загружают стоймя. Поступающие в камеру из топки дымовые газы идут к потолку, затем опускаются вниз, проходят слой дров и отводятся в атмосферу через две вытяжных трубы. По окончании сушки (11—16 час.) дают печи остыть, затем через выгрузочный люк, имеющийся в одной из стенок камеры, разгружают и вновь загружают сушилку. Одновременно в сушилку загружают 12 кл. м³; на их подсушку расходуется 1,5—2 м³.

Сушилка отличается простотой, дешевизной изготовления и транспортабельностью.

Эту сушилку необходимо изучить и реконструировать для сушки газогенераторного топлива.

Сушилка конструкции Суровцева. Сушилка (рис. 5) представляет собой дощатое здание, поставленное на деревянную раму, служащую фундаментом. При перевозке здание можно разобрать на три части. Боковые части представляют собой камеры, в которые въезжают вагонетки с чурками, а средняя служит помещением для печи.

Чурки помещают в 20 косых ситах площадью 1 м² и высотой 0,15 м; в каждое сито насыпают 0,15 м³ чурок. Сита располагают на двух вагонетках в пять рядов по высоте. Одновременно в сушилку можно загрузить 3 м³ чурок. Продолжительность сушки, по данным автора, 18 час. Следовательно, производительность сушилки:

$$\frac{3 \times 250}{18} \times 24 = 1000 \text{ кг сухих чурок (4 м}^3 \text{ чурок}$$

внасыпку) в сутки.

При серийном изготовлении стоимость сушилки можно довести до 3000 руб.

Сушилка имеет следующие недостатки:

1. Оштукатуренный каркас сушилки уменьшает ее транспортабельность; для обивки же листовым железом его требуется до 30 листов. Двойные стенки с засыпкой также затрудняют перевозку.

2. Деревянный корпус требует столярных работ и точной пригонки в местах стыка сушильных камер с печкой для предупреждения потерь тепла. Кроме того, каркас не имеет достаточной жесткости, необходимой при перевозках, особенно по плохим дорогам.

3. Каркас и печь с дымоходами сложны и могут быть изготовлены только на заводе, что удорожает их стоимость. Это же относится и к вагонетке, которая, по мысли автора, должна быть поворачивающейся, с цельнометаллическими косыми ситами. Дымоходы спроектированы квадратными; этим повышена их теплоотдающая поверхность, но увеличен расход металла и усложнено изготовление по сравнению с круглыми дымоходами.

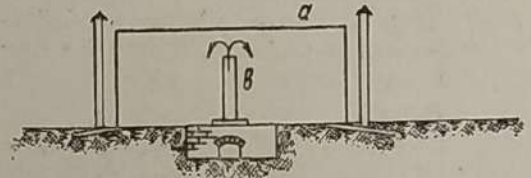


Рис. 4. Печь Суханова

4. Чугунная печь с обмазкой глиной не будет стойкой в работе; колосниковая решетка позволяет пользоваться только мелкими дровами (не более 0,3 м). Шуровочное отверстие не дает возможности шуровать всю поверхность колосниковой решетки.

5. Не разработана установка сушилки на колесах, полозьях или деревянной раме. Необходимо иметь в виду, что если уровень пола сушилки будет меняться при переходе, например, с колес на полозья, то это повлечет за собой изменение уровня рельсового пути. Кроме того, неудачен забор воздуха для сушки снизу, так как с земли обычно поднимается сырой воздух.

6. Один истопник не будет полностью загружен работой, и потому придется располагать несколько сушилок рядом.

К достоинствам сушилки следует отнести то, что она работает на нисходящем потоке, ком-

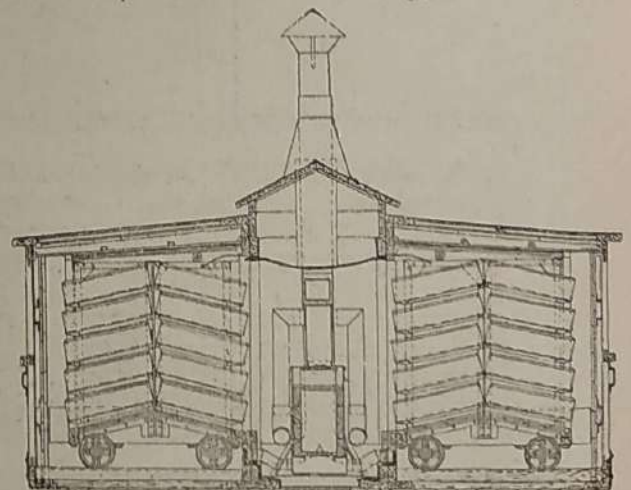


Рис. 5. Транспортабельная сушилка Суровцева

пактна, удобно загружается, дает хороший коэффициент использования камеры; при 18-часовом периоде сушки обеспечивается достаточная ее интенсивность.

Все положительные качества этой сушилки приводят к выводу о необходимости изготовить экспериментальный образец и проверить его в работе.

СТАЦИОНАРНЫЕ СУШИЛКИ

Сушилка на Волонге. Волонгский механизированный лесопункт севлеса сушит топливо в сушилке, сконструированной по типу овина. В деревянном строении (рис. 6) под потолком устроен накатник из жердей, на который насыпается слой сушимых чурок. Внутри сушилки сложена кирпичная печь; в ее своде имеются вертикальные сквозные отверстия, через которые горячие газы и дым входят в помещение сушилки. Печь сверху засыпана кучей крупных камней. Над печью, кроме того, подвешен железный лист. Горячие газы по выходе из печи поднимаются вверх, проходят сквозь щели в жердях и через слой чурок, высушивая их. Сушка 8 м³ чурок внасыпку продолжается 3 суток. При загрузке чурками из сухостоя сушка продолжается 1,5 суток.

Основными недостатками сушилки надо признать отсутствие циркуляции агента сушки, опасность в пожарном отношении, неудобство загрузки сушилки и малую вместимость. В таком виде сушилка абсолютно непригодна.

Сушилка вожегодского типа. Эта сушилка распространена в системе Главсевлеса. Она представляет собой трехэтажный бревенчатый сруб (рис. 7). К сушилке пристроен с одной стороны топочный тамбур легкого типа, а с противоположной стороны — трехъярусный помост для погрузки и разгрузки чурок.

Сушилка по высоте имеет четыре секции, отделенные друг от друга балками, уложенными с интервалом в 0,5 м. Верхние три секции выполняют роль сушильных камер, сообщающихся между собой через зазоры между балками.

В нижнем отделении помещается печь с кирпичными калориферами по бокам и топкой, выходящей в тамбур. В тамбуре над топкой расположена кирпичная труба высотой 8 м для выхода продуктов сгорания из печи; к трубе присоединены калориферы, идущие от печи.

В трех верхних камерах сушилки располагаются шесть вагонеток размером 1,2 м × 3 м каждая, нагруженные чурками. Каждая секция имеет две двери для выхода вагонеток на погрузочный помост, по которому проложены рельсы.

Помост устроен таким образом, что каждая из его секций имеет отдельный трап, по которому на помост при помощи ручного ворота, установленного под помостом, втаскивается ящик с сырыми чурками.

Сушилка работает следующим образом: нагруженные на помосте вагонетки устанавливаются в сушилке по две в каждой секции, после чего двери плотно закрывают и начинают процесс сушки. Для этого непрерывно топят печь, нагревая ее стенки и калориферы. Воздух в сушилке, сопри-

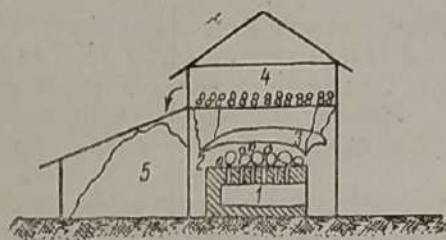


Рис. 6. Сушилка в Волонге:
1—печь; 2—камни; 3—железный козырек; 4—камера для сушки; 5—склад готовых чурок

касаясь с раскаленными стенками печи, нагревается и, поднимаясь вверх, последовательно проходит через все три ряда вагонеток, омывая лежащие на них чурки. После этого воздух, увлажненный при прохождении через слой чурок, выбрасывается в вытяжную трубу, а часть воздуха опускается вниз с тем, чтобы, нагреваясь, опять принять участие в циркуляции. Процесс сушки длится около 30—35 часов.

Недостатки сушилки: большая высота сруба, повышающая его стоимость и требующая механизации загрузки и разгрузки чурок, неравномерность сушки по высоте и медленный ее ход.

Сушилка Монетной базы. Сушилка (рис. 8) представляет собой выложенный из кирпича свод толщиной в один кирпич. В центре сушилки на кирпичных подкладах проложен рельсовый путь, на который ставятся четыре вагонетки размером 1,7 м × 1,5 м, вмещающие 12 м³ сырых чурок. Выход в сушилку закрывается плотно пригнанными двустворчатыми желез-

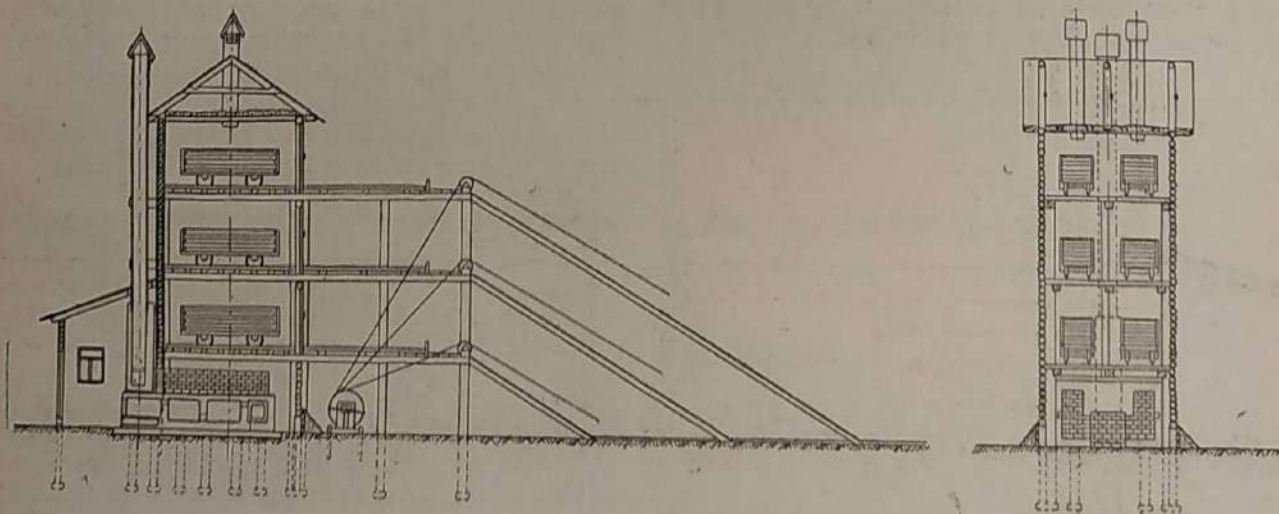


Рис. 7. Сушилка вожегодского типа

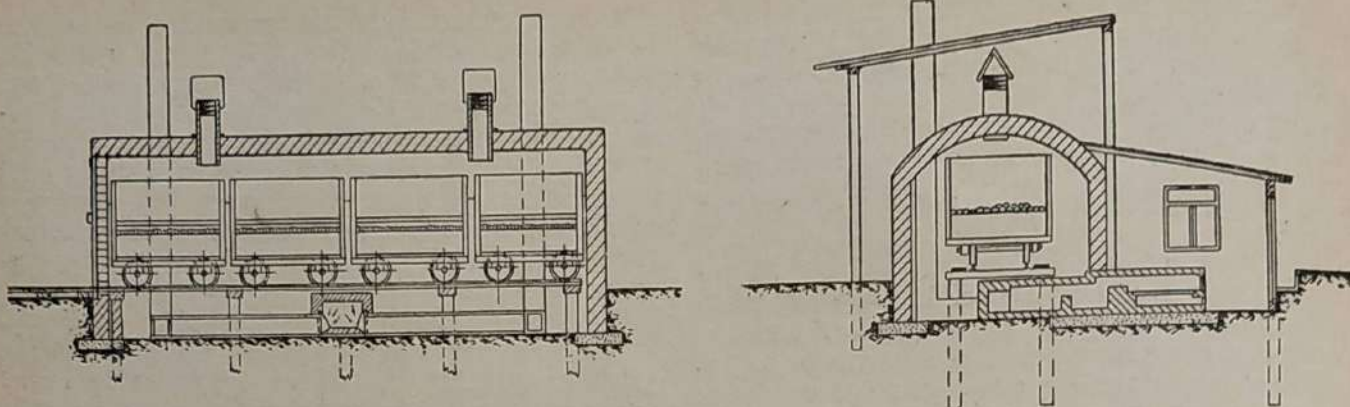


Рис. 8. Сушилка Монетной базы Свердловска

ными дверями. С правой стороны сушилки к стене пристроен дощатый тамбур легкого типа. Кирпичная печь с двумя огневыми порогами устроена таким образом, что большая ее часть находится в сушилке и только топка выходит в тамбур.

Передняя часть печи, выходящая в сушилку, имеет два железных калорифера в виде квадратных труб сечением 0,3 м × 0,3 м из листового железа. Калориферы проложены под рельсами и направлены в противоположные стороны; для этой цели рельсовый путь поднят на 0,7 м от земли.

Калориферы имеют вытяжные трубы такого же размера, установленные внутри сушилки и дающие добавочный подогрев агента сушки (воздуха). Для выхода увлажненного при прохождении через чурки воздуха сушилка имеет две деревянные вытяжки стандартного типа.

Чтобы предохранить кирпичный свод от атмосферных осадков, над сушилкой устраивают дощатый навес на столбах.

Процесс сушки протекает следующим образом: продукты сгорания топлива в печи поступают через пороги в калориферы и, нагревая их, выходят через вытяжные трубы. Воздух, соприкасаясь с раскаленными стенками калориферов, нагревается и, поднимаясь, проходит через слой чурок в вагонетках, отбирая из них влагу. Увлажненный воздух частично выходит через вытяжки наружу, а частично опускается вниз, где опять нагревается и снова участвует в процессе сушки.

Все части сушилки за исключением навеса и тамбура выполнены из кирпича и железа, вагонетки также изготовлены из железа.

Недостатки этой сушилки: 1) большой расход кирпича, 2) неорганизованный поток агента сушки в сушилке, 3) дороговизна, связанная с устройством кирпичного свода, 4) большие потери тепла с отходящими горючими газами, 5) значительный расход топлива на подсушку и 6) возможность возникновения пожаров.

Ни по стоимости, ни по технологическому процессу эта сушилка не приемлема для производства.

Сушилка Манского леспромхоза конструкции Калашникова. Эта сушилка представляет собой здание из бревен диаметром 22—25 см. Наружные размеры здания 8 м × 12 м. Высота внутри от глинобитного пола до потолка 3,2 м. Капитальной стеной из бревен сушилка (рис. 9) разделена на две камеры, работающие совершенно самостоятельно. Агентом сушки является нагретый воздух. В каждой камере имеется кирпичная печь простейшего типа с отходящим от нее кирпичным боровом и кирпичным сводом над первым коленом трубы. Калориферы — в виде труб диаметром 210 мм из листового железа и общей длиной 31 м. Первое колено калорифера длиной 1—1,5 м во избежание прогара сделано из железа толщиной 3 мм. Первые 5—6 м труб покрывают сверху асбестом. Отдавшие тепло дымовые газы выводятся наружу через железную трубу. Циркуляция воздуха обеспечивается подачей воздуха извне через продушины в печи (наружный воздух извне через продушины в печи (наружный воздух извне через продушину в камеру подогревается). Насыщенная паро-воздушная смесь отводится с помощью трех вытяжных труб. Сушилка, построенная в Манском леспромхозе, несколько отличается от изображенной

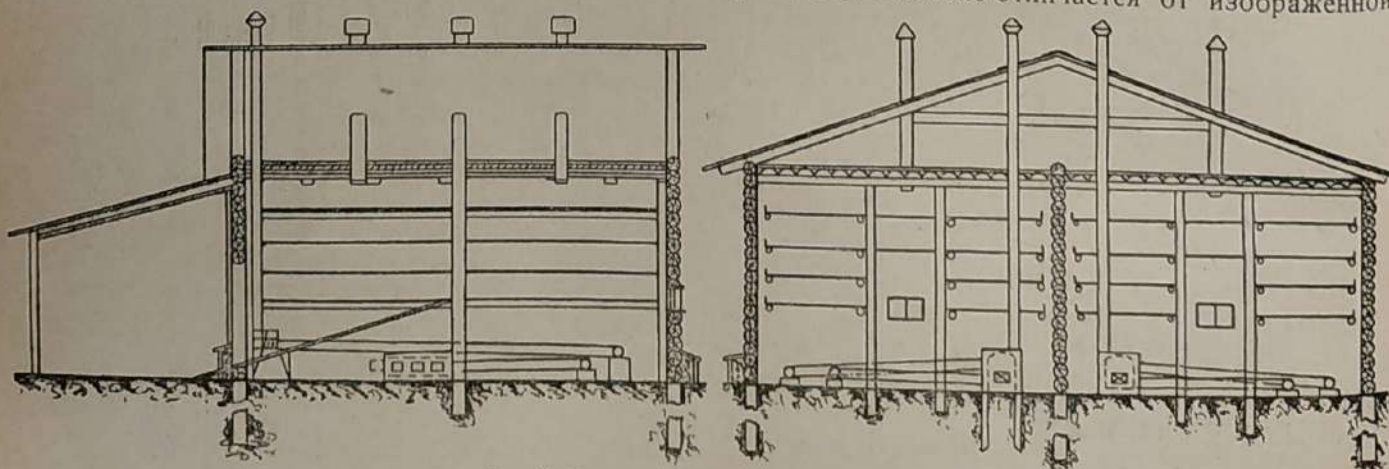


Рис. 9. Сушилка констр. Калашникова

на рис. 9; при ее постройке использована пере-сеченная местность, и она расположена ниже склада разделки чурок, так что сырые чурки и потолок сушилки находятся на одном уровне. По деревянному помосту чурки на тачках подаются на потолок сушилки и через люки ссыпаются на систему съемно-раздвижных полок. По окончании сушки чурки ссыпаются кочергами вниз и выгребаются прямо в тачки для отвозки на склад готовой продукции, крыша которого расположена в уровень с полом сушилки.

Общая площадь пола в сушилке 280 м², что при высоте засыпки слоя чурок в 100 мм позволяет одновременно загружать 28 м³ чурок внасыпку.

К недостаткам сушилки надо отнести то, что процесс сушки ведется на восходящей ветви. Кроме того, сушилка полностью не обеспечивает пожарной безопасности.

К достоинствам сушилки необходимо отнести: 1) простоту в изготовлении и обслуживании, 2) малый расход дефицитных в условиях механизированных лесопунктов материалов (кирпича требуется 1000—1100 шт., а листового железа — около 50 м²), 3) дешевизну изготовления и 4) применение системы съемно-раздвижных полок, которая позволяет загружать сушилку через верх журавлем, избегая очень трудоемкой загрузки — разгрузки с помощью тележек с ситами, и освобождает от необходимости иметь рельсы и вагонетки.

Сушилка конструкции Хатунцева. Сушилка этой конструкции построена на Балабановском механизированном лесопункте Мослеспрома. В реконструированном виде строится на Михайловском механизированном лесопункте Севлеса.

Сушилка (рис. 10) представляет собой кирпичное здание. Камера сушилки помещена в дополнительном деревянном здании, в котором заготавливаются чурки перед сушкой. В средней части камеры сушки расположен калорифер, разделяющий камеру на две половины.

Чурки сушатся воздухом, подогреваемым в калорифере, нижняя часть которого сделана из кирпича, а верхняя из металлических труб диаметром 150 мм. Продукты, получившиеся в результате сгорания топлива в топке, проходят вначале по горизонтальному кирпичному каналу калорифера через вертикальный кирпичный канал в верхний металлический распределительный коллектор диаметром 280 мм. Из коллектора продукты горения проходят параллельным потоком по вертикальным металлическим трубам калорифера в нижний коллектор, а затем в дымовую трубу.

В нижней части калорифер имеет ряд вертикальных ходов для подогреваемого калорифером воздуха. Холодный наружный воздух подается к калориферу через кирпичный горизонтальный канал, расположенный ниже первого канала для газа; из канала воздух направляется по изогнутым вертикальным кирпичным ходам калорифера и, омывая металлические трубы, нагревается.

В сушилке помещаются 104 сита, каждое размером 1 м × 0,8 м × 0,08 м; они располагаются на четырех тележках в два ряда. Одновременно загружается 6,66 м³, что дает выход 1600 кг сухих

чурок. Срок сушки 16 час. Суточная производительность $\frac{1600}{16} \times 24 = 2400$ кг сухих чурок.

Сушилка этого типа, построенная на Балабановской базе Мослеспрома и имеющая плохой подогрев воздуха, дала следующие показатели работы: одновременная загрузка 6,66 м³, срок сушки 18 час., производительность 2200 кг сухих чурок в сутки.

Недостатки сушилки следующие: 1) большое количество кирпича, 2) недолговечность кладки из-за ее легкости, 3) трудность ремонта печи из-за сложности ходов, 4) углубление в грунт, не позволяющее строить сушилку на болоте, 5) сложность изготовления печи, тележек (шарикоподшипники) и дверей, 6) расход тепла на подогрев отходящих газов, 7) наличие трех сводов (возможность прогорания первого свода в полкирпича, прилегающего к печи), 8) плохой пуск в летнее время из-за уменьшенной тяги, 9) разница в режимах летом и зимой до прогрева кладки.

К достоинствам сушилки относятся: 1) выносная топка, доступная для ремонта, 2) хороший предварительный подогрев воздуха, 3) хорошая циркуляция воздуха, 4) компактность, 5) малый размер сит, дающий возможность работать женщинам и повышающий качество сушки; 6) полная пожарная безопасность и 7) эффективная работа калорифера.

В заключение следует отметить, что печь сушилки спроектирована правильно, но для лесной промышленности был бы желателен деревянный сруб.

Паровая сушилка конструкции Грингауза. Такая сушилка действует на Ивановской базе Беллеса. Сушилка (рис. 11) размером 8,4 м × 6,4 м × 3,2 м запроектирована с одной камерой. Стены рубленые, на кирпичном фундаменте.

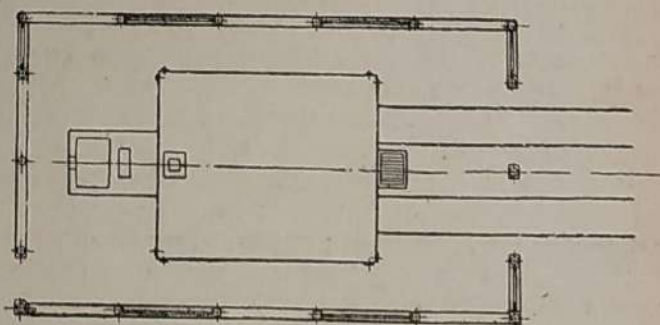
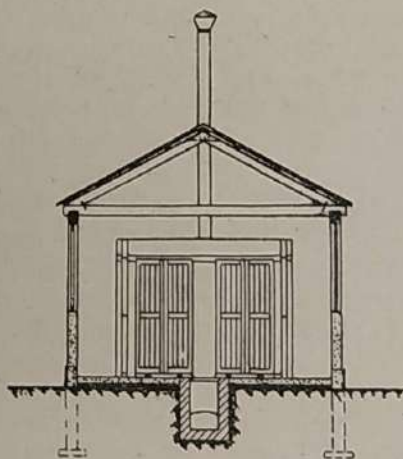


Рис. 10. Сушилка констр. Хатунцева

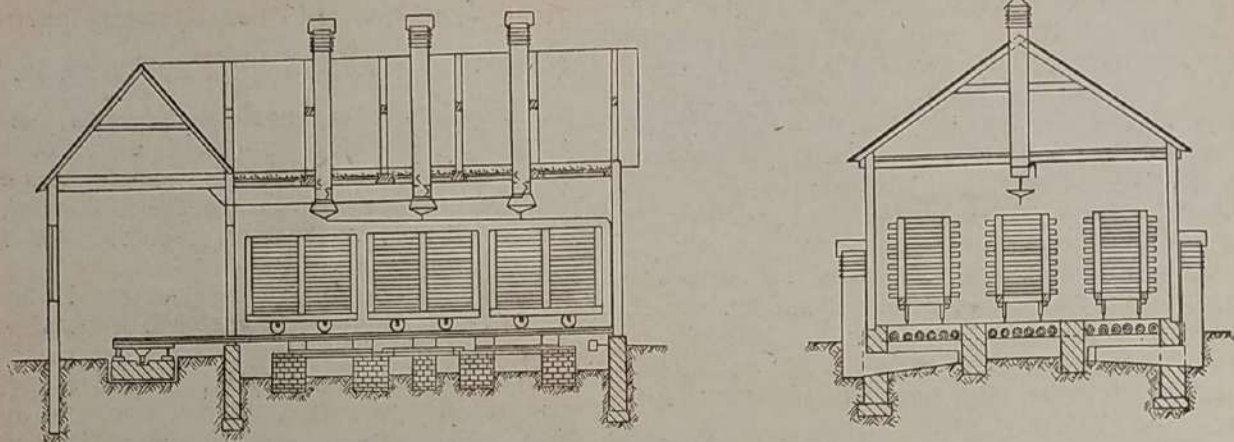


Рис. 11. Паровая сушилка констр. Грингауза

даменте. Между стенами и фундаментом прокладки из толя. Фундаменты и столбики калориферов поставлены на бутовую подушку.

Сушилка имеет три двустворчатые двери, обитые изнутри железом по войлоку или асбесту. Перед сушилкой устроен тамбур каркасного типа на столбах.

С обеих сторон сушилки устроены ворота для вкатывания и выкатывания вагонеток по узкоколейному рельсовому пути. Через левые ворота вагонетки поступают из разделочного цеха (через поворотный круг), через правые ворота вагонетки выкатывают с высушенными чурками.

Рельсовые пути в тамбуре уложены на насыпи для того, чтобы они были на одном уровне с рельсами в сушильной камере. В сушилке на уровне 0,5 м от земли с небольшим наклоном 1:100 уложены ребристые калориферные трубы, которые поддерживаются четырьмя железными балками, лежащими на ступеньках кирпичных столбиков. Ребристые трубы укладываются своими шейками на балки свободно и сбалчиваются между собой. На уровне 0,75 м от земли проложен второй ряд из пяти балок, к которым прибавляется рельсовый путь.

Ребристые трубы калориферов соединены фланцами на прокладках из клингерита или его заменителей.

Для предотвращения попадания чурок на горячие калориферы над последними на железных балках подвешивается металлическая сетка.

Пар подается по магистрали, из которой он поступает к калориферам по $\frac{1}{2}$ " (12,7 мм) трубам к первой секции и $\frac{3}{4}$ " (19,1 мм) — ко второй секции. Для включения и выключения отдельных подводящих и отводящих труб на них ставятся стандартные паровые вентили. Чтобы пар не мог выходить из коллектора на воздух, ставится конденсационный горшок «Рapid».

Пар отбирается от локомотива, установленного в силовой. В земле устраивается деревянный канал для паропровода, который изолируется асбестом, войлоком, соломенным жгутом, глиняной обмазкой и миткалем.

В сушилке запроектирована естественная циркуляция воздуха. Для забора воздуха установлены шесть труб, по три с каждой стороны. Трубы заделываются в фундамент с таким расчетом, чтобы выходящее в сушилку колено почти не возвышалось над уровнем земли.

Сушилка имеет три вытяжные трубы, выходя-

щие в камеру на расстоянии 30 см от потолка. Отсос воздуха из камеры можно регулировать посредством дроссельных заслонок, управление которыми для удобства вынесено в тамбур.

Сушка производится на деревянных вагонетках размером 2,4 м \times 1,1 м \times 2 м. Вагонетка имеет 16 сит (восемь рядов по два сита). Размер сита 1 м \times 1,5 м \times 0,11 м.

В сушилку входит девять вагонеток — по три в каждую секцию. На балки во время вкатывания вагонеток укладываются доски для прохода рабочих. После установки вагонеток рабочие выходят, забирая с собой доски.

По сообщению конструктора сушилки, фактическая стоимость ее 28 тыс. руб. Единновременно в сушилку загружают 31 м³ чурок. Срок сушки 24 часа, производительность 31 м³ (7750 кг) сухих чурок в сутки.

Так как на строительство сушилки требуется много ребристых труб (54 элемента), которые дефицитны, и сушилка, отапливаемая паром, имеет низкий коэффициент полезного действия (особенно вследствие выпуска конденсата в атмосферу), то для механизированных лесопунктов она не приемлема за исключением тех редких случаев, когда имеется избыток пара.

Сушилки ЦНИИМЭ-6 и СибНИИЛХЭ. Опуская их описание², отметим лишь достоинства и недостатки этих сушилок.

К достоинствам сушилки ЦНИИМЭ-6 надо отнести то, что она надежна в работе и сравнительно безопасна в пожарном отношении. С точки зрения сушильной техники в ней правильно организован поток: сушка ведется на нисходящей ветви, а отбор влажного воздуха идет снизу.

Основными недостатками этой сушилки являются громоздкая печь, дающая малый коэффициент использования объема и очень большой расход дефицитного в условиях механизированного лесопункта кирпича (13 тыс. шт.).

Из-за этих основных недостатков на местах всячески избегают строить такие сушилки.

Третий недостаток — большая трудоемкость работ по загрузке и разгрузке тележек с ситами: надо поднять каждое сито (весом 70—100 кг). Кроме того, приходится применять дефицитные рельсы и сетки.

Следует отметить, что расчет сушилки оказался не совсем правильным; задние секции печи не работали, и печь пришлось переоборудовать.

² См. журнал «Лесная индустрия», № 1 и 10, 1937.

Наконец, на подсушку расходуется много дров (25—30%).

Сушилки СибНИИЛХЭ имеют следующие недостатки:

1) вертикальное расположение сетчатых ящиков, отчего часть нагретого воздуха идет мимо просушиваемых чурок;

2) наличие двух печей и их неудачное расположение;

3) большой расход кирпича (8500 шт.);

4) вертикальная загрузка, требующая специального настила или погрузочной площадки; кроме того, при загрузке и выгрузке чурки застревают в сетках.

К достоинствам сушилки необходимо отнести: 1) сушку на восходящей ветви, 2) относительную несложность конструкции и 3) хорошую производительность по данным испытаний СибНИИЛХЭ.

Последние описанные нами три типа сушилок (ЦНИИМЭ-6, СибНИИЛХЭ и Хатунцева) отобраны комиссией при ЦНИИМЭ для проверки и всесторонних испытаний и строятся в настоящее время на базах Главсевлеса.

ВЫВОДЫ

1. Топливному хозяйству газогенераторных баз и в частности вопросам разработки рациональных типов сушилок в лесной промышленности до последнего времени уделялось чрезвычайно мало внимания.

2. Лесная промышленность еще не имеет разработанного и общепризнанного типа сушилки, отвечающей нуждам промышленности. Имеющиеся типы сушилок обладают различными недостатками. Так как ни одна из сушилок не прошла надежных испытаний, то нельзя уверенно рекомендовать промышленности определенный тип сушилки даже из числа имеющихся. Поэтому

ближайшая задача ЦНИИМЭ — форсировать испытание и исследование работы наиболее приемлемых для промышленности типов сушилок.

3. Наряду с испытаниями и усовершенствованиями существующих конструкций сушилок необходимо безотлагательно разработать простейший тип дешевой сушилки, которую механизированные лесопункты могли бы изготовлять самостоятельно и с минимальным расходом железа и кирпича.

4. При сушке чурок на простых деревянных полках затрачивается много труда на их загрузку и разгрузку. Применение вагонеток с ситами мало уменьшает трудоемкость процесса, значительно усложняя его. Поэтому должны быть продолжены изыскания в этой области.

5. Топливное хозяйство газогенераторных баз, включающее заготовку, разделку, сушку и хранение чурок, требует правильной организации и руководства; для этого в лесной промышленности должны быть подготовлены кадры.

ОТ РЕДАКЦИИ

Печатаемая статья т. Калашникова, обобщая разрозненный опыт проектирования и строительства сушилок, в то же время лишний раз подтверждает, что ЦНИИМЭ все еще не разрешил поставленной перед ним неотложной задачи — сконструировать простейшую сушилку для древесного газогенераторного топлива.

Редакция приглашает читателей журнала поделиться своим опытом строительства и эксплуатации сушилок и заготовки топлива на газогенераторных базах.

В ближайших номерах журнала будут напечатаны статьи о естественной сушке древесных чурок, которая должна сыграть важнейшую роль в заготовке топлива для газогенераторов.

Пути экономии жидкого топлива

И. ЧУНИХИН

Партия и правительство поставили перед лесозаготовителями важнейшую задачу — перевести в 1939 г. автотракторный парк в основном на древесное топливо.

Перевод на древесное топливо является основным путем экономии жидкого топлива в лесной промышленности. Принимая все необходимые меры для скорейшего внедрения газогенераторов на лесотранспорте, было бы глубокой ошибкой, однако, пренебречь экономией жидкого топлива, которую можно получить при эксплуатации машин, не снабженных еще в настоящее время газогенераторными установками.

Механизированные лесопункты могут создать у себя такие условия, при которых можно сэкономить много ценного жидкого топлива. Соблюдая эти условия, трактористы-стахановцы перевыполняют нормы вывозки древесины и вместе с тем экономят сотни килограммов горючего.

Разберем эти условия и посмотрим, какую экономию топлива можно получить при их выполнении.

Правильная регулировка механиз-

мов двигателя — одно из важнейших условий экономии горючего.

Мы остановимся здесь на правильной установке регулятора оборотов, регулировке карбюратора, клапанов и зажигания.

а) Регулятор оборотов на тракторе в большинстве мехлесопунктов устанавливается на-глазок, следовательно неправильно. Между тем только при правильной установке регулятора двигатель трактора может развивать полную мощность и будет работать наиболее экономично (при условии, конечно, если двигатель исправен и все остальные механизмы отрегулированы правильно).

Двигатель трактора «сталинец-60» развивает максимальную мощность при крайнем заднем положении акселератора, причем дроссельная заслонка карбюратора должна перейти через полное открытие на угол в 10—12°.

Двигатель дизельного трактора «сталинец-65» развивает наибольшую мощность при крайнем переднем положении рычажков акселератора и топливного насоса.

Данные о числе оборотов, при котором дви-

Тяговая характеристика газогенераторных автомобилей на поездной вывозке леса

А. Т. ГОБАРЕВ и В. А. ГАЦКЕВИЧ

В ближайшее время почти весь парк автомашин на лесовывозке будет состоять из газогенераторных автомобилей ЗИС-13 и ЗИС-21.

Двигатели этих автомобилей имеют несколько меньшую мощность, чем двигатели, работающие на жидком топливе. Необходимо поэтому определить возможность и эффективность организации поездной вывозки древесины этими автомобилями.

Испытания автомобилей ЗИС-13, проведенные на летней поездной лесовывозке в Песком механизованном лесопункте, а также динамические данные автомобиля ЗИС-21 дают возможность уже сейчас положительно ответить на этот вопрос. Результаты испытаний и тяговые расчеты этих автомобилей подтверждают возможность поездной вывозки и дают основные исходные данные для ее практического осуществления.

Для расчета нами приняты следующие данные для автомобиля ЗИС-21:

Вес порожнего автомобиля	3 695 кг
В том числе:	
на переднюю ось	1 565 "
на заднюю ось	2 130 "
Спешной вес (нагрузка брутто) ведущих колес	5 250*
Радиус колеса	0,431 м
Коэффициент деформации шины	0,95
Механический коэффициент полезного действия силовой передачи	0,85

* Нагрузка ведущих колес принята, исходя из фактических нагрузок, применяемых на лесовывозке.

Газогенераторные автомобили ЗИС-13 и ЗИС-21 имеют почти одинаковые двигатели. Внешняя характеристика двигателя, полученная при стендовых испытаниях, дана на рис. 1.

На основании внешней характеристики нами составлена табл. 1 изменения эффективной мощности двигателя ЗИС-21 (в зависимости от числа оборотов в минуту), положенная нами в основу расчетов.

Таблица 1

Обороты двигателя в минуту	Эффективная мощность двигателя в л. с.	Обороты двигателя в минуту	Эффективная мощность двигателя в л. с.
800	21,0	1 800	47,0
1 000	28,0	2 000	49,0
1 200	33,5	2 200	50,6
1 400	38,5	2 400	50,0
1 600	43,0		

Крутящий момент двигателя $M_{кр}$ определяется из выражения:

$$M_{кр} = 716,2 \frac{N_e}{n}, \quad (1)$$

где:

N_e — эффективная мощность двигателя в л. с.;
 n — обороты двигателя в минуту.

Решая это уравнение относительно N_e и n ,

получим изменение крутящего момента двигателя в зависимости от его оборотов (табл. 2).

Таблица 2

Обороты двигателя в минуту	Крутящий момент двигателя в кгм	Обороты двигателя в минуту	Крутящий момент двигателя в кгм
800	18,8	1 800	18,1
1 000	20,1	2 000	17,5
1 200	20,0	2 200	16,5
1 400	19,7	2 400	14,9
1 600	19,2	—	—

Определение крутящего момента двигателя вызвано необходимостью установить тяговые усилия автомобиля, получаемые на ведущих колесах, при движении его на разных передачах.

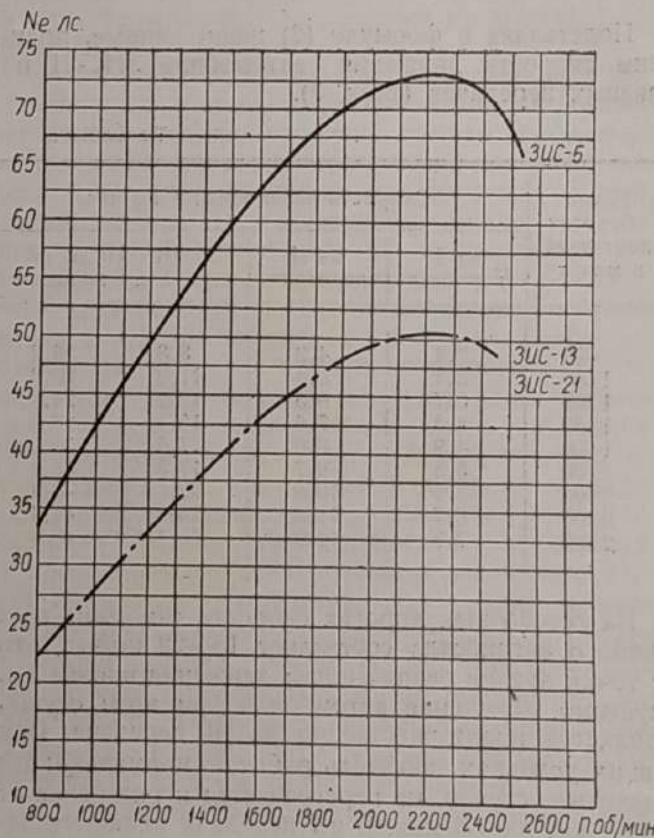


Рис. 1. Внешняя характеристика двигателей ЗИС-5, ЗИС-13 и ЗИС-21 при стендовых испытаниях

Скорость движения автомобиля в зависимости от включенной скорости коробки передач и оборотов двигателя определялась по формуле:

$$v_a = \frac{2\pi r_k \Delta h \cdot 3,6}{60 i_k i_o} \text{ км/час,} \quad (2)$$

где:

- r_k — радиус ведущего колеса в м;
- Δ — коэффициент деформации шины;
- n — обороты двигателя в минуту;
- i_k — передаточное число коробки передач;
- i_0 — передаточное число главной передачи.

Коробка передач ЗИС-21 стандартного типа имеет следующие передаточные числа: первая передача $i_{kI} = 6,60$, вторая — $i_{kII} = 3,74$, третья — $i_{kIII} = 1,84$ и четвертая — $i_{kIV} = 1$. Передаточное число главной передачи $i_0 = 7,66$.

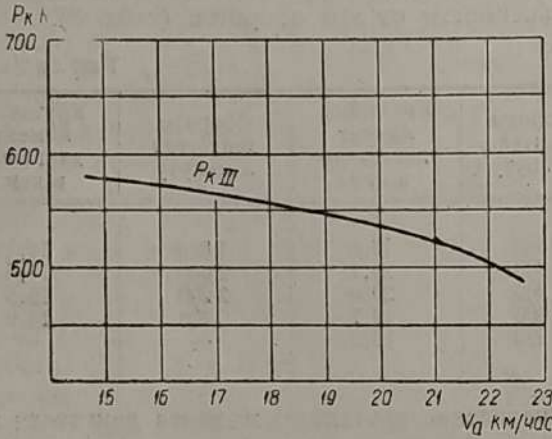


Рис. 2. Изменение тягового усилия на ведущих колесах автомобиля ЗИС-21 от скорости движения на 3-й передаче

Подставляя в формулу (2) наши данные, получим скорости движения автомобиля ЗИС-21 на разных передачах (табл. 3).

Таблица 3

Число оборотов двигателя в минуту	Скорость автомобиля в км/час			
	на I передаче	на II передаче	на III передаче	на IV передаче
800	2,4	4,3	8,8	16,2
1 000	3,1	5,4	11,0	20,2
1 200	3,7	6,5	13,2	24,2
1 400	4,3	7,6	15,4	28,2
1 600	4,9	8,6	17,6	32,3
1 800	5,5	9,7	19,8	36,4
2 000	6,1	10,8	22,0	40,4
2 200	6,7	11,9	24,2	44,4
2 400	7,3	12,9	26,4	48,4

На лесовозных дорогах скорость движения груженого автопоезда составляет 15—22 км/час, что с точки зрения безопасности движения вполне допустимо. Движение автомобиля при этом осуществляется преимущественно на III передаче. При таких условиях двигатель работает нормально: без перебоев, стуков, не перегревается и развивает от 1400 до 2000 об/мин. II и I передачи являются запасными на случай преодоления подъемов и трудных участков дороги. Движение на IV передаче обычно происходит при следовании автомобиля по-рожном или с грузом на спусках и горизонтальных участках пути. Поэтому максимальную нагрузку на автопоезд следует определять, исходя из возможных тяговых усилий автомобиля, которые им могут быть развиты на III передаче в пределах скоростей от 15 до 22 км/час.

Тяговое усилие автомобиля определяется из выражения:

$$P_k = \frac{M_{кр} i_k i_0 \eta_m}{\Delta r_k}, \quad (3)$$

где:

- $M_{кр}$ — крутящий момент двигателя в кгм,
- η_m — механический коэффициент полезного действия силовой передачи.

Остальные обозначения те же, что и в формуле (2).

Результаты подсчета тяговых усилий по формуле (3) на всех передачах следующие (табл. 4).

Таблица 4

Крутящий момент двигателя в кгм	Тяговые усилия на ободу ведущих колес автомобиля (P_k) в кг			
	на I передаче	на II передаче	на III передаче	на IV передаче
18,8	1970	1 120	550	295
20,1	2 110	1 195	588	320
20,0	2 100	1 190	585	318
19,7	2 070	1 170	576	313
19,2	2 002	1 140	562	305
18,1	1 900	1 080	529	288
17,5	1 840	1 040	512	278
16,5	1 730	980	483	262
14,9	1 565	886	436	237

Приведенные в табл. 4 тяговые усилия подсчитаны при условии хорошего сцепления шин с дорогой без учета буксования ведущих колес автомобиля.

Развиваемое на ведущих колесах тяговое усилие автомобиля затрачивается на преодоление сопротивления качению и на преодоление сопротивления воздуха. При сравнительно небольших скоростях автомобиля на лесовывозке сопротивление воздуха столь незначительно, что при расчетах мы им пренебрегаем. На преодоление сопротивления качению почти никогда не используется полностью все усилие, получаемое на ободу ведущих колес. Остающийся неиспользованным запас частично расходуется на преодоление подъемов или тяжелых участков пути; часть же остается в виде свободной неиспользованной тяги $P_{св}$.

Произведем расчет с целью выявить тяговые возможности и нагрузки автомобиля при движении его по горизонтальной дороге на III передаче в пределах эксплуатационных скоростей 15—22 км/час и наряду с этим определим подъемы, которые в состоянии преодолеть автомобиль с этими нагрузками на I и II передачах.

Для разных скоростей движения автомобиля в пределах 15—22 км/час имеем тяговые усилия P_k , показанные на рис. 2.

Способность автомобиля развить приведенные тяговые усилия зависит также от сцепления шин ведущих колес с дорогой. При буксовании ведущих колес автомобиля, когда сцепление шин с дорогой по тем или иным причинам недостаточно, тяговое усилие, развиваемое на ободу ведущих колес, будет значительно меньше указанного.

Для обеспечения работы автомобиля необходимо, чтобы тяговое усилие, развиваемое на ведущих колесах автомобиля, удовлетворяло уравнению:

$$P_k = G_2 \cdot \varphi, \quad (4)$$

загруженными автомобилями, применяя в то же время цепные чехлы.

Постоянная нагрузка на автомобиль (не свыше 5 пл. м³) при погрузке бревен разной длины возможна при условии регулирования расстояния между коником автомобиля и первым полуприцепом. Расстояние это легко определить по формуле:

$$l_2 = \left(1 + \frac{Q_1}{Q_2}\right) \left(\frac{L}{2} - l_1\right), \quad (5)$$

где:

- l_2 — расстояние между кониками в м;
- l_1 — выпуск передних концов бревен за середину коника в м;
- L — длина бревен в м;
- Q_1 — нагрузка на коник автомобиля в т;
- Q_2 — нагрузка на полуприцеп в т.

Для безопасности движения передние концы бревен должны свешиваться за середину коника не

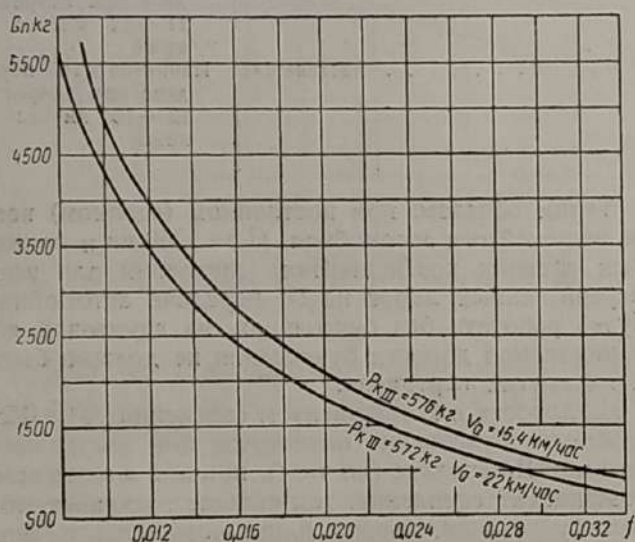


Рис. 3. Изменение общего веса прицепного состава в зависимости от коэффициента сопротивления качению автомобиля

менее чем на 0,6 м. Кроме того, коник автомобиля обязательно оборудуется металлической гребенкой.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО ВЕСА ПРИЦЕПНОГО СОСТАВА

Ранее нами было отмечено, что тяговое усилие, развиваемое автомобилем на ведущих колесах, определяется из выражения

$$P_k = G_2 \varphi.$$

С другой стороны, тяговое усилие автомобиля может быть определено по формуле:

$$P_k = \phi G_a = G_2 \varphi, \quad (6)$$

где:

- ϕ — коэффициент сопротивления дороги;
- G_a — полный вес автомобиля.

Для работы же автомобиля с прицепным составом (санным или колесным) уравнение (6) примет следующий вид:

$$P_k = \phi (G_a + G_{пг}) = G_2 \varphi, \quad (7)$$

где $G_{пг}$ — общий вес прицепного состава с грузом.

Тяговое усилие автомобиля при движении его на III передаче по горизонтальному участку пути, когда уклон равен нулю, определяется выражением:

$$P_k = f (G_a + G_{пг}).$$

На основании этого общий вес прицепного состава $G_{пг}$ определится уравнением:

$$G_{пг} = \frac{P_k}{f} - G_a. \quad (8)$$

Члены, входящие в правую часть уравнения, известны, общий вес автомобиля — величина постоянная, а тяговое усилие P_k и коэффициент сопротивления качению f — величины переменные для разных дорог.

Изменение тягового усилия автомобиля на III передаче при движении его со скоростью в пределах 15—22 км/час видно из графика (рис. 2).

Максимальное тяговое усилие на ободу ведущих колес автомобиля при следовании на III передаче получается при принятой нами минимальной скорости движения 15,4 км/час. При скорости же 22 км/час тяговое усилие (при условии отсутствия буксования ведущих колес) составляет 512 кг, или меньше максимального на 11%.

Следовательно, при определении общего веса прицепного состава мы должны исходить из тяговых возможностей автомобиля в пределах тяговых усилий, равных 513—576 кг.

Кроме тягового усилия, значительное влияние на изменение общего веса прицепного состава оказывает коэффициент сопротивления качению автомобиля. При одной и той же скорости автомобиля, когда тяговое усилие постоянно (при условии, что вес постоянный), общий вес прицепного состава должен быть тем меньше, чем больше коэффициент сопротивления качению.

Во время движения автомобиля с прицепным составом (особенно санным) коэффициенты сопротивления движению автомобиля и прицепного состава разные. Например, у однополосных саней коэффициент сопротивления движению меньше, чем у автомобиля.

Поэтому для расчета следовало бы принимать средний коэффициент сопротивления движению автомобиля и прицепного состава, но в данном расчете это не принято вследствие недостатка экспериментального материала.

На рис. 3 показаны кривые изменения общего веса прицепного состава $G_{пг}$ в зависимости от коэффициента сопротивления качению автомобиля f в условиях движения его на II передаче на горизонтальном участке пути со скоростями 15,4 и 22 км/час.

Как видно из графика, максимальный общий вес прицепного состава получается при меньшем коэффициенте сопротивления качению автомобиля f . Например, при $f = 0,010$ и скорости движения автомобиля 15,4 км/час общий вес на горизонтальном пути составляет около 50 тыс. кг; с увеличением f кривая резко снижается, и уже при $f = 0,032$ вес составляет только 10 300 кг, т. е. становится меньше почти в пять раз.

На этом графике такие же кривые можно построить для остальных передач.

Из графика (рис. 3) легко установить общий вес прицепного состава в зависимости от величины коэффициента сопротивления качению автомобиля. Наоборот, если известен вес прицепного состава, можно определить, при каком коэффициенте сопротивления качению автомобиль сможет везти грузный прицепной состав на III передаче.

На лесовозных дорогах практическое значение

могут иметь следующие коэффициенты сопротивления качению² (табл. 7).

Таблица 7

Тип дорог	Коэффициент сопротивления качению автомобиля	Общий вес прицепного состава в кг	
		максим.	миним.
Естественная грунтовая в хорошем состоянии	0,0159	28 500	24 500
Каменная с неровностями и выбоинами	0,0227	17 700	14 900
Снежная, слегка утрамбованная, со слоем снега 50 мм	0,0227	17 700	14 900
Снежная, слегка утрамбованная, со слоем снега в 100 мм	0,0317	10 500	8 500

В табл. 7, кроме коэффициента сопротивления качению, приводятся максимальный и минимальный вес прицепного состава, полученный из графика (рис. 3).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЪЕМОВ, ПРЕОДОЛЕВАЕМЫХ НА I И II ПЕРЕДАЧАХ

Ввиду того что всякая лесовозная дорога на своем протяжении имеет подъемы и спуски, общий коэффициент сопротивления на ней не равен коэффициенту сопротивления качению автомобиля.

Входящий в общее сопротивление дороги второй компонент — подъем — требует для преодоления дополнительной тяги автомобиля, гораздо большей, чем затрачивается при прочих равных условиях на горизонтальных участках пути. Подъемы автомобиль преодолевает преимущественно на I и II передачах, при которых тяговое усилие, развиваемое на ведущих колесах, в несколько раз больше, чем на остальных передачах (за исключением передачи заднего хода).

Поэтому мы и определяем величину подъемов, исходя из тяговых возможностей автомобиля на I и II передачах.

$P_{кI}(\max) = 2110$ кг, а минимальное $P_{кI}(\min) =$

² Коэффициенты сопротивления заимствованы из книги Флорова. Тяговые расчеты автомобиля для лесовозных дорог, 1934.

$= 1565$ кг; на II передаче $P_{кII}(\max) = 1195$ кг и $P_{кII}(\min) = 886$ кг (табл. 3).

Общее сопротивление дороги ψ можно определить из выражения (7):

$$P_k = \psi(G_a + G_n),$$

откуда:

$$\psi = \frac{P_k}{G_a + G_n}. \quad (9)$$

Подставляя известные нам величины P_k и $G_a + G_n$, получим общее сопротивление дороги ψ , преодолеть которое можно на I и II передачах.

Подъем дороги определяется уравнением:

$$i = \psi - f. \quad (10)$$

Общее сопротивление дороги и величина подъемов приводятся в табл. 8.

Максимальный и минимальный подъемы при одном и том же общем весе и коэффициенте сопротивления качению определяют исходя из максимальных и минимальных тяговых усилий автомобиля P_k , развиваемых при движении на I и II передачах.

Для всех приведенных типов дорог автомобиль на I передаче может преодолеть максимальный подъем, в 2,48 раза больший, чем максимальный подъем на II передаче.

Максимальный подъем на I передаче получился в 3,18 раза больше, чем на II передаче. Самый большой подъем (84,3%) автомобиль на I передаче преодолевает на снежной, слегка утрамбованной дороге со слоем снега 100 мм.

Общий вес автопоезда ($G_a + G_n$) на этой дороге по сравнению с другими был значительно меньшим вследствие увеличенного коэффициента сопротивления качению автомобиля.

На дорогах с малым коэффициентом сцепления, особенно на снежных и снежно-ледяных дорогах, во время преодоления подъемов не исключена возможность буксования ведущих колес (см. табл. 6). Устранить буксование возможно, искусственно увеличив коэффициент сцепления. Для наших условий (по расчету) на снежной дороге допустимы подъемы на 38%, которые можно преодолеть на I передаче при минимальном тяго-

Таблица 8

Тип дороги	Коэффициент сопротивления качению	Общий максимальный вес ($G_a + G_n$) в кг	Общее сопротивление дороги ($\psi = f + i$)				Подъемы ($i = \psi - f$) в %			
			максимальное		минимальное		максимальные		минимальные	
			на I передаче	на II передаче	на I передаче	на II передаче	на I передаче	на II передаче	на I передаче	на II передаче
Естественная грунтовая в хорошем состоянии	0,0159	36 200	0,0583	0,0330	0,0432	0,0245	42,4	17,1	27,3	8,6
Каменная с неровностями и выбоинами	0,0227	25 400	0,0830	0,0470	0,0616	0,0349	60,3	24,3	38,9	12,2
Снежная, слегка утрамбованная, со слоем снега 50 мм	0,0227	24 400	0,0830	0,0470	0,0616	0,0349	60,3	24,3	33,9	12,2
То же со слоем снега 100 мм	0,0317	18 200	0,1160	0,0656	0,0859	0,0487	84,3	33,9	54,2	17,0

Примечание. Для расчета принят максимальный общий вес прицепного состава G_n (табл. 7) при скорости 15,1 км/час.

Таблица 9

Основные данные	Колесный прицепной состав (полуприцеп завода Лесосудомашстроя)	Санный прицепной состав			
		однополосные сани ЦНИИМЭ		двухполосные сани ЦНИИМЭ	
		модель А	модель Б	модель А	модель Б
Расчетная грузоподъемность в т	5,0	5,5	11,0	8,0	12,0
Вес тары в кг	1 050	776	1 330	605	900
Общий вес в кг	6 050	6 276	12 330	8 600	12 900
Ширина хода в мм	1 675	2 800	2 800	1 450	1 450
Начальная высота погрузки в мм	1 300	1 162	862	1 160	610
Удельное давление в кг/см ²	3,5—4,5	3,8	3,74	1,5—2,2	1,5—2,1
Удельное сопротивление движению в кг/т	0,019—0,021	0,009—0,014	0,009—0,014	0,016	0,016
Реверсивность	—	Р е в е р с и в н ы е			
Габаритные размеры в мм:					
длина	4 500	2 780	2 780	2 640	2 300
ширина	2 750	3 166	3 166	2 300	2 300
высота (по стойке)	2 200	2 362	2 062	2 070	1 435

Примечание. Размеры колесного полуприцепа взяты на основании обмера. Удельное давление на дорогу и удельное сопротивление движению взяты по материалам ЦНИИМЭ.

вом усилит. На дорогах каменных и грунтовых буксования на этих подъемах не должно быть благодаря достаточному коэффициенту сцепления.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ ПРИЦЕПНОГО СОСТАВА

Исходя из тяговых возможностей автомобиля на III передаче, нами был выше установлен общий вес прицепного состава $G_{\text{п}}$ брутто (табл. 7). Кроме того, определены подъемы, которые можно преодолеть на I и II передачах.

Для определения полезной нагрузки на прицепной состав приводим в табл. 9 характеристику автомобильного прицепного состава, применяемого в настоящее время на лесовывозке.

В некоторых механизированных лесопунктах колесный прицепной состав применяется не только летом, но и зимой. Учитывая, что коэффициент сопротивления качению колесного полуприцепа по зимней дороге больше, чем санного, расчет лесовывозки с колесным составом нами принят исключительно по летним дорогам.

Потребное количество прицепного состава (санного или колесного) определится из выражения:

$$A_{\text{п}} = \frac{G_{\text{п}}}{q_{\text{т}} + q_{\text{п}}}, \quad (11)$$

где:

$A_{\text{п}}$ — потребное количество прицепного состава;

$G_{\text{п}}$ — общий вес прицепного состава в кг;

$q_{\text{т}}$ — вес тары (прицепа или полуприцепа) в кг;

$q_{\text{п}}$ — полезная нагрузка (нетто) на прицеп или полуприцеп в кг.

У санного прицепного состава расчетная грузоподъемность, а также вес тары саней моделей А и Б неодинаковы. При определении потребного количества саней нами приняты средние значения веса тары и полезной нагрузки. Средняя грузоподъемность и вес тары (в килограммах) таких саней приводятся в табл. 10.

По формуле (11) нами определены необходимое количество колесного и санного прицепного состава и его полезная нагрузка нетто (табл. 11 и 12) для полной загрузки одной машины.

Таблица 10

Основные данные	Однополосные сани (один подсанок)	Двухполосные сани (один подсанок)
Средняя расчетная грузоподъемность	5 500	6 700
Средний вес тары	700	500
Средний общий вес	6 200	7 200

Таблица 11

	Естественная грунтовая дорога в хорошем состоянии		Бульжная дорога с неровностями и выбоинами	
	для максимальной нагрузки	для минимальной нагрузки	для максимальной нагрузки	для минимальной нагрузки
Количество полуприцепов	5	4	3	2
Общий вес прицепного состава в кг	28 500	24 500	17 700	14 900
Вес тары в кг	5 250	4 200	3 150	2 100
Полезная нагрузка в кг	23 250	20 300	14 550	12 800
Полезная нагрузка в пл. м ³	29,1	25,4	18,2	16,0

Табл. 11 и 12 дают представление о полезных нагрузках в плотных кубометрах только для прицепного состава, общая же полезная нагрузка должна быть увеличена на 5 пл. м³ (или 4 т) за счет загрузки самого автомобиля, которая при расчете по формуле (11) нами не учитывалась.

Сопоставляя данные табл. 11 и 12, можно сделать вывод, что полезные нагрузки на колесный прицепной состав по летним дорогам больше, чем на санный, так как в нашем случае колесный состав имеет меньшее удельное сопротивление качению автомобиля, чем санный на снежной дороге. Несомненно, что по хорошим ледяным дорогам со зна-

Таблица 12

	Снежная слегка утрамбованная дорога со слоем снега в 50 мм		Снежная слегка утрамбованная дорога со слоем снега в 100 мм	
	для максимальной нагрузки	для минимальной нагрузки	для максимальной нагрузки	для минимальной нагрузки
Количество подсанок	3	3	2	1
Общий вес прицепного состава в кг	17 700	14 900	10 500	8 500
Вес тары в кг:				
однополосные сани	2 106	2 106	1 404	702
двухполосные „	1 500	1 500	1 000	500
Полезная нагрузка в кг:				
однополосные сани	15 594	12 794	9 096	7 798
двухполосные „	16 200	13 400	9 500	8 000
Полезная нагрузка в п. м ³ :				
однополосные сани	19,5	15,9	11,3	9,7
двухполосные „	20,3	16,7	11,9	10,0

Примечание. При подсчете полезной нагрузки в п. м³ удельный вес древесины принят равным 0,8.

чительно меньшим коэффициентом сопротивления движению и автомобиля и санного прицепного со-

става полезную нагрузку можно увеличивать в 1,5 раза против данной расчетной, что практически и наблюдается в производственных условиях.

Некоторые механизированные лесопункты до сих пор недооценивают значения автопоездной вывозки как средства для полного использования тяговых возможностей наших автомашин.

Рентабельность поездного способа, достигаемая значительным увеличением объема вывозки и относительной (на кубокилометр древесины) экономией топлива, давно доказана на опыте передовых дорог.

На основании приведенных расчетных данных можно сделать вывод, что газогенераторные автомобили ЗИС-13 и ЗИС-21 по своим тяговым качествам вполне пригодны для применения на лесовывозке поездами.

Для организации же поездной вывозки, особенно в зимних условиях, на местах не может быть препятствий, тем более что несложный санный прицепной состав можно изготовлять в самих механизированных лесопунктах. Следовательно, введение поездного способа зависит от самих работников механизированных лесопунктов.

Вопросы организации поездной вывозки и эксплуатации в этих условиях будут освещены в ближайших номерах журнала.

Газогенераторная установка ЛС-1-3 на тракторе ЧТЗ — „сталинец-60“

И. П. ЩЕТИНИН

Задача настоящей статьи — ознакомить читателей с газогенераторной установкой ЛС-1-3 треста Лесосудомашстрой Наркомлеса СССР, монтируемой на тракторах ЧТЗ «сталинец-60». Промышленное изготовление этих установок уже начато, и они будут внедрены на лесоразработках по системе Наркомлеса СССР. Общий вид трактора ЧТЗ «сталинец-60» с газогенераторной установкой ЛС-1-3 представлен на рис. 1.

Газогенераторная установка ЛС-1-3 предназначена для приготовления из дров (чурок) разных пород генераторного газа для питания двигателя трактора. Установка состоит из следующих основных узлов (агрегатов) (рис. 2): газогенератора (1), газоотвода генератора с компенсатором (2), инерционных очистителей-циклонов (3), газоотвода циклонов с компенсатором (4), очистителей отстойников (5), газоотвода очистителей-отстойников (6), радиатора-фильтра (7), газоотвода радиатора-фильтра (8).

Кроме того, газогенераторная установка имеет следующие дополнительные узлы: а) крепление радиатора-фильтра и бампер (бампер введен с 1939 г.), б) раму крепления генератора к трактору, в) коробку сидения, г) инструментальный ящик, д) теплоизоляционный щит.

Газогенератор (рис. 3) является цельнометаллической конструкцией; он работает по принципу опрокинутого (обратного) процесса газообразования.

Процесс газообразования протекает так: работая, двигатель создает разрежение во всей системе, в том числе и в газогенераторе. При этом в газогенераторе через обратный клапан (1) из атмосферы засасывается воздух, который поступает в кольцевой канал (2) камеры горения (4), откуда через 12 фузм (3) диаметром по 9 мм поступает внутрь камеры со скоростью до 40 м/сек. В камере происходит горение топлива, поступающего из бун-

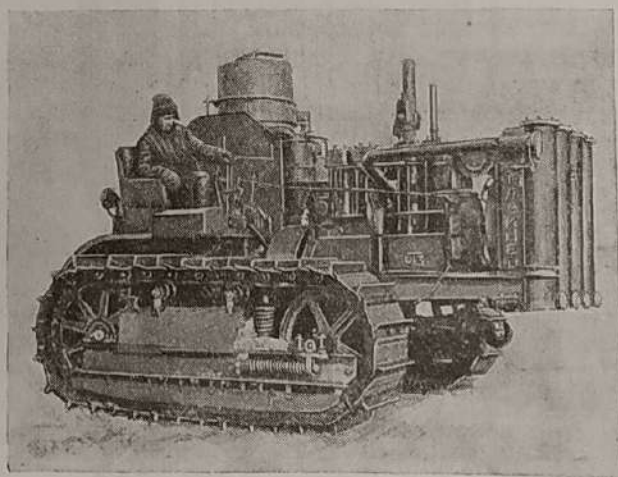


Рис. 1. Трактор ЧТЗ „сталинец-60“ с газогенераторной установкой ЛС-1-3

нератор через обратный клапан (1) из атмосферы засасывается воздух, который поступает в кольцевой канал (2) камеры горения (4), откуда через 12 фузм (3) диаметром по 9 мм поступает внутрь камеры со скоростью до 40 м/сек. В камере происходит горение топлива, поступающего из бун-

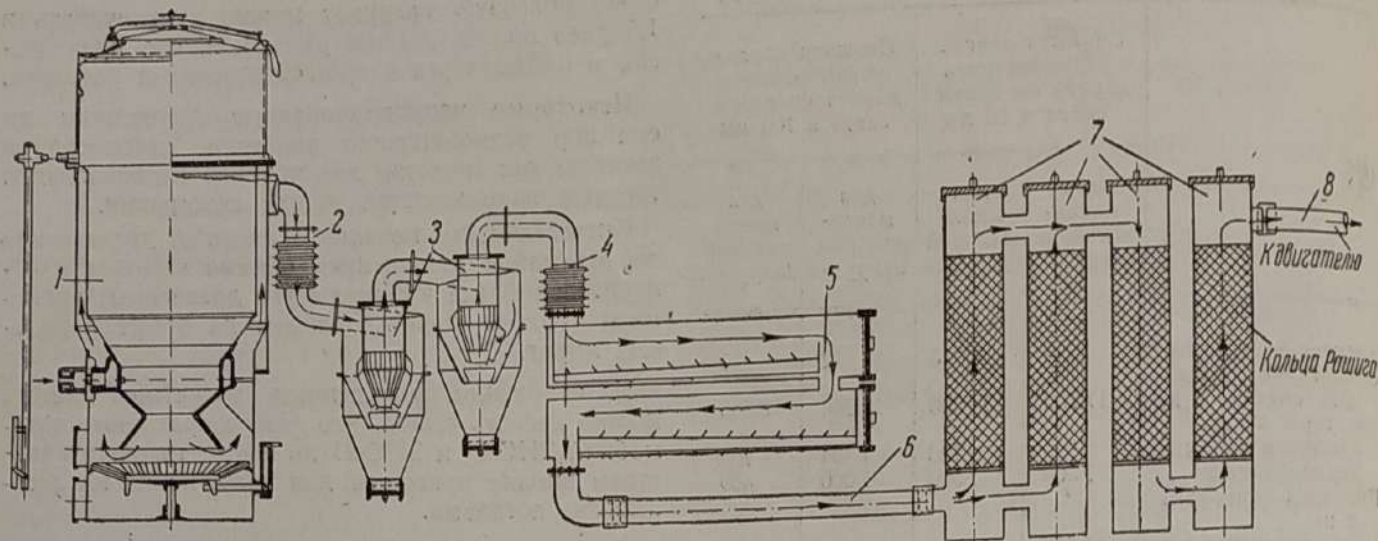


Рис. 2. Схема газогенераторной установки ЛС-1-3

кера, т. е. соединение кислорода воздуха с углеродом топлива. Часть камеры, в которой происходит горение, называется зоной горения или окисления. В зоне горения кислород воздуха полностью расходуется; в результате соединения кислорода

с углеродом топлива образуется углекислота. Процесс (реакция) горения дров ($C + O_2 = CO_2$) сопровождается выделением большого количества тепла, поэтому температура зоны горения при установившейся работе достигает $1200^\circ C$.

В бункере под действием температуры зоны горения и внешнего обогрева отсасываемым от газогенератора газом протекают процессы подсушки и сухой перегонки древесины. Соответственно этому над зоной горения в газогенераторе различают: а) зону сухой перегонки, находящуюся непосредственно над зоной горения в интервале температур от 600° до $200^\circ C$, и б) зону подсушки топлива, находящуюся в верхней половине бункера, с температурой от $200^\circ C$ и ниже.

Раскаленный уголь, опускающийся из зоны горения на колосниковую решетку, образует зону восстановительных процессов с температурой от 1200° до $600^\circ C$. В этой зоне углекислота восстанавливается в окись углерода, т. е. в горючий газ ($CO_2 + C = 2CO$). Выделяющиеся в зоне подсушки и зоне сухой перегонки водяной пар и продукты сухой перегонки (уксусная кислота, газы и смолы) засасываются в зону горения и восстановления, где происходит их разложение. Пары воды под влиянием раскаленного углерода в некоторой своей части разлагаются по реакции водного газа ($H_2O + C = CO + H_2$), образуя водород и добавочную окись углерода. Часть водорода вместе с углеродом топлива образует метан ($C + 2H_2 = CH_4$).

В результате получается генераторный силовой газ примерно следующего состава:

Окись углерода (CO)	21,7%	} активные компоненты
Водород (H_2)	13,4%	
Метан (CH_4)	2,5%	
Углекислота (CO_2)	10,5%	} пассивные компоненты
Азот (N_2)	51,9%	

Постоянство состава газа зависит от температурного режима процесса. Чем выше температура, тем лучше качество газа.

Разложение продуктов сухой перегонки дров, главным образом смол, дающее возможность применять для газификации смолистые хвойные породы — сосну и ель, а также использование имеющейся в топливе влаги для процесса газообразо-

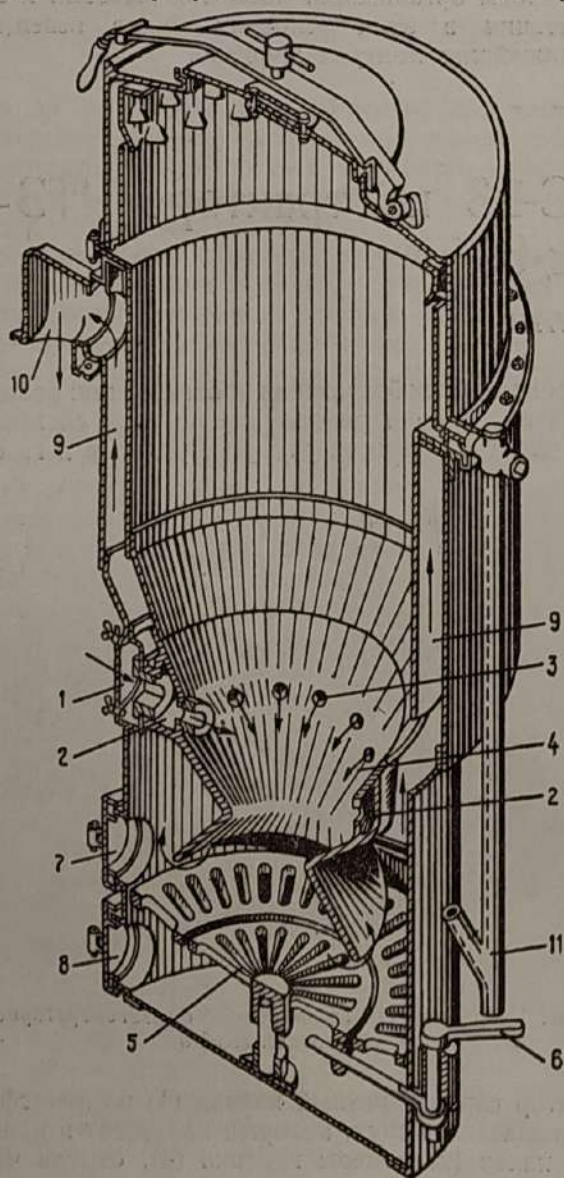


Рис. 3. Газогенератор ЛС-1-3 (продольный разрез)

вания являются основными достоинствами опрокинутого процесса, примененного в данном типе газогенератора.

С целью понижения температуры выходящего из генератора газа и использования теплоты газа для ускорения процессов подсушки и сухой перегонки топлива в бункере отбор его осуществляется на уровне $\frac{2}{3}$ от общей высоты генератора через патрубок (10). Высокий отбор газа способствует также меньшему уносу газом угольной пыли из газогенератора в систему очистки.

Из описания процесса газообразования видно, что влага топлива, выпарившаяся в зоне подсушки, участвует в процессе, поступая в зону горения и восстановления. Это является достоинством газогенератора опрокинутого процесса, но в то же время делает его чувствительным к избытку влажности в топливе. От количества влаги в топливе зависит температура зоны горения, а отсюда — и процесс газообразования. Чем больше влажность топлива, тем будет ниже температура зоны горения, что в свою очередь повлияет на качественный состав газа, задерживая ход реакций газообразования. При понижении температуры в зоне горения через активную зону могут пройти пары смол и засмолить всю систему.

Для снижения вредного влияния избыточной влажности топлива на процесс газообразования в конструкции генератора предусмотрен так называемый конденсатор, который представляет собой паросборную камеру (12), образованную внешним и внутренним верхними цилиндрами. Пары влаги, поступая в эту камеру через отверстия внутреннего цилиндра, соприкасаются с холодными внешними стенками газогенератора и конденсируются. Жидкость по мере ее образования автоматически, без всякой регулировки, отводится в атмосферу через трубку (11) с гидравлическим затвором в виде колена.

Наличие отбора конденсата позволяет употребить для газификации топливо с влажностью до 25% абс. без заметной в условиях эксплуатации разницы в работе трактора.

Газогенератор имеет подвижную центральную часть (5) колосниковой решетки, расположенную под камерой горения и приводимую в движение извне с помощью рукоятки (6), т. е. без открытия люков газогенератора и без нарушения процесса газообразования.

Подвижная колосниковая решетка дает возможность употреблять для газификации зольные древесные породы (ель и другие) и позволяет быстро и легко протрясать золу и угольную мелочь из угля восстановительной зоны в зольник.

Чистку зольника рекомендуется производить не реже одного раза за две смены работы через зольниковый люк (8).

Люк (7), находящийся на уровне колосниковой решетки, служит для разгрузки генератора от топлива и проверки состояния уровня угля в дополнительной восстановительной зоне; уровень угля рекомендуется поддерживать не выше горловины камеры горения.

Камера горения (4) изготовляется цельнолитая из малоуглеродистой стали. Размеры камеры в сочетании со скоростью подвода воздуха через фурмы обеспечивают достаточно интенсивное горение при разных режимах работы двигателя. Двигатель устойчиво работает при 250 об/мин. Напряжен-

ность горения по фурменному поясу до 400 кг/м².

Очистители и охладители газа. При выходе из газогенератора газ содержит в себе механические примеси: пары влаги, мелкую пыль, золу и сажу, а поэтому не может быть использован в двигателе до тех пор, пока не будет очищен. Кроме того, наполнение цилиндров двигателя рабочей смесью зависит от плотности газа, которая в свою очередь зависит от его температуры. Чем ниже температура газа, тем он плотнее. Газ дол-

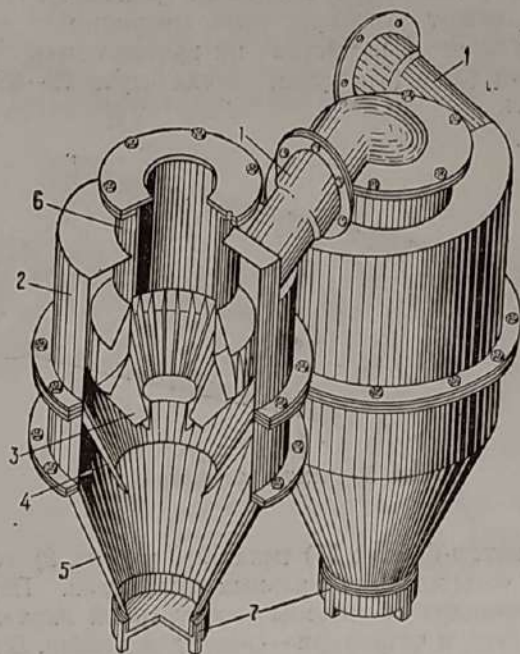


Рис. 4. Циклоны

жен иметь температуру, при которой находящиеся в нем пары влаги конденсируются. Проходя по системе очистителей, газ охлаждается, а находящиеся в нем пары воды конденсируются и улавливаются очистителями. Газ поступает в двигатель очищенным и охлажденным до температуры около 30° Ц. Таким образом, очистители газа одновременно выполняют работу и охладителей. Вся система очистителей-охладителей газа состоит из инерционных очистителей и поверхностного очистителя.

Инерционные очистители выполняют первичную грубую очистку газа при температуре, исключаящей конденсацию паров жидкости. Они состоят (рис. 2) из двух последовательно соединенных циклонов (3) и цилиндрических очистителей-отстойников (5).

Поверхностный очиститель, называемый радиатором-фильтром (7), производит тонкую очистку газа, окончательное его охлаждение и сушку. Радиатор-фильтр расположен впереди водяного радиатора трактора; он омывается потоком воздуха, засасываемого вентилятором двигателя.

Циклон (рис. 4) работает следующим образом: газ подводится со скоростью до 15 м/сек. по касательному патрубку (1) в верхнюю часть циклона (2), получает в циклоне вихревое движение и отсасывается далее в центральную трубу (6) через пылеотбойный аппарат (3), изменяя при этом направление движения. Угольная пыль, содержащаяся в газе, в силу инерции стремится продолжать движение в своем направлении и, выделяясь из по-

тока газа, теряет скорость и падает с конуса (4) в пылесборник (5). Кривизна лопаток пылеотбойного аппарата создает внутри него завихрение газа, отчего происходит вторичная очистка газа, и пыль поступает по центру циклона в тот же пылесборник. Циклоны очищаются через нижние люки (7). Чистку рекомендуют производить ежедневно, приурочивая ее к срокам чистки зольника газогенератора.

Очистители-отстойники (рис. 5) работают по принципу изменения скоростей движения газа и задерживают угольную пыль имеющимися в них козырьками (1). Чистка их производится через крышки (2) и (3). Сроки чистки через 40—60 час. работы.

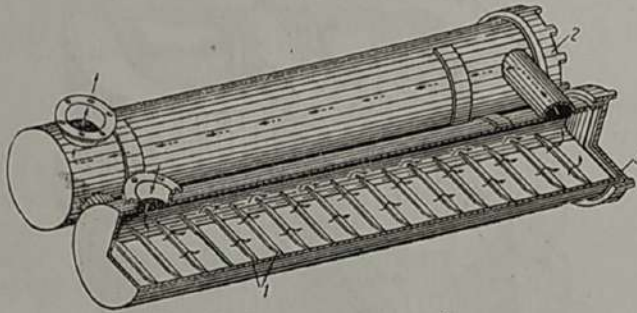


Рис. 5. Очистители-отстойники

Радиатор-фильтр (7) типа 1939 г. (рис. 2) состоит из четырех вертикальных цилиндров. Первые два цилиндра соединены между собой параллельно, третий и четвертый — последовательно. В каждом цилиндре на опорных сетках помещены кольца Рашига представляющие собой трубочки из листовой стали диаметром 15 мм и высотой 15 мм. В четырех цилиндрах помещается 12 тыс. таких колец.

За счет омывания цилиндров радиатора-фильтра потоком воздуха, засасываемого вентилятором двигателя, в них происходит интенсивное охлаждение газа и конденсация водяных паров. Смоченная конденсатом большая поверхность колец Рашига задерживает мельчайшую угольную пыль, осуществляя тонкую очистку газа. По мере накопления конденсат стекает в низ цилиндров фильтра и уносит с собой осевшую на кольцах угольную пыль, чем достигается частичная самоочистка колец Рашига. Из нижних частей цилиндров вода выходит наружу через имеющиеся внизу цилиндров отверстия диаметром 3 мм.

Для очистки радиатора-фильтра кольца Рашига выгружают из цилиндра через разгрузочные люки, расположенные на уровне опорных сеток, промывают, а затем опять засыпают их через верхние люки цилиндра. Чистку радиатора-фильтра рекомендуют производить в зависимости от породы дров через 50—80 час. работы.

Переоборудование лигроинового двигателя «сталинец-60» для работы на газе. Нормальный лигроиновый двигатель «сталинец-60» при работе на генераторном газе теряет до 50% своей мощности. Причины, вызывающие эту потерю, в основном заключаются в следующем.

1. Теплотворная способность рабочей смеси паров лигроина с воздухом составляет около 800 кал/м³, тогда как газо-воздушная смесь имеет

теплотворную способность только около 550 кал/м³. Это — основная причина потери мощности.

2. Температура газо-воздушной смеси выше температуры смеси паров лигроина с воздухом, в связи с чем при работе на газе коэффициент наполнения цилиндров уменьшается. Газо-воздушная смесь, кроме того, в ряде случаев содержит некоторый процент влаги, уносимый газом в виде мельчайших капель, которые, попадая в нагретые цилиндры, испаряются и частично заполняют объем цилиндров как балласт.

3. Повышенное сопротивление прохождению газа в газогенераторной установке по сравнению с сопротивлением в карбюраторе лигроинового двигателя также уменьшает наполнение цилиндров и понижает мощность двигателя.

4. Горение газо-воздушной смеси в цилиндрах идет медленнее, что ведет к неполному ее сгоранию.

В целях приспособления для работы на газе и уменьшения потерь мощности лигроиновый двигатель «сталинец-60» при переводе на газ должен быть несколько изменен в конструктивном отношении, а именно:

1) головки цилиндров с камерой, дающей степень сжатия 3,96, пригодные для работы на жидком топливе, заменяются головками с камерой, дающей степень сжатия 6,3, чем достигается в основном уменьшение потери мощности;

2) магнето типа СС-4 заменяется магнето типа БС-4, которое имеет большее напряжение и дает более сильную искру; кроме того, это магнето имеет ручную регулировку опережения зажигания, позволяющую ставить опережение до 36°, чем достигается более полное сгорание газо-воздушной смеси;

3) всасывающий коллектор, имеющий камеру подогрева смеси, заменяется одностенным с увеличенным проходным сечением;

4) на место карбюратора ставится и присоединяется к всасывающему коллектору смеситель газа и воздуха эжекционного типа конструкции ЧТЗ—НАТИ, карбюратор же относится в сторону и служит только для запуска двигателя на бензине.

5) нормальные цилиндры двигателя заменяются цилиндрами, у которых отверстия декомпрессионных краников смещены вниз на 25 мм, чем облегчается запуск двигателя при повышенной степени сжатия;

6) баки для жидкого топлива и вакуум-аппарат снимаются с трактора за ненадобностью; бензин для запуска двигателя подается в карбюратор самотеком из небольшого бензинового бака, расположенного между радиатором и двигателем трактора.

Трактор «сталинец-60» с газогенераторной установкой ЛС-1-3 имеет следующие основные эксплуатационные показатели:

1) максимальная мощность двигателя 58 л. с. против 70 л. с.; развиваемой на жидком топливе;

2) средний эксплуатационный расход дров на лесовывозке 28—30 кг на 1 час работы двигателя на газе;

3) емкость бункера 90 кг топлива;

4) расход бензина для запуска на 1 час работы двигателя на газе 0,5 кг;

5) срок службы камеры горения не ниже 800 час. работы.

МОНТАЖ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НА ТРАКТОРЕ

До монтажа газогенераторной установки на жидкотопливный трактор с него снимают все оборудование, оказавшееся ненужным: топливный бак с топливопроводами и кронштейнами, на которых он крепится, сиденье вместе с инструментальной коробкой и опорными балочками. Боковые стенки сиденья со спинкой отнимают от коробки и крепят к другой коробке, входящей в комплект газогенераторной установки.

Газогенератор располагают над гусеницей с левой стороны трактора против сиденья водителя и крепят к трактору с помощью цельносварной рамы из швеллерных балок. Рама лежит на крышке зад-

него моста, к которому крепится болтами и натяжными планками.

Кроме газогенератора, на раму крепятся циклоны и очистители-отстойники. Все эти агрегаты соединены между собой жестко, причем на соединительных газопроводах имеются компенсаторы, которые предохраняют фланцевые соединения от расшатывания и обрывов.

Радиатор-фильтр располагают впереди водяного радиатора трактора и крепят в нижней части к кронштейнам бампера, укрепленным на концах рамы трактора, а в верхней части — к балочкам водяного радиатора. С очистителями-отстойниками и смесителем он соединяется газопроводами с гибкими прорезиненными шлангами.

Простейшая сушилка для древесных чурок

П. Л. КАЛАШНИКОВ

В 1938 г. по Наркомлесу было заложено большое количество сушилок ЦНИИМЭ и сушилок СибНИИЛХЭ, но почти все они до сих пор еще не достроены из-за отсутствия на местах огнеупорного кирпича, чугуна, железа и т. д.

В условиях работы глубинных механизированных лесопунктов сушилки ЦНИИМЭ-6с и СибНИИЛХЭ не могут считаться простейшими, а с точки зрения современной сушильной техники их также нельзя признать совершенными. Между тем, в настоящее время нужны сушилки такого типа, которые можно было бы построить на любом, даже самом отдаленном, лесопункте, работающем в необжитых районах, и притом в кратчайший срок и из местных материалов.

Такая простейшая сушилка, как нам кажется, должна иметь деревянный сруб и работать без калорифера, топочными газами, с естественной тягой; на ее постройку должно затрачиваться не более 2000—3000 простого кирпича. Металл по возможности должен быть полностью устранен из конструкции. Сушилка должна иметь производительность 12—15 м³ чурок в сутки.

Сушилка должна быть настолько простой, чтобы ее могли построить рядовой плотник и печник и чтобы ее обслуживание и соблюдение установленного режима сушки были просты и экономны. Вместе с тем сушилка должна быть безопасной в пожарном отношении.

Создание такой конструкции сушилки, которая полностью отвечала бы всем перечисленным требованиям и всем требованиям сушильной техники, связано со значительными трудностями. Поэтому в настоящее время задача заключается в том, чтобы найти такой оптимум, при котором некоторые отступления от требований современной сушильной техники возмещались бы выигрышем в простоте конструкции.

Что эта задача разрешима, показывает практика многих механизированных лесопунктов, построивших сушилки довольно удачных конструкций.

Для примера приведем сушилку Слуцкого механизированного лесопункта треста Минлес.

Сушилка (рис. 1), под которую было за 5—6 дней переоборудовано помещение бывшей конюшни, представляет собой пятистенное деревянное зда-

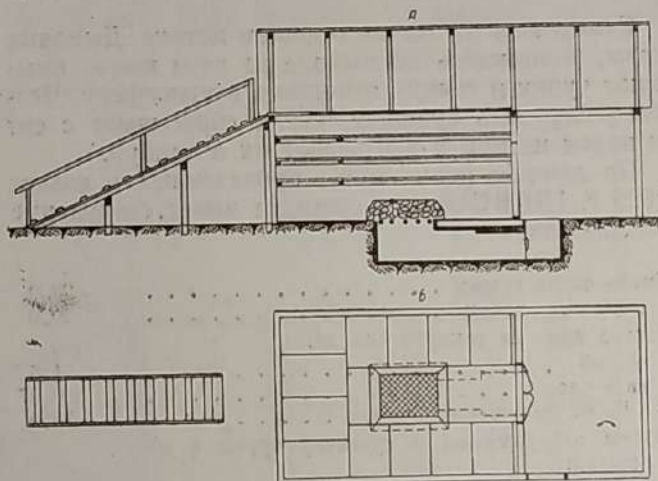


Рис. 1. Схема сушилки Слуцкого МЛП:
А — боковой вид в разрезе; Б — план

ние с камерой 5 м × 6 м и высотой 3,2 м и тамбуром 3 м × 5 м.

Печь (рис. 2) для подачи тепла в сушилку — овиного типа (каменка). Топка печи находится в тамбуре на глубине 0,8 м. Через так называемую горловину (дымоход) продукты сгорания идут из топки в камеру сушилки, проходя через выпускное отверстие печи, заложено камнями. Для предохранения от попадания чурок на раскаленные камни печи последние прикрыты сверху проволочной сеткой, а полки с чурками располагаются в сушилке в виде буквы П с тем, чтобы сушимые чурки непосредственно не обдавались идущими из печи газами высокой температуры. Опорой для камней печи служат железные прутья. При сушке печь топится с перерывами в 30—40 мин. после 5—6 час. работы.

Передвижная сушилка для газогенераторного топлива

А. А. БЕЛИНКИЙ и Н. С. СЕЛЮГИН

(Гипролестранс)

При выборе оптимального типа сушилок древесного топлива для газогенераторных тракторов и автомобилей следует учитывать, что продолжительность работы тракторного парка на одном месте в условиях лесозаготовок весьма незначительна (в лучшем случае 3—4 года). По мере внедрения рельсового транспорта и переключения тракторов в основном на трелевку этот срок будет все более сокращаться, причем тракторные базы будут каждые 6—8 мес. перемещаться на 5—10 км.

Исходя из этих соображений, Гипролестранс еще в 1937 г. приступил к разработке проекта передвижной топливозаготовительной базы.

Технический проект сушилки закончен в июне 1938 г., рассмотрен и одобрен НТС Наркомлеса.

Сушилка спроектирована в Гипролестрансе авторами настоящей статьи с учетом предложений эксперта проф. М. Ю. Лурье. Топочно-вентиляционная часть сушилки смонтирована на автоприцепе или гусеничном прицепе, с которого ее можно снять. Если предполагается, что сушилка будет работать продолжительное время (2—4 мес.), ее поднимают на бутылочных домкратах, прицеп выкатывают, а под раму установки выкладывают клетку из шпал.

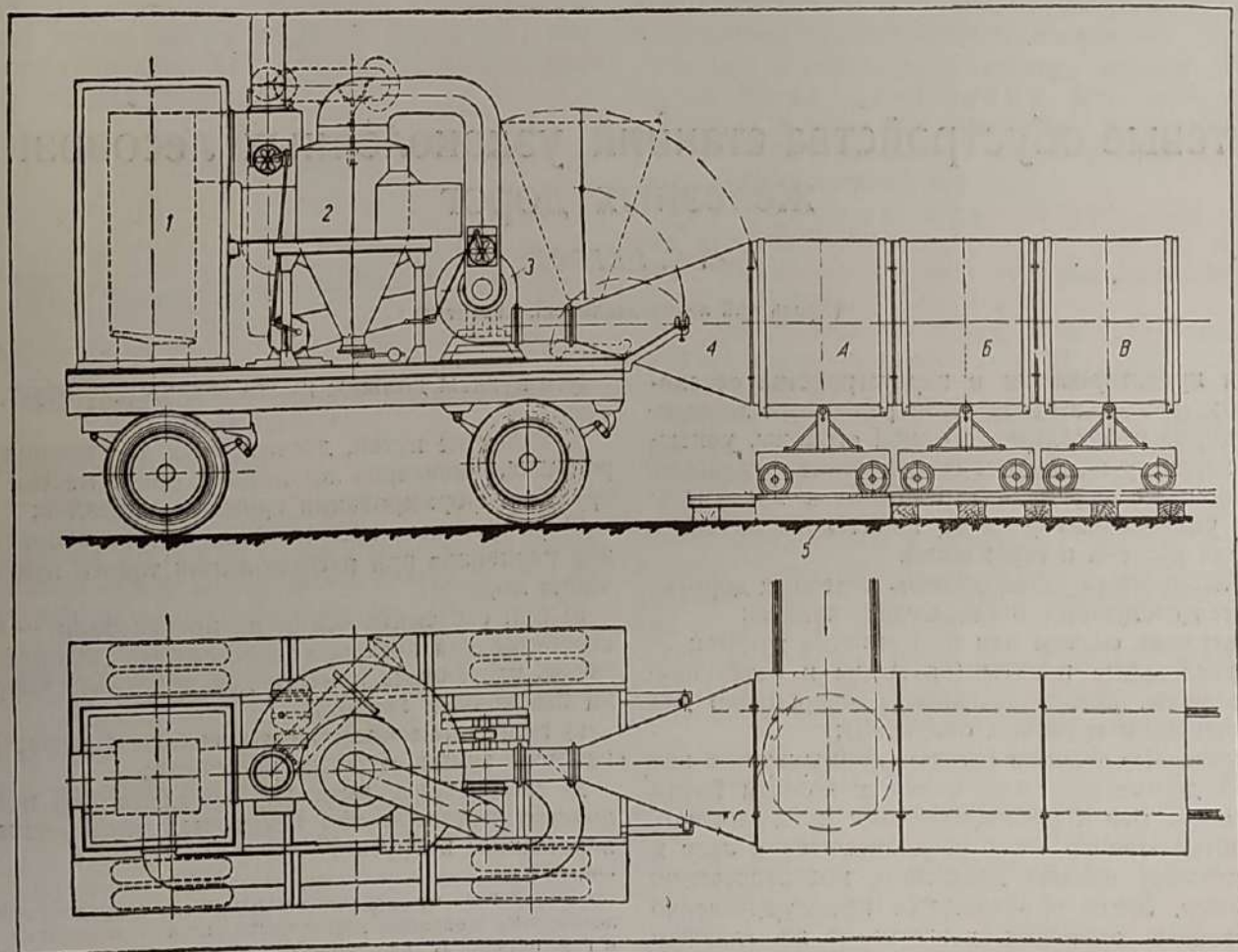
Топочно-вентиляционная часть состоит из топки, объем которой соответствует теплонапряжению в 250 тыс. кал/м³, смесительной камеры, циклона для искрогашения и очистки топочных газов, а также вентилятора с диффузором.

Вся установка рассчитана на получение смеси газов с воздухом, имеющей температуру от 150 до 300° Ц, причем расчетная температура сушки принята в 250° Ц. Это вполне допустимо для послойной сушки при параллельном потоке агента сушки и сушеного материала.

Сушильное пространство образуется поездом вагонеток, изолированных со всех сторон за исключением торцевых стенок, выполненных из сетки. Этими торцами вагонетки соединяются между собой. С одного торца каждой вагонетки имеется рамка из швеллерного железа, заполненного между полками асбестовым шнуром. С другого торца установлена рамка из углового железа, входящего при соединении вагонеток своей полкой между полками швеллера соседней вагонетки. Соединение намечено осуществить стяжками вагонного типа.

Процесс сушки протекает следующим образом.

После растопки к диффузору вентилятора присоединяют одну вагонетку с сырыми чурками.



Общий вид передвижной сушилки:

1—топка; 2—циклон и смесительная камера; 3—вентилятор; 4—диффузор; 5—поворотный круг

Примерно через час эта вагонетка отъединяется от диффузора и откатывается, а на ее место ставится при помощи поворотного круга новая вагонетка, присоединяемая к диффузору. Первая же вагонетка присоединяется позади второй таким образом, что дальнейшая сушка в ней производится агентом сушки, отработавшим уже в позже поставленной вагонетке. Еще через час между диффузором и второй вагонеткой ставится третья, а прежде стоявшие вагонетки присоединяются в хвост новой (см. рисунок).

Продолжительность сушки рассчитана на 4 часа. По истечении этого срока в последней по ходу газового потока вагонетке (т. е. в той, которая первой была присоединена к диффузору) сушка будет закончена. Эту вагонетку следует направить под разгрузку, установить у диффузора очередную вагонетку с сырыми чурками и продолжать процесс сушки.

Мощность вентилятора рассчитана на преодоление сопротивления поезда из четырех вагонеток. Сушилка может выпускать 288 кг готовой сосновой чурки в час при начальной влажности древесины 50% абс. или 130 кг в час при сушке свежесрубленной древесины.

Технический отдел Наркомлеса СССР определяет норму расхода чурок в 200 кг в смену на один списочный трактор. Таким образом, при трехсменной работе сушилки¹ и двухсменной ра-

¹ В расчете принято, что сушилка работает непрерывно, не исключая выходных дней, а тракторы — пять дней в шестидневку.

боте тракторного парка и при заранее заготовленном сырье сушилка сможет обеспечить парк в

$$\frac{288 \times 24 \times 6}{200 \times 2 \times 5} = 21 \text{ трактор,}$$

а при работе на свежесрубленной древесине — около 9 тракторов.

По расчету при сушке от 50% абсолютной влажности расход топлива составит 18,6% от количества сушимого материала.

Запроектированный в установке вентилятор «Сирокко № 3» имеет электромотор мощностью 4,5 квт. Потребность в кирпиче 500 шт., в металле — около 1,5 т.

Температура агента сушки регулируется добавкой холодного воздуха в смесительную камеру перед циклоном, температура смеси в котором рассчитана на 300° Ц, и в добавочные окна перед вентилятором.

Топочно-вентиляционная часть покрыта крышей из кровельного железа. Вагонетки сверху имеют пирамидальную форму, так что сушилка не требует построек, за исключением склада-навеса для аварийного запаса готовой чурки.

Основная же цель — подвижность установки — в предлагаемой конструкции полностью достигнута. Для окончательного суждения о правильности решения отдельных узлов и для уточнения показателей необходимо изготовить и испытать опытный образец сушилки, однако технический отдел Наркомлеса слишком мало внимания уделяет этому серьезному делу.

Путевые обустройства станций узкоколейных лесовозных железных дорог

С. С. ПЕТРОВ

(Уральский лесотехнический институт)

При проектировании и переустройстве остановочных (раздельных) пунктов рельсовых лесовозных дорог необходимо, с одной стороны, учитывать характер их работы (технические и грузовые операции), с другой, — стремиться к максимальному уменьшению размера капиталовложений и расхода рельсов и креплений.

На лесовозных узкоколейных железных дорогах имеются следующие остановочные пункты:

- 1) верхние склады или погрузочные пункты;
- 2) раздельные пункты (разъезды и остановочные пункты, предназначенные одновременно для технических и грузовых операций);
- 3) конечные станции (пункты примыкания к железной дороге широкой колеи, к водным путям сообщения или к промышленному предприятию).

Пункты первого вида располагаются в лесу и обслуживают склады древесины, подтрелеванной с лесосек. Здесь производятся преимущественно погрузочные операции, разгружают же главным образом хозяйственные грузы, перевозимые для нужд своего производства.

Эти пункты должны иметь следующие обустройства:

- а) развитие путей, достаточных для приема поворняка, маневров по подаче его к местам погрузки и формирования груженых поездов;
- б) поворотные приспособления для оборачивания паровозов при расположении такого пункта в конце дороги¹;
- в) при систематическом их поступлении — обустройства для приема хозяйственных грузов (пакгаузы, платформы и места для погрузки и выгрузки навалочных грузов);
- г) гидравлические краны и склады топлива при наличии экипировочных устройств;
- д) специальные пути для передвижения погрузочных агрегатов при некоторых видах механизированной погрузки.

¹ Ввиду того что конечные верхние склады узкоколейных лесовозных железных дорог часто, иногда несколько раз в год, переносят на новое место, предлагаемые автором поворотные приспособления следует считать излишним, так как они усложняют и удорожают переноску. *Ред.*

Естественная сушка древесного газогенераторного топлива

П. Л. КАЛАШНИКОВ

Настоящая статья имеет целью на основе анализа и обобщения опыта по естественной сушке древесных установок ход сушки древесного газогенераторного топлива и подойти к решению вытекающих из этого практических вопросов.

При сушке деловой древесины необходимо, чтобы удаление влаги не отразилось на качестве материала (растрескивание, коробление). Поэтому сушка деловых лесоматериалов должна вестись так, чтобы в сушимои древесине не появились большие внутренние напряжения, возникающие от диспропорции между количеством испаряемой с поверхности влаги и продвижением влаги к поверхности из внутренних слоев. Для газогенераторных чурок это требование отпадает. Следовательно, оптимальными условиями сушки древесины для газогенераторного топлива (независимо от того, сушится ли она в виде бревен, дров или чурок) являются такие, при которых ход испарения влаги с поверхности не только не препятствовал бы, а наоборот, способствовал бы продвижению влаги изнутри. Законы движения влаги в древесине полностью еще не изучены, однако известно, что она продвигается в древесине всегда от более влажных к более сухим местам вследствие разности в парциальных давлениях. Поэтому, чем интенсивнее будет идти испарение влаги с поверхности сушимои древесины, тем интенсивнее будет протекать процесс ее высушивания.

При естественной сушке агентом сушки является атмосферный воздух. Степень насыщенности воздуха водяными парами получила название относительной влажности воздуха (φ) и выражается в процентах. Чем меньше эта относительная влажность при данной температуре, тем больше способность воздуха впитывать в себя влагу. Относительная влажность атмосферного воздуха — это первый основной фактор естественной сушки. Второй фактор — температура воздуха. Чем выше температура воздуха при данной степени влажности, тем больше влагоемкость воздуха, следовательно интенсивней будет протекать и процесс сушки.

Третий основной фактор, обуславливающий интенсивность сушки, — скорость движения воздуха. Понятно, что чем чаще будет сменяться воздух, окружающий сушимою древесину, тем при прочих равных условиях (при $t = \text{const}$; $\varphi = \text{const}$) процесс сушки будет проходить успешнее.

Таким образом, основное отличие естественной сушки от камерной заключается в том, что при естественной мы не в силах регулировать течение процесса, изменяя основные факторы сушки — температуру и влажность воздуха. Между тем эти важнейшие факторы сушки не являются величинами постоянными, но различны по районам, а в пределах одного района изменяются не только по времени года, но даже в течение одного дня.

Так, по данным, приводимым Лурье¹, температура и влажность воздуха в отдельных пунктах изменяются следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Пункт	Январь		Июль	
	Температура в °C	Влажность в %	Температура в °C	Влажность в %
Архангельск	-13,3	88	15,3	79
Ленинград	- 7,7	87	17,5	69
Москва	-10,8	88	18,0	70
Свердловск	-16,2	84	17,2	70
Краснодар	- 2,1	90	23,7	67
Ялта	3,7	76	24,1	60

Отсюда мы должны сделать первый вывод: единых правил естественной сушки древесного газогенераторного топлива для всего Союза быть не может. Скорости сушки, сроки активной сушки для отдельных районов будут различны, а следовательно, будут неодинаковы и методы организации топливного хозяйства.

Инструкцией по воздушной сушке и хранению пиломатериалов, разработанной ЦНИИМОД², территория СССР делится на шесть условных климатических зон.

К первой зоне относятся Кольский полуостров, заполярная часть Карельской АССР, Мезень, Игарка и другие заполярные пункты.

Ко второй — Архангельская обл., северная половина Свердловской обл.

К третьей — Карельская АССР, Ленинградская обл.

К четвертой — Белорусская ССР, Смоленская, Московская, Калининская, Ивановская, Ярославская, Горьковская и Кировская обл., Татарская АССР, южная половина Свердловской обл., северная половина Сибири.

К пятой — Северная Украина, Курская, Воронежская и Куйбышевская области, Башкирская АССР, южная половина Сибири.

К шестой — Южная Украина, Азово-Черноморье, Нижнее Поволжье и Чкаловская обл.

Указанное разделение территории СССР на условные климатические зоны произведено ЦНИИМОД по признаку дефицита влаги в воздухе и на основе наблюдений за просыханием пиломатериалов в разных районах СССР.

¹ М. Ю. Лурье, Сушильное дело, ОНТИ, 1938.
² Инструкция по воздушной сушке и хранению хвойных пиломатериалов на открытых складах, ГЛТИ, 1937.

Указанное деление на зоны можно принять и для естественной сушки древесного газогенераторного топлива.

ФАКТОРЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ СУШКИ

Установлено, что вдоль волокон влага продвигается значительно быстрее, чем поперек волокон (примерно в 10—12 раз). В радиальном направлении благодаря сердцевинным лучам влага продвигается быстрее, чем в тангентальном. Влага продвигается из внутренних слоев к наружным тем быстрее, чем короче путь.

Отсюда вывод: сушимый материал теряет свою влагу тем быстрее, чем он короче, чем он тоньше, чем больше на единицу его объема приходится испаряющей поверхности, в частности торцевой. Следовательно, бревна будут высушиваться при всех прочих равных условиях медленней, чем дрова, а дрова — медленнее, чем газогенераторные чурки.

Из табл. 2 видно, что сушка дров идет в 2,38 раза, а чурок в 11,3 раза быстрее, чем бревен.

Таблица 2

	Срок сушки в днях	Начальная влажность в %	Конечная влажность в %	Среднее содержание влаги в % за 1 день сушки	Относительная скорость сушки
Неокоренные лиственничные бревна ¹	300	120	35	0,28	1,0
Окоренные сосновые бревна ²	150	74	25	0,33	1,16
Березовые колотые дрова ³	30	69	49	0,67	2,38
Чурки для газогенераторов ⁴	11	51	16	3,18	11,3
Шела для газогенераторов ⁵	8	42,3	11,0	3,91	13,9

¹ Данные СибНИИЛХЭ (Попов).

² Данные А. Чеведаева.

³ Данные В. К. Иванова.

⁴ Данные ЦНИИМЭ, лето 1938 г. (Москвин).

⁵ Данные ЦНИИМЭ, лето 1936 г. (Анучин).

Данные табл. 2 иллюстрируют только общий закон быстроты сушки различных размеров древесины, но не дают возможность достаточно точно сопоставить быстроту сушки, так как исследования производились при различных условиях. По произведенным нами теоретическим подсчетам фактическая разница в скорости сушки чурок, дров и круглого леса будет значительно большей.

Наглядное представление о том, как влияет на скорость просыхания древесины скорость циркуляции воздуха (иначе говоря, продувание ветром), дают результаты опытов ЦНИИМЭ. Березовые чурки были помещены в бункер газогенератора и с помощью вентилятора сквозь них просасывался воздух. Результаты получились следующие (при начальной влажности 47%):

Срок сушки в днях	0,2	0,5	1,0
Влажность в %	41	32	15,7

Сравнение приведенных данных с ходом сушки чурок, производившейся на открытом воздухе (табл. 2), дает представление о том, как сильно влияет обдувание материала воздухом на скорость сушки.

При всех прочих равных условиях скорость просыхания будет неодинакова для различных пород дерева. Установлено, что сушка идет тем быстрее, чем меньше при одной и той же влажности объемный удельный вес древесины. Происходит это от-

того, что при большей плотности увеличивается трудность прохождения влаги изнутри, а также оттого, что на 1% влажности приходится большее количество влаги. По данным проф. Кротова, при влажности φ 80% удельный вес свежесрубленной сосны равен 0,86 и ели — 0,70. Экспериментальные данные о скорости сушки также указывают, что ель сохнет быстрее, чем сосна. По данным Ф. И. Коперина³, еловые двухдюймовые доски просыхают в два раза быстрее, чем сосновые.

Наличие коры также оказывает большое влияние на скорость сушки древесины.

По данным проведенных СибНИИЛХЭ исследований, ход сушки лиственничных бревен, влажность бревен при 10-месячной сушке и при начальной влажности в 120% составила в среднем для сплошь окоренных бревен 18—25%, для бревен пробковой окорки — 25—30% и для неокоренных бревен 55—70%. По этим же данным, сушка заболони идет значительно интенсивней, чем ядра.

Наличие коры на расколотых дровах, а тем более на чурках, влияет на сушку в значительно меньшей степени, чем при сушке бревен.

Скорость сушки при всех прочих равных условиях будет неодинакова, если древесина будет высушиваться с 45 до 30% и с 30 до 15% влажности. Просыхание древесины до точки насыщения волокон (влажность 25—30%) идет значительно интенсивней, чем после перехода этой точки.

Так, по данным М. П. Зеленина⁴, доски толщиной в 54 мм просыхали за день сушки следующим образом: при снижении влажности с 46 до 32% потеря влажности за день составила 1,12%; с 32 до 28% — 0,36% и с 28 до 26,5% — 0,12% влажности.

В просыхании более тонких лесоматериалов при различных пределах влажности наблюдаются большие разрывы. Так, доски в 24 м при сушке в пределах влажности от 46 до 20% потеряли за день сушки 4,3% влажности, а от 20 до 18% — лишь 0,4%.

При хранении на воздухе древесина теряет свою влагу лишь до известного предела. При данной влажности воздуха и температуре наступает момент так называемого равновесия между влажностью древесины, влажностью воздуха и его температурой. Это состояние равновесия иллюстрируется следующей таблицей, составленной лабораторией лесных продуктов США⁵ (табл. 3).

Таблица 3

Влажность воздуха в %	Равновесие влажности древесины в %		
	при температуре в 21°С	при температуре в 60°С	при температуре в 100°С
20	4,5	3,3	2,2
30	6,0	4,5	2,9
40	7,7	5,9	3,9
50	9,3	7,1	4,9
60	11,2	8,8	6,2
70	13,5	10,7	8,0
80	17,0	14,0	10,5
90	22,2	18,2	14,5
100	32,0	26,2	21,5

³ Ф. И. Коперин, Воздушная сушка и хранение хвойных пиломатериалов, Арх. обл. изд-во, 1938.

⁴ М. П. Зеленин, Вопросы воздушной сушки пиломатериалов сосны и ели, статья в сборнике «Сушка дерева», ГНТИ, 1935.

⁵ S. V. Fullaway, „The Timberman“, Februar, 1936.

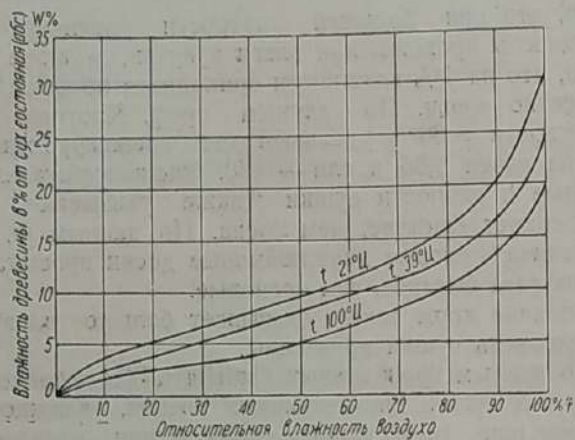


Рис. 1. Зависимость влажности древесины от относительной влажности воздуха при различных температурах

В приведенной таблице указано конечное содержание влаги в древесине, хранящейся в данных условиях. Таким образом, равновесная влажность древесины будет не одинаковой для различных районов и для различных периодов года. При рассмотрении вопросов естественной сушки древесины необходимо знать величины равновесной влажности, так как она определяет ту влажность, к которой будет стремиться древесина при длительном ее хранении в данных условиях.

Так, например, в условиях Ленинграда⁶ средний предел равновесной влажности древесины для июня равен 14%. Следовательно, для метеорологических условий Ленинграда древесину на воздухе можно просушить до 14% влажности. На рис. 1 показана зависимость влажности древесины от температуры и относительной влажности воздуха⁷. Из этой зависимости следует, что в летний период при температуре в 21° Ц и выше, даже при влажностях воздуха до 90%, влажность древесины при достаточном сроке сушки может быть доведена ниже 20%.

Н. Н. Чулицкий⁸ на основе исследований влагоемкости древесины сосны, ясеня и дуба построил диаграмму зависимости между температурой (t), относительной влажностью воздуха (φ) и абсолютной влажностью древесины (W) (рис. 2).

Эта диаграмма позволяет решать многие практические вопросы естественной сушки древесины. Так, если нам нужно установить, как будет сохнуть древесина в Архангельске в октябре, где в этот период среднемесячная температура = +7,5° Ц и влажность воздуха = 68%, то по диаграмме мы отыскиваем для данных условий равновесную влажность, которая равна 15%. Следовательно, древесина с большей влажностью просыхать будет и тем быстрее, чем большая против равновесной будет влажность древесины. Для Верхнеудинска же, где в этот период температура равна — 2,5° Ц и влажность воздуха равна 87%, равновесная влажность будет равна уже 22%. Следует отметить, что величины, рассчитанные по диаграмме Чулицкого, почти сходятся с данными американских исследова-

ний. Так, равновесная влажность древесины при температуре в 21° Ц и влажности воздуха в 70% равна по исследованиям лаборатории лесных продуктов США 13,5%, а по диаграмме Чулицкого — 12,8%.

При естественной сушке древесины, в какие периоды топлива очень существенно, в какие периоды и с какой скоростью идет просыхание древесины и с какой скоростью идет просыхание древесины. По данным S. V. Fullaway, двухлетние исследования хода просыхания пиломатериалов на биржах в США показаны в табл. 4.

Таблица 4

Срок заложения штабелей	Средний период сушки до 15% влажности (в днях)	Нижний предел влажности, при котором прекращается сушка	Приблиз. содерж. влажности в возд.-сухом штабеле в %
Январь . .	150	28	20
Февраль . .	120	23	20
Март . . .	100	20	18
Апрель . . .	100	16	15
Май	90	14	14
Июнь	75	14	14
Июль	50	13	12,5
Август . . .	75	13	13
Сентябрь . .	225	15	14
Октябрь . . .	225	18	15
Ноябрь . . .	225	22	20
Декабрь . .	200	24	20

Как видно из таблицы, срок сушки до 15% влажности для штабелей, заложенных в январе, на 30 дней больше срока сушки штабелей, заложенных в феврале, т. е. в январе лесоматериал, хотя и сушился, но потерял такое количество влаги, которое на конечный срок сушки влияния не оказало. То же происходит в ноябре и декабре. Наиболее активный период сушки — июнь — август. Из приведенных данных видно также, что если лесоматериал в январе имеет влажность 28%, то он не сушится, а в июне лесоматериал может сушиться даже тогда, когда его влажность выше 13—14%.

М. П. Зеленин приводит график (рис. 3), характеризующий ход сушки пиломатериалов по отдельным периодам в условиях Ленинграда. Как видно из этого графика, данные нашего исследования полностью совпадают с выводом наблюдений в США. Так, штабели, заложенные в период с 15 октября по 10 марта, просохли до 14% влажности одновременно со штабелями, заложенными лишь в апреле, хотя штабели, заложенные в октябре, и просушились до декабря с абсолютной влажностью древесины от 52 до 40%; штабели же, заложенные с 1 октября, просохли к 15 ноября лишь до 29%.

Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

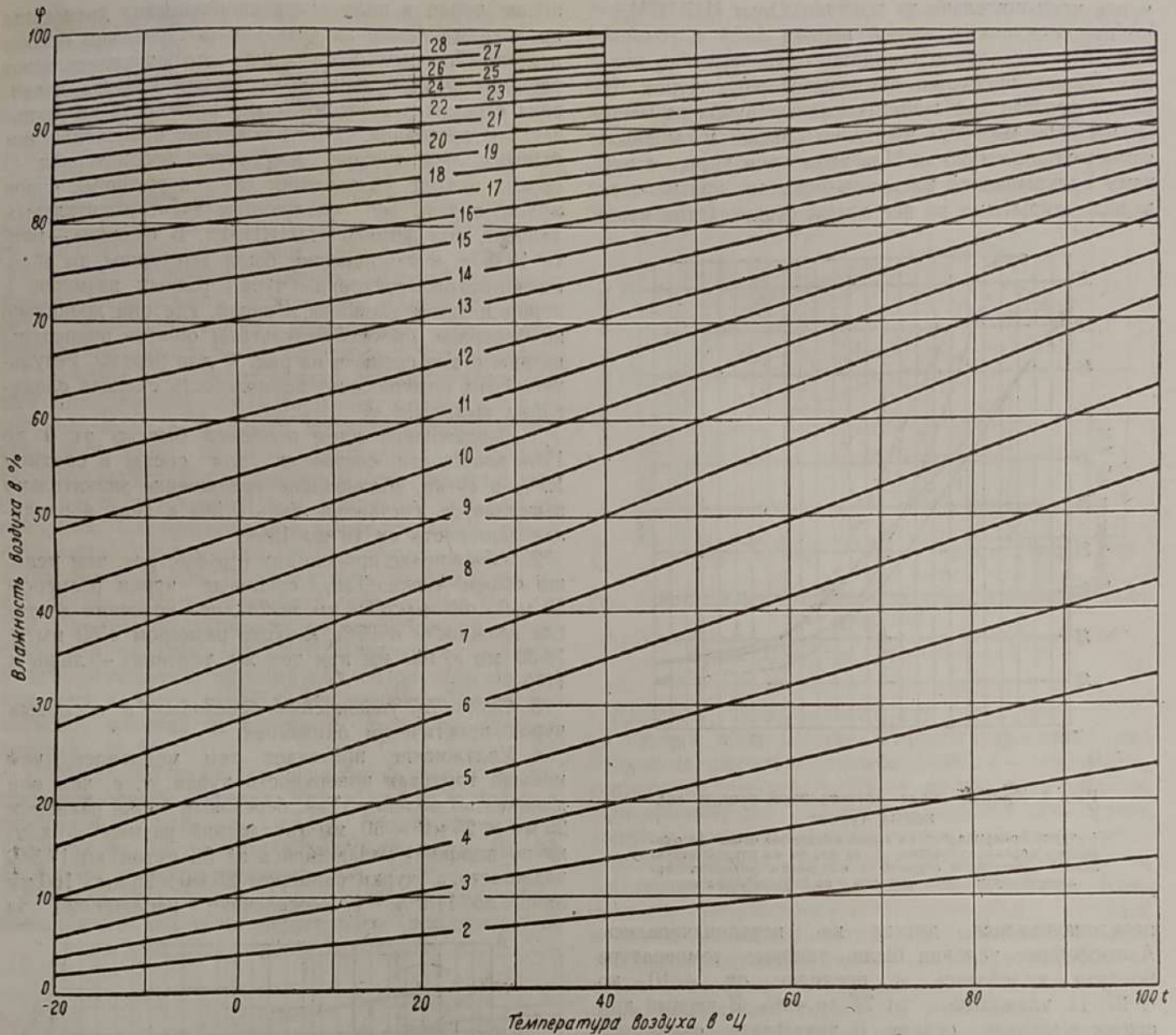
1. Активным сроком сушки древесины для газогенераторного топлива является весенне-летний период. В зимний период древесина хотя просыхает незначительно, но это просыхание почти не оказывает влияния на конечный срок сушки, определяемый требованиями к газогенераторному топливу.

2. Сроки сушки пиломатериалов в летний период достаточно коротки и составляют 15—30 дней. Чурки же, имеющие по сравнению с досками меньшие размеры, могут просыхать еще быстрее.

⁶ По данным М. П. Зеленина.

⁷ По данным проф. Кротова.

⁸ Инж. Н. Н. Чулицкий, Исследование факторов и режимов сушки древесины, ОНТИ, 1934.

Рис. 2. Зависимость между $t-\varphi-W$

СУШКА И УВЛАЖНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ЧУРОК

Рассмотрение основных факторов сушки и особенностей сушки древесины, подкрепленное приведенными выше иллюстрациями хода сушки различных лесоматериалов, приводит к выводу, что древесное топливо для газогенераторов в любом его виде (бревна, дрова, чурки) можно просушить на воздухе до требуемой влажности в 18—20%. Опыт естест-

венной сушки древесных чурок на некоторых мехлесопунктах говорит о том, что естественная сушка может стать основным способом сушки древесного топлива для газогенераторов. Так, Песьский мехлесопункт⁹ летом 1938 г. получил сушкой на воздухе за 20—23 дня 80 м³ чурок хорошего качества. Пермилловская база, имеющая 6 тракторов, сушит

⁹ «Стахановец лесн. пром.», № 12, 1938.

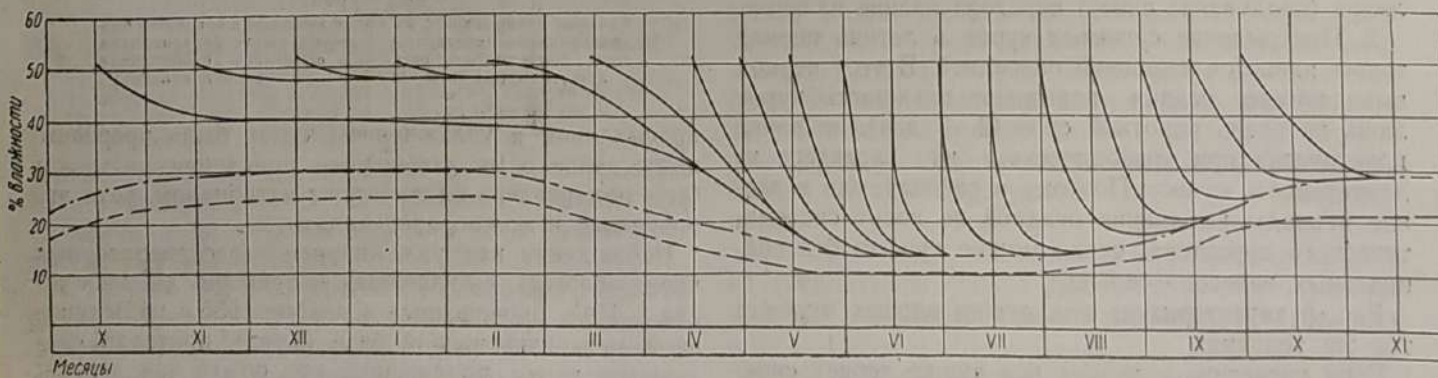


Рис. 3. Падение средней влажности штабелей сосновых и еловых пиломатериалов, выложенных в разные времена года.

- кривые влажности штабелей
- - - равновесная влажность древесины (средняя)
- · - равновесная влажность древесины (нижний предел)

чурки исключительно на воздухе. Опыт ЦНИИМЭ¹⁰ по сушке чурок в летний период 1938 г. говорит, как это и следовало ожидать, о чрезвычайно кратких сроках просушки газогенераторных чурок. На рис. 4 показан ход сушки сосновых чурок размером 50 мм × 50 мм × 60 мм. Они были насыпаны в ящики слоем в 0,25 м. При этом одни ящики с чурками прикрывались на время осадков, другие оставались открытыми во все время сушки. Одни чурки

щение чурок в силу гигроскопичности древесины происходит также значительно быстрее, чем бревен и дров. Поэтому высушенная до влажности ниже равновесной при данном состоянии воздуха древесина стремится повысить свою влажность до равновесного состояния. Это увлажнение происходит тем быстрее, чем тоньше и короче лесоматериал. О сроках и ходе увлажнения газогенераторных чурок можно судить по следующим экспериментальным данным, полученным ЦНИИМЭ. В феврале—марте 1938 г. в лаборатории были высушены до абсолютно-сухого состояния чурки разных размеров и пород и затем уложены в сарай, где они хранились на фанерных листах. Результаты опытов приведены на рис. 6 для сосны и на рис. 7 для березы. Результаты этих опытов дают возможность сделать следующие выводы.

1. Увлажнение идет особенно быстро от 0 до 12% влажности, составляя для сосны в среднем 1,1% в сутки. Дальнейшее увлажнение значительно замедляется, составляя лишь 0,1% в день в пределах влажности от 12 до 15%.

2. Увлажнение происходит тем быстрее, чем меньше объем чурки. Так, сосновые чурки размером 50 мм × 50 мм × 50 мм за 28 дней хранения достигли влажности в 16%, а чурки размером в 50 мм × 50 мм × 100 мм при тех же условиях — лишь в 11%.

3. Скорость увлажнения березовых и сосновых чурок практически одинакова.

4. Увлажнение протекает тем медленнее, чем меньше торцовая поверхность чурок, т. е. чем они длиннее по волокну. Так, березовые чурки размером 25 мм × 25 мм × 50 мм (последний размер — длина по волокну) увлажнились за 38 суток до 17,5% влажности, а чурки размером 25 мм × 25 мм × 100 мм лишь до 11,5%. К сожалению, наблюдения за

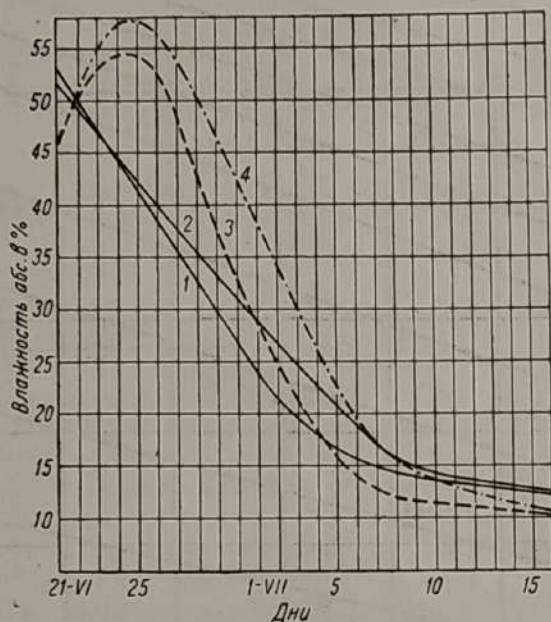


Рис. 4. Кривые хода естественной сушки сосновых чурок:

1—чурки прикрывались на время выпадения осадков и ежедневно перелопачивались; 2—то же, но не перелопачивались; 3—чурки были открыты и ежедневно перелопачивались; 4—чурки были открыты и не перелопачивались

перелопачивались, другие не перелопачивались. Атмосферные условия были таковы: температура воздуха колебалась в пределах от +10 до +27° Ц, влажность — от 78 до 46%. В первые дни сушки выпадали осадки. В результате оказалось, что все чурки, независимо от способа ухода за ними при сушке, просохли с влажности 47—53% до влажности в 15% в течение 18 суток. Характерно при этом, что чурки, лежавшие открытыми, во время выпадения осадков повысили свою влажность с 47 до 58%, но тем интенсивней шел ход их просыхания в последующие дни. Отсюда мы можем сделать следующие практические выводы:

1. При высушивании чурок на воздухе в летний период тонким слоем (0,25 м) и при хорошей вентиляции (продувание снизу) перелопачивание излишне.

2. Прикрывание сушимых чурок в летний период также является излишней операцией. В этот период выпадающие осадки повышают влажность чурок лишь на очень короткий срок (2—3 дня), не влияя практически при эпизодическом их характере на длительность сушки. Поэтому в районах, где в летние периоды выпадение осадков не носит систематического характера, чурки можно сушить без специальных навесов — крыш.

Рис. 5 характеризует ход сушки еловых чурок в тех же условиях.

Если древесина в чурках при сушке теряет свою влажность достаточно быстро, то и обратное насы-

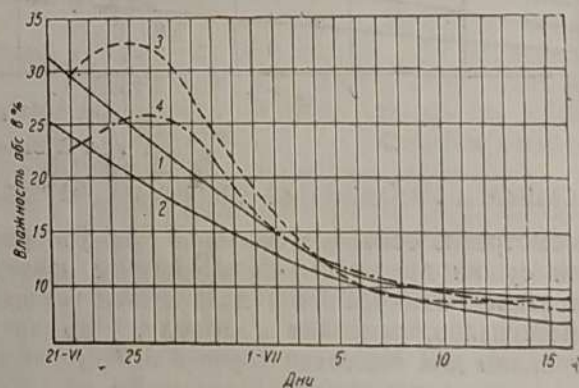


Рис. 5. Кривые хода естественной сушки еловых чурок:

1—чурки прикрывались на время выпадения осадков и ежедневно перелопачивались; 2—то же, но не перелопачивались; 3—чурки были открыты и ежедневно перелопачивались; 4—чурки были открыты и не перелопачивались

просыханием и увлажнением чурок были прерваны, и суждение о их дальнейшем поведении не может быть подкреплено фактическим материалом, хотя это поведение и можно предугадать.

Наблюдения над увлажнением газогенераторных чурок (береза), высушенных в сушилке до влажности в 15%, проведенные в ноябре 1935 г. на Велвинской механизированной базе (Урал), показали следующее: чурки, положенные при опыте над дверью и частично подверженные влиянию осадков, увлажнились за 25 суток на 11%, достигнув влажности в 26%. Чурки этой же партии, положенные под на-

¹⁰ Поставил П. Москвин.

вес в кучу сухого газогенераторного топлива, за 20 суток повысили свой вес лишь на 4,4%, т. е. увлажнились лишь на 5%. Время года, способ хранения и климатические условия оказали значительное влияние на ход увлажнения.

ОРГАНИЗАЦИЯ СУШКИ

Анализ данных по воздушной сушке пиломатериалов и деловых бревен в сопоставлении с имеющимся опытом воздушной сушки древесины для газогенераторов позволяет наметить теперь основные элементы правильной организации воздушной сушки на механизированных лесопунктах. При этом необходимо исходить из следующих предпосылок:

1. Законы хода естественной сушки, установленные для деловых лесоматериалов, полностью распространяются и на сушку древесного топлива для газогенераторов; процесс просыхания топливных лесоматериалов будет протекать тем быстрее, чем они короче и тоньше и чем лучше они обдуваются воздухом. Следовательно, с точки зрения быстроты древесины лучше сушить в виде чурок, а не дров, а тем более бревен. Расколка дров, окорка (пролыска) бревен заметно ускоряют сроки сушки.

2. Процесс высушивания свежесрубленной древесины для основных лесозаготовительных районов будет происходить круглый год. При этом потеря древесиной влаги зимой будет незначительна и заметного влияния на конечный срок просыхания иметь не будет.

3. Активным периодом воздушной сушки древесины для севера, Карелии, Урала, Сибири и районов центральных районов можно считать период с 1 апреля по 15 октября с колебаниями на 10—20 дней в ту и другую сторону.

4. За весенне-летний период сушки дрова, предназначенные для газогенераторного топлива, при

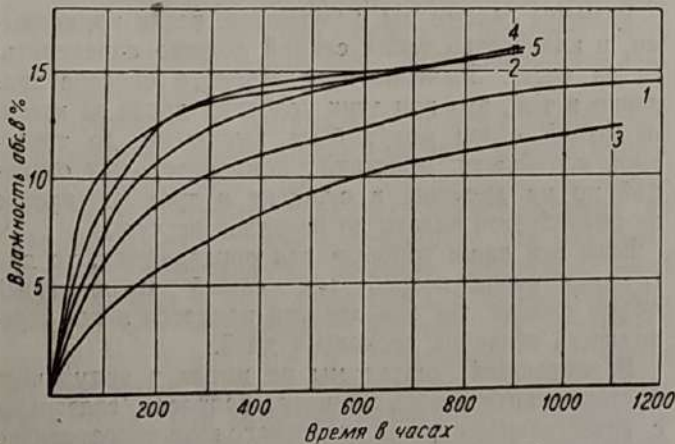


Рис. 6. Ход увлажнения сосновых чурок в зависимости от их размеров:

1—7,5 см×7,5 см×7,5 см; 2—5 см×5 см×5 см; 3—5 см×5 см×10 см;
4—3,75 см×3,75 см×7,5 см; 5—2,5 см×2,5 см×10 см

соответствующем их хранении и мелкой расколке можно просушить до необходимой влажности в 15—20%, и надобность досушки их в сушилке во многих случаях отпадет.

5. До сих пор в подготовке топлива для газогенераторов существовал курс на разделку длинником. Это выразилось в частности в том, что основным механизмом для разделки древесины на чурки была принята балансирная пила; ЦНИИМЭ был занят до настоящего года вопросами разделки исключительно длинника (автомат для пилки и колки) и

т. д. Между тем заготовка древесины в виде дров имеет свои существенные преимущества по сравнению с заготовкой длинником, если рассматривать этот вопрос в комплексе с последующей сушкой и хранением древесного топлива. Так, опыт показывает, что разделка дров-коротья на чурки круглыми пилами не только возможно, но и рентабельнее разделки на балансирных пилах длинника, а в особенности тонких бревен.

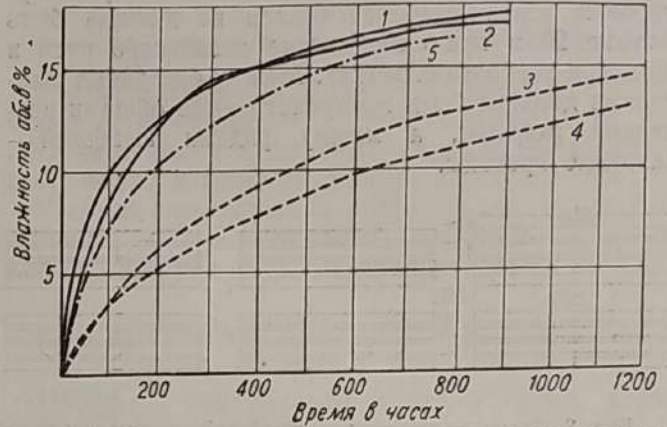


Рис. 7. Ход увлажнения березовых чурок в зависимости от их размеров:

1—2,5 см×2,5 см×5 см; 2—5 см×5 см×5 см; 3—7,5 см×7,5 см×7,5 см;
4—2,5 см×2,5 см×10 см; 5—3,75 см×3,75 см×7,5 см

Например, производительность балансирной пилы, по данным обследования 11 механизированных лесопунктов, произведенного в 1938 г. ЦНИИМЭ, составила в среднем 7—7,5 пл. м³ при двух рабочих. При разделке же 1 м³ дров на круглой пиле производительность на Слуцком механизированном лесопункте составила 10,4 пл. м³ при двух рабочих, а на Загорском — 7,5—8 пл. м³ при одном рабочем. Кроме того, при заготовке газогенераторного топлива в коротье возможно максимальное использование для топлива неликвидных лесных отходов, поэтому заготовка (а следовательно, и хранение) топлива в виде дров заслуживает серьезного внимания.

6. За активный период сушки площадь склада для сушки чурок может быть использована минимум два раза.

7. Ход увлажнения высушенного древесного газогенераторного топлива, если оно защищено от атмосферных осадков, определяется состоянием равновесной влажности. Высушенная древесина, защищенная от атмосферных осадков, в самом худшем случае (если она хранится в чурках, тонким слоем) не потеряет своей кондиционности в течение «мертвого» для сушки сезона. Отсюда следует, что древесину можно сушить на воздухе не только для немедленного употребления, но и как запас на зиму.

Заготовка бревнами. Весь необходимый годовой запас древесины должен быть заготовлен в зимний сезон не позже чем до 1 апреля. Заготавливаемые бревна следует ошкурить пролысками как для более быстрой просушки, так и в санитарных целях.

Эту древесину, как правило, необходимо хранить на специальном складе при топливно-заготовительной базе механизированного лесопункта¹¹, при этом

¹¹ В тех случаях, когда возможна и рентабельна вывозка в летний и осенний сезоны, можно, разумеется, хранить часть запаса газогенераторного топлива и на верхних складах и даже на лесосеке. В каждом отдельном случае это требует дополнительных обоснований.

надо иметь в виду, что для первого после рубки года вся эта древесина должна пройти подсушку частью в сушилке, частью в разделанном виде (чурками) на воздухе в летний период.

Хранить бревна необходимо в штабелях на подкладках и с прокладками между рядами, причем плотность кладки не должна быть очень большой: между бревнами должны оставаться промежутки в 5 см. В целях облегчения внутрискладской транспортировки длина штабелей бревен не должна быть больше 20 м при одной ветке складского пути и 40 м при нескольких ветках. Между соседними штабелями должны быть предусмотренные общими правилами разрывы, а между рядами штабелей — сквозные проезды.

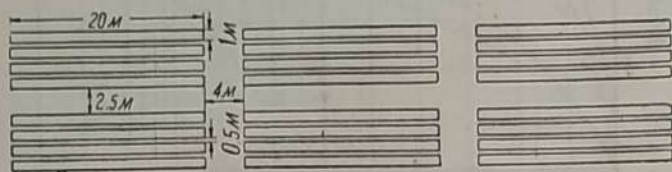


Рис. 8. Схема расположения штабелей дров-коротя

Площадь склада определяют, исходя из следующего: плотность кладки штабеля можно принять равной 0,4. При высоте штабеля в 2 м на 1 м² площади можно уложить 0,8 пл. м³ бревен, а с учетом разрывов не больше 0,4 пл. м³. Таким образом, общая площадь склада при одновременном хранении на складе всего годового запаса в 3500 м³ составит 9000 м², или 0,9 га. Однако часть из этого запаса должна быть выделена для естественной сушки в летний сезон на воздухе, что соответственно уменьшит и требуемую площадь склада бревен.

Воздушная сушка чурок. Основными факторами, определяющими срок просыхания чурок, будут толщина слоя, способ хранения и ухода. Мы полагаем, что толщину слоя при воздушной сушке чурок надо принять равной 0,25—0,6 м. Более толстый слой удлинит срок просушки настолько, что за летний сезон нельзя будет просушить на одной и той же площади две партии. При предлагаемой толщине слоя уход за чурками можно ограничить лишь общим наблюдением. Сушимые чурки нельзя хранить непосредственно на земле — это вызовет, во-первых, удлинение срока просушки, приведет к известному проценту потери; во-вторых, чурки такой сушки внесут с собой в дальнейшем в газогенератор песок и другие примеси, что может нарушить нормальную работу машины. Поэтому сушить чурки следует на специальных настилах, хотя бы простейшего типа, из жердей; такой настил должен быть поднят на 0,3—0,5 м над землей. Это обеспечит как лучшую продувку чурок воздухом, так и более удобную их транспортировку (погрузку) по окончании сушки. Между жердями настила необходимо делать зазоры в 2—3 см. Настил лучше делать с небольшим наклоном против господствующего направления ветров.

Размер необходимых площадей для сушки определяется следующим образом.

При толщине слоя в среднем 0,4 м и с учетом желательных зазоров просветов (0,5—1 м через

8—10 м) на 1 м² настила можно будет уложить 0,3 м³ чурок, что составит 0,16 пл. м³. При двух циклах сушки за весенне-летний сезон на 1 пл. м³ высушенных чурок (1,8 м³ складочных) необходима площадь примерно в 3 м². Запас высушенной чурки должен храниться в специальных складах, чурки должны защищаться от атмосферных осадков. При этом хранить чурку необходимо толстым сплошным слоем (2—3 м) с подстилкой из горбылей, жердей или других отходов. Полностью крытый склад с окнами, люками для загрузки, разумеется, лучше, чем защищенный щитами навес.

Заготовка дровами. Заготавливать дрова следует длиной 0,75—1 м с обязательной расколкой поленьев от 8 до 16 см на две части, до 22 см — на 4 части, а свыше — на 6—8 частей. Укладывать дрова для сушки необходимо по возможности на открытом, возвышенном и сухом месте в клетку, что обеспечит более быстрое их просыхание. Перед укладкой поленьев необходимо расчистить место от снега и положить подкладки.

Хранение дров возможно организовать так ¹² (рис. 8). Заготовленные дрова вывозятся на склад при топливно-заготовительной базе и укладываются на подкладках поленьями высотой в 2,5 м и длиной в 20 м. Расстояние между рядами поленьев 0,5 м, между поленьями — 4 м. Между 4-м и 5-м рядами штабелей оставляется проезд шириной в 2,5 м. Всего таким образом укладываются 24 поленья, образующие секцию. Общая площадь, занимаемая таким складом, составит $(1,5 \times 8 + 2) \times 64 = 14 \times 68 = 950$ м². На этой площади будут храниться 24 поленья по 50 м³, всего 1200 м³ дров. При плотности кладки в 0,625 для 1 пл. м³ древесины необходима площадь склада в 1,2—1,3 м². Над этой секцией склада к осени устраивается крыша и боковая обшивка и в таком виде топливо и хранится до употребления.

Размеры секции мы, разумеется, взяли примерными, и количество таких секций должно определяться на месте. Значение предлагаемого способа хранения в том, что при этих условиях дрова за весенне-летний сезон могут быть высушены до требуемой влажности, и никаких дополнительных операций по их досушке в сушилке и транспортировке не потребуется вплоть до разделки на чурки.

Если эти наши соображения оправдаются, то для готовых чурок потребуется самый минимальный объем склада, так как хранить придется лишь переходящий запас на несколько дней.

В настоящей статье мы не имели в виду полностью охватить весь комплекс вопросов, связанных с естественной сушкой древесного газогенераторного топлива. Для этого нет еще достаточных данных. Практика текущего года, исследования ЦНИИМЭ должны помочь производству правильно решить ряд вопросов, связанных в основном с экономикой, которая определяет процесс заготовки топлива.

Есть все основания полагать, что естественная сушка древесного газогенераторного топлива при надлежащей ее организации станет в ближайшее время основным способом сушки.

¹² В тех случаях, когда осенняя подвозка дров на топливную базу невозможна по дорожным условиям.

Судовая газогенераторная установка ЦНИИВТ-7 на швырке

А. ГЕНИН

В транспортных газогенераторах древесное топливо до сих пор применялось почти исключительно в виде угля, щепы или чурок длиной до 110 мм.

Газофикация более длинных дров в газогенераторах небольшой производительности с обратным процессом считалась почти неразрешимой задачей.

Между тем замена древесных чурок нормальным швырком длиной 500 мм имеет большое практическое значение, так как облегчает заготовку топлива и снижает расходы по эксплуатации газоходов.

Целесообразность замены чурки швырком, однако, не может быть определена одной лишь экономией на заготовке топлива. Решающими моментами являются устойчивость режима газофикации при длительной работе, мощность двигателя на генераторном газе и удобство обслуживания газогенератора.

Мы уже освещали¹ вопрос о переводе газогенераторов цилиндрической формы ЦНИИВТ-3 для двигателей мощностью 60 л. с. и ЦНИИВТ-4 для двигателей в 120 л. с. с древесных чурок на дрова длиной 500 мм и привели описание газогенератора ЦНИИВТ-5 прямоугольной формы для двух двигателей ЧТЗ общей мощностью 120 л. с.

Ниже мы даем описание последней конструкции газогенераторной установки ЦНИИВТ-7 для двигателей мощностью 60—75 л. с.

Судовая газогенераторная установка ЦНИИВТ-7 (рис. 1) состоит из: 1) газогенератора, 2) скруббера, 3) вентилятора, 4) масляного очистителя, 5) водяного насоса, 6) карбюратора, 7) смесителя, 8) водосмесительного бака, 9) спускного крана, 10) двигателя ЧТЗ, 11) водяного фильтра, 12) манометра, 13) вентиля.

¹ См. журнал „Лесная индустрия“ № 1, 1938.

ного насоса, 6) системы газопроводов и водопровода и 7) смесителя.

Газогенераторная установка работает по следующей схеме:

Топливо — расколотый швырок, предварительно плотно уложенный в кольцо, загружается в верхнюю часть газогенератора, откуда опускается вниз по мере газофикации нижележащих слоев.

Воздух, необходимый для газофикации твердого топлива, засасывается в газогенератор вследствие разрежения, создаваемого двигателем. Путь воздуха в газогенераторе ЦНИИВТ-7 следующий: из машинного помещения воздух через два обратных клапана, расположенных в нижней части газогенератора, поступает в пространство между наружным и внутренним кожухами, откуда через специальные отверстия в плите проходит в среднюю часть, а затем через фурмы — внутрь газогенератора.

Полученный в результате процесса газофикации генераторный газ, пройдя по пространству, образуемому подвесным топливником и внутренним кожухом газогенератора, отсасывается через отводной патрубок. Часть угольной мелочи и золы проваливается сквозь колосниковую решетку и периодически удаляется из зольника, остальная часть увлекается газовым потоком в скруббер.

В скруббер газ подводится в нижней части по касательной. При входе газ теряет наиболее крупные механические примеси. Изменив направление, газ, двигаясь кверху, проходит через решетку и лежащий на ней кокс, где происходит дальнейшая очи-

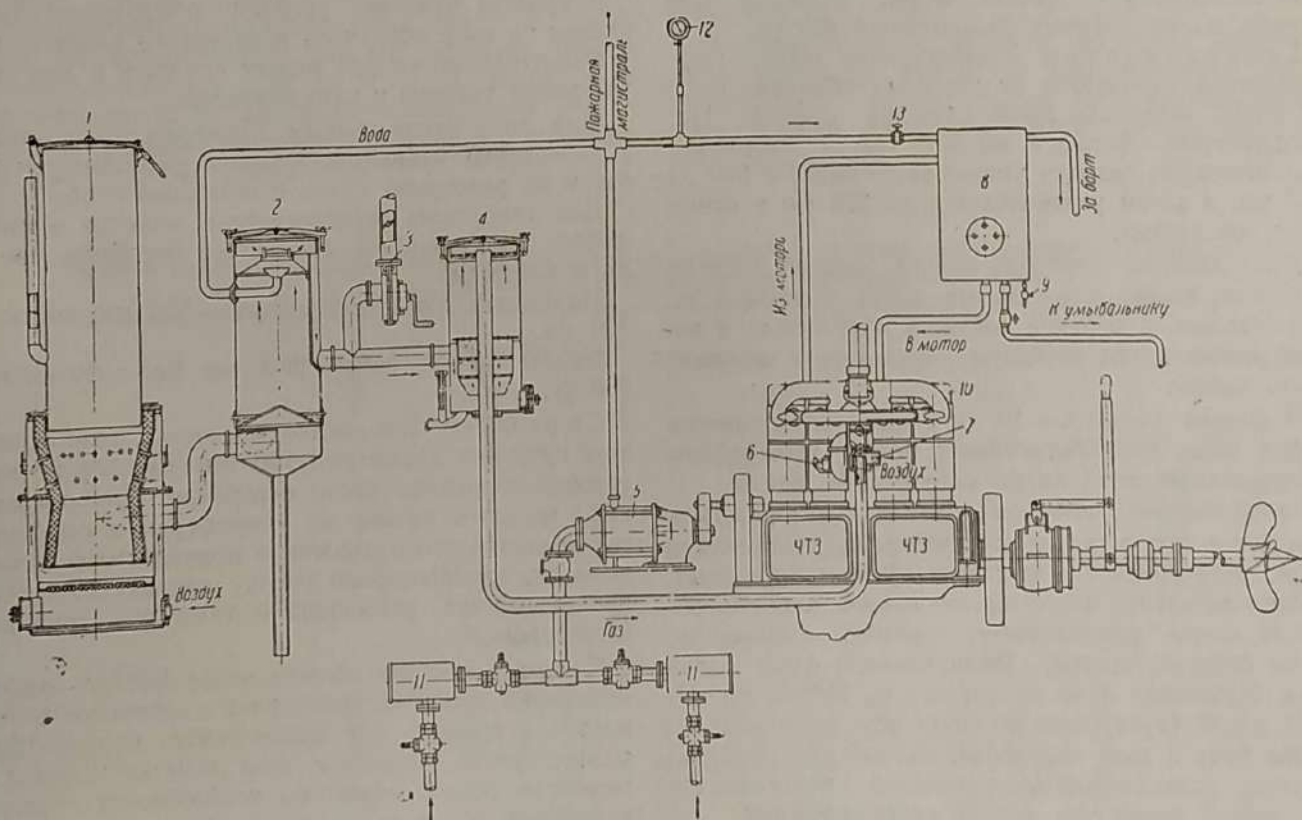


Рис. 1. Схема судовой газогенераторной установки ЦНИИВТ-7 для двигателя ЧТЗ 60—75 л. с.
1—газогенератор; 2—скруббер; 3—вентилятор; 4—очиститель; 5—водяной насос; 6—карбюратор; 7—смеситель; 8—водосмесительный бак; 9—спускной кран; 10—двигатель ЧТЗ; 11—водяной фильтр; 12—манометр; 13—вентиль.

стка газа. Газ в скруббере не только очищается, но и охлаждается.

Навстречу газу сверху течет вода, нагнетаемая насосом по трубопроводу и разбрызгиваемая с помощью лейки.

Вода, нагретая физическим теплом газа, вместе с выделившимися в скруббере механическими примесями уносится по трубе за борт.

Для предотвращения механического уноса вместе с газом капель воды служит отбойник, расположенный в верхней части скруббера. Из верхнего пространства скруббера газ по отсеку, образуемому перегородкой, направляется вниз и по патрубку отводится в очиститель.

К масляному очистителю газ подводится примерно в середине по касательной и поступает в пространство между наружным кожухом и вставным цилиндром с решетками. Проходя сквозь слой масла, газ теряет некоторую часть сажи и направляется внутрь очистителя. Решетки и расположенная в верхней половине очистителя металлическая стружка или кенаф служат для окончательной очистки газа от сажи и увлеченных капель масла. Верхняя решетка в крышке препятствует уносу фильтрующей массы в газоотводящий патрубок. Очищенный охлажденный газ из верхнего пространства по центральной трубе направляется вниз и далее поступает в смеситель, который монтируется около самого двигателя.

Образовавшаяся газо-воздушная смесь поступает в цилиндр двигателя, где и сгорает.

Изображенный на схеме вентилятор с ручным приводом разработан в ЦНИИВТ. Для розжига может быть также применен серийный электровентилятор ЗИС-13.

При розжиге вентилятором на древесном угле, оставшемся в газогенераторе от предшествующей работы или вновь загруженном, к смотровым лючкам, находящимся против фурм, подносят два факела, пламя которых засасывается внутрь.

Газогенератор. Конфигурация шахты газогенератора отличается от прошлых образцов шахт ЦНИИВТ несколько более сложной формой. Цилиндрическая форма в верхней части переходит в коническую; диаметр уменьшается книзу с 540 до 350 мм, а затем увеличивается до 375 мм в самом низу топливника.

Угол наклона верхнего конуса выбран с таким расчетом, чтобы загружаемые дрова несколько задерживались в верхней части, а обугленные и измельченные куски свободно опускались в нижнюю часть шахты.

24 фурмы диаметром 10 мм каждая расположены в два ряда, что обеспечивает более равномерное распределение воздуха по окружности шахты.

Расположение фурм под углом к горизонтальной плоскости при медленном вертикальном опускании дров, подсушенных и слегка уже обугленных, а, следовательно, менее плотно сложенных, способствует более равномерному горению топлива по всему сечению шахты. Расположение фурм в два ряда, отстоящие один от другого на 150 мм по высоте, содействует более полному обугливанию и горению дров в зоне окисления. Второй ряд (8 фурм) должен предотвращать опускание недостаточно обугленной древесины в зону восстановления.

Обратный конус внизу предусмотрен для того, чтобы не уплотнять хрупкий древесный уголь и

чтобы зола и часть угольной пыли, образовавшейся в верхних слоях, могли быть увлечены газовым потоком в скруббер.

Бункер цилиндрической формы имеет в диаметре 520 мм, что позволило увеличить объем загружаемого топлива, а время между загрузками довести до 30—35 мин.

Применение обратных воздушных клапанов дало возможность отказаться от громоздких труб и засасывать в газогенератор теплый воздух из машинного помещения.

Крепление топливника и шахты значительно упрощено и более надежно, чем в прежних конструкциях. Расположение в воздушной камере шпилек, крепящих опорную плиту топливника к шахте, исключает их пригорание.

Устройство вырезов в плите шахты оказалось очень удобным. Нагретый воздух снизу, через отверстия, проходит в воздушную камеру, а оттуда через фурмы внутрь шахты. За все время работы подсоса воздуха в газовое пространство и хлопков не наблюдалось.

Двух глазков, расположенных против фурм, вполне достаточно для наблюдения за состоянием топлива в шахте.

Устройство лючка над решеткой облегчает очистку шахты от топлива и смену отдельных секций колосниковой решетки.

При кратковременных стоянках газохода обычно поддерживают горение топлива в шахте, подводя при этом воздух под решетку и выпуская продукты горения в атмосферу.

Чтобы реже открывать зольниковый лючок и не нарушать асбестовое уплотнение, для подвода воздуха в крышку зольника введена трубка диаметром 25 мм с заглушкой. Продукты горения в атмосферу можно выпускать, открывая заслонку в трубе, приваренной в нижней части бункера.

В крышке бункера устроен предохранительный клапан по типу обратного воздушного клапана; предохранительный клапан может служить и для замера уровня топлива в газогенераторе.

Для уплотнения крышки бункера служит кольцо с асбестовой набивкой. Крышка прижимается рычагом из рессорной стали с помощью скобы.

Для демонтажа газогенератора, осмотра и смены любой детали вполне достаточно разобрать его по двум фланцам.

Наружный диаметр бункера — 520 мм, шахты — 700 мм.

Высота газогенератора 2500 мм. Вес с футеровкой 398 кг.

Скруббер. Как видно из схемы, газопроводящий патрубок диаметром 100 мм приварен по касательной к нижней части скруббера. Для направления газового потока по периферии и сообщения ему вращательного движения приварен специальный козырек, прикрываемый сверху накладкой, который предотвращает попадание отдельных струй воды в газопровод.

Коксовая насадка обычно менее плотно лежит по периферии в местах прилегания к обечайке и более плотно в центре, где куски кокса соприкасаются между собой. В связи с этим решетке придана коническая форма, чтобы по возможности уравнивать сопротивление, а тем самым добиться более равномерного движения газа по всему сечению скруббера.

При конической форме решетка имеет большую жесткость при сравнительно тонком материале и дает большее живое сечение, чем плоская решетка.

Раньше применялись лейки небольших размеров со сферическими основаниями, в которых были на сверлены отверстия. Это приводило к тому, что центр орошался значительно больше, чем периферия. Для того чтобы наружные струи воды достигали кожуха скруббера, лейка должна быть шарообразной формы. Для этого при существовавших конструкциях пришлось бы понизить высоту коксового слоя, что нерационально. Кроме того, при сферической форме лейки попавшие в нее песчинки, перекатываясь, в конце концов попадали в отверстия и закупоривали их. Подвод воды был затруднен и приводил к недоиспользованию объема скруббера. Отвинчивание лейки для чистки было также сложно.

Примененное в описываемом генераторе перевернутое положение лейки и сверление отверстий в конусной части при небольшом угле наклона образующей позволило более равномерно орошать все сечение скруббера, а также сделать слой кокса более высоким. Отверстия не забиваются песчинками, так как они могут скатываться по наклонной плоскости. Лейку можно легко и просто отвинтить, не нарушая положения водопроводной трубы.

Устройство перегородки для отбора газа из скруббера оказалось вполне рациональным и позволило полнее использовать его объем.

Диаметр скруббера 450 мм, высота 1250 мм. Вес без кокса около 59 кг.

Масляный очиститель. Скруббер соединяется с очистителем коротким газопроводом на прямую. Принцип действия очистителя разобран выше.

Для измерения уровня масла служит мерная линейка, а для спуска масла и накопившейся воды в днище вварена трубка, заглушаемая пробкой.

Расположение газогенераторной трубы в центре имеет ряд преимуществ: оно способствует равномерному движению газа по сечению, делает монтаж очистителя на газоходе независимым и требует минимального количества колен для соединения очистителя со смесителем.

Простота конструкции, легкость демонтажа и отсутствие болтовых фланцевых соединений также представляют особенность этого очистителя.

Диаметр очистителя 375 мм, высота 1050 мм, вес около 48 кг.

Итоги стендовых испытаний. Испытания газогенераторной установки в лаборатории были поставлены для того, чтобы проверить рациональность основных конструктивных элементов и работоспособность установки в целом.

После изготовления и осмотра газогенераторная установка была смонтирована в лаборатории на стенде. Качество монтажа и плотность отдельных соединений были проверены при неоднократном горячем опробовании установки в течение 2—3 час. После устранения отдельных дефектов изготовления, монтажа и конструкции, выявленных в процессе доводочных испытаний, были проведены более длительные испытания.

Генераторная установка питала двигатель ЧТЗ-60, переделанный заводом для работы на газе. Двигатель нагружался тормозной динамомашинной постоянного тока, работавшей на воздушный реостат.

Первоначально испытания проводились на швырке длиной 500 мм, имевшем 17—20% влажности. Для определения устойчивости режима газификации и засоряемости газогенератора, скруббера и очистителя угольной мелочью и золой после каждого агрегата были установлены пьезометры. Для характеристики температурного режима замерялась температура газа при выходе из генератора. Эффективность охлаждения генераторного газа и использование воды контролировались измерением температур газа после скруббера, а также температур подводимой и сточной воды.

После ряда предварительных испытаний по 4—6 час. (средние результаты которых приведены ниже в таблице) было произведено длительное контрольное испытание.

Помимо обычных замеров, во время контрольного испытания регулярно анализировался состав генераторного газа, а также определялся расход дров и воды, предназначенной для охлаждения газа в скруббере.

Средние данные стендовых испытаний судовой газогенераторной установки ЦНИИВТ-7 ка швырке — 500 мм × 65 мм × 65 мм (смесь мягких пород влажностью 20—30%)

Дата испытания	Длительность испытания в часах	Характеристика работы двигат. ЧТЗ-60 на газе E=6		Разрежение в мм вод. столба				Температура газа в °C			Температура воды в °C		
		оборот. в минуту	эффективная мощность в л. с.	после газогенератора	после скруббера	после очистителя	перед клапанами	после газогенератора	после скруббера	после очистителя	перед скруббером	после скруббера	после двигателя
1938 г.													
19 марта	4	650	56,2	120	154	251	705	675	20	23	2	26	48
21 марта*	6	665	55,3	198	243	330	825	489	20	21	2	24	—
5 апреля	5,5	650	53,6	125	170	270	578	517	28	28	2,7	32	54
9 апреля	5	650	50,6	144	188	309	—	518	27,5	28	—	—	—
25 апреля	4,5	650	55,1	133	187	285	705	460	24	25	4	33	49
7—8 мая	29	655	56,3	130	200	310	1037	475	12	17	7	25,5	49

* Работа только с верхним рядом фурм.

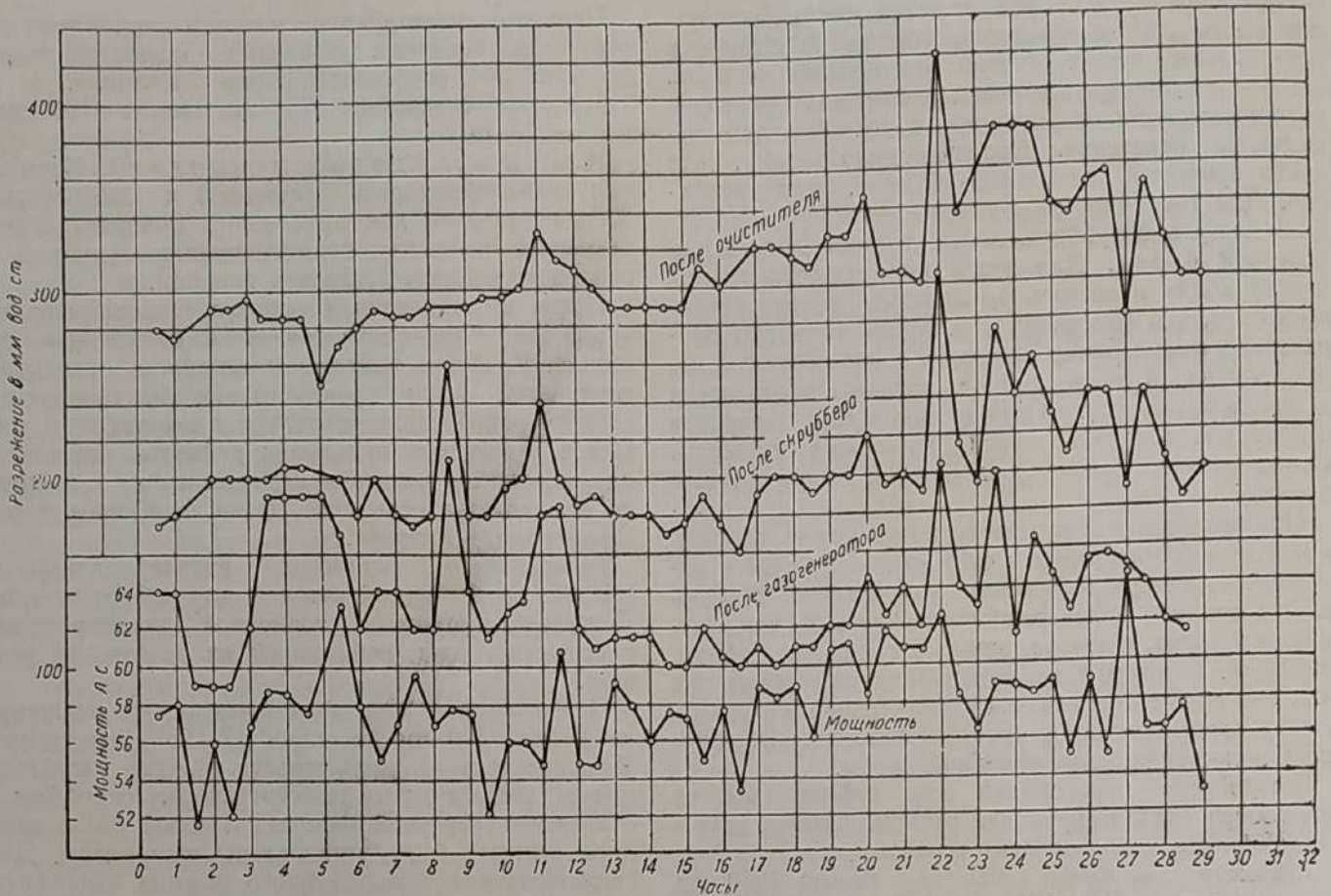


Рис. 2. Режим давления в газогенераторной установке ЦНИИВТ-7 и мощность двигателя ЧТЗ 60 на газе при степени сжатия $E=6$

Средний объемный состав сухого генераторного газа при топливе швырок-смесь влажностью 18—30% был таким (в %):

H_2	14,48	CO_2	11,90
CH_4	2,63	O_2	0,80
CO	16,55	N_2	53,64

Низшая теплотворная способность сухого газа составила в среднем 1090 кал/м^3 , а газо-воздушной смеси 550 кал/м^3 .

Первая половина испытаний проводилась на топливе влажностью 18—20%. Через 15 час. газогенератор загружался дровами влажностью в среднем 29,7%.

Показатели режима давления в установке и мощности двигателя (рис. 2) свидетельствуют о сравнительно ровном ходе процесса газификации и устойчивой работе двигателя. Незначительные отклонения в показаниях разрежения после генератора могут быть объяснены тем, что записи производились как до, так и после загрузки топлива. Повышение температуры газа после очистителя на 3—5° объясняется близким его расположением и нагревом от газогенератора. В эксплуатации такого расположения следует избегать.

При испытаниях получены следующие результаты: за 29 час. средняя мощность составляет 56,3 л. с.; средний расход топлива влажностью около 25,0% — $1,07 \text{ кг/л. с. час}$; расход воды $48,5 \text{ л/л. с. в час}$.

Выводы. На основе проведенной работы и лабо-

раторных испытаний могут быть сделаны следующие выводы:

Сравнительно небольшое и устойчивое сопротивление газогенератора при длительной работе показывает, что древесный уголь в шахте мало подвержен искрошиванию и истиранию, а образовавшаяся угольная пыль легко уносится с газовым потоком.

Ряд дополнений, введенных в конструкцию газогенератора (обратные воздушные клапаны, предохранительный клапан, лючок над колосниками и др.), облегчает эксплуатацию, а разборная конструкция шахты позволяет без затруднений осмотреть или заменить любую часть.

Простота конструкции и хорошее охлаждение газа являются достоинствами скруббера данного типа.

Сравнительно небольшое сопротивление скруббера объясняется относительно равномерным движением газа и воды.

Степень очистки газа обеспечивает нормальную эксплуатацию двигателя ЧТЗ на генераторном газе.

Из результатов стендовых испытаний газогенераторной установки на швырке видно, что устойчивость процесса газификации и режим работы двигателя такие же, как и при применении чурок.

Мощность двигателя ЧТЗ на газе при работе на швырке не меньше, а в отдельных случаях даже больше, чем при применении чурок в газогенераторной установке ЦНИИВТ-3.

Совершенно иначе должен быть поставлен вопрос о посылке студентов на преддипломную практику. Преддипломная практика должна углубить полученные теоретические знания, дать студенту навыки по организации целого комплекса работ, а также материал к дипломному проекту. На этой практике студенты могут уже занимать должности техника, помощника технорука, прораба, старшего техника и начальника изыскательского отряда.

Отсюда следует, что посылка студентов на преддипломную практику группами не представляется возможной, прежде всего хотя бы потому, что в механизированном лесопункте не всегда найдутся две-три подходящих свободных должности для студентов-практикантов. Кроме того, на этой практике студент должен получить навыки для производства самостоятельного технически грамотного анализа всех производственных процессов в механизированном лесопункте и вполне самостоятельно собрать материал к дипломному проекту.

Все сказанное здесь приводит нас к выводу, что студенты на преддипломную практику должны направляться, как правило, по одному человеку на предприятие. Двух человек целесообразно направлять лишь на механизированные лесопункты, которые хорошо технически оснащены и могут дать достаточно производственного и организационного материала для двух дипломных проектов.

Знакомство с теми вопросниками, которые выдаются студентам перед выездом на производственную практику, убеждает нас, что вопросники излишне громоздки и мало отвечают назначению той практики, на которую выезжает студент.

Нам думается, что вопросники должны более соответствовать характеру и очередности практики, а также технической оснащенности и основным видам работ каждого в отдельности места практики (механизированного лесопункта).

Вопросник для первой производственной практики должен

содержать главным образом вопросы технического характера и меньше вопросов экономического порядка (себестоимость различных работ). Этот вопросник должен обратить внимание практиканта на изучение производственного процесса со стороны техники и организации работы, производственных средств и орудий, с помощью которых она выполняется. После первой практики студент должен вполне правильно отвечать на вопросы: как, какими снарядами и почему выполняется та или иная работа. Во время первой практики студент должен хорошо изучить нормы и действительную выработку по каждому виду работы. Практикант должен хорошо изучить и проанализировать стахановские методы и приемы работы. На первой практике студент должен минимальное количество времени затрачивать на перелистывание производственных и бухгалтерских отчетов за прошлые годы предприятия, чтобы найти в них ответы на вопросы, поставленные в вопроснике. В целом вопросы, поставленные в вопросниках, должны быть такими, чтобы ответы на них студент находил не в отчетах, а из действительной производственной обстановки.

Вопросник для второй практики должен уже включать и ограниченное число таких вопросов, ответы на которые практикант может найти в производственных и бухгалтерских отчетах предприятия. Разумеется, от студента надо требовать обязательного критического подхода к тем данным, которые он получит из отчетных документов предприятия.

Вопросник для третьей преддипломной практики как практики, имеющей в числе других задачу предоставить студенту возможность собрать материал к дипломному проекту, должен, конечно, вполне отвечать выбранной теме дипломной работы. В данном случае практикант должен всесторонне изучить предприятие и в экономическом отношении. Критическое изучение отчетных документов о работе предприятия за прошлые один-два года должно быть обязательным для студента-дипломника.

ЛЕСОЭКСПЛОАТАЦИЯ

Самоходные электростанции

П. П. ПАЦИОРА и Е. М. ШНЕЕРОВ

Электрическую энергию на лесосеку можно подавать от районных центральных стационарных и от передвижных электростанций. Применение той или иной системы зависит от объема проводимых работ, от количества электрифицированных механизмов и от лесонасаждения. При комплексной электрификации лесозаготовок необходимо применять стационарные электростанции, так как мощность передвижных электростанций будет недостаточна. Безоговорочно отвергать передвижные электростанции, как это делают гг. Терехин и Цупров¹ мы, однако, считаем неправильным. До тех пор, пока в лесу не будет построена целая сеть стационарных центральных электростанций, для электрификации отдельных процессов как на лесосеке, так и на верхнем складе будут применяться передвижные электростанции.

В зависимости от того, какие процессы будут электрифицированы, мощность передвижных электростанций будет изменяться. Для электрификации валки деревьев и обрубки сучьев можно применять электростанции мощностью 7—13 квт. Если же,

кроме того, электрифицируются трелевка, разделка, необходимы электростанции мощностью 40 квт, которые изготовляет Онежский завод треста Лесосудомашстрой Наркомлеса СССР.

Ниже мы помещаем материалы по испытанию этих станций, проведенному трестом Лесосудомашстрой на Лососинской автолестневой механизированной дороге треста Южкареллес в июле-августе прошлого года. Одновременно испытывались электропилы типа ПЭП-3 Онежского завода (материал по испытанию этих пил помещен в журн. «Лесная индустрия» № 12 за 1938 г.).

КОНСТРУКТИВНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНЦИИ

Самоходная электростанция Онежского завода монтируется на газогенераторном тракторе ЧТЗ-60. Газогенератор типа ЛС-1-3 расположен слева от сидения тракториста. Здесь же установлены инерционные и грубые очистители. Впереди водяного радиатора находится радиатор-фильтр.

Электрогенератор расположен сзади сидения тракториста на специальной площадке (рис. 1), а распределительный щит — справа от сидения.

¹ Терехин и Цупров, Центральное электроснабжение лесозаготовок, «Лесная индустрия», № 12, 1938 г.

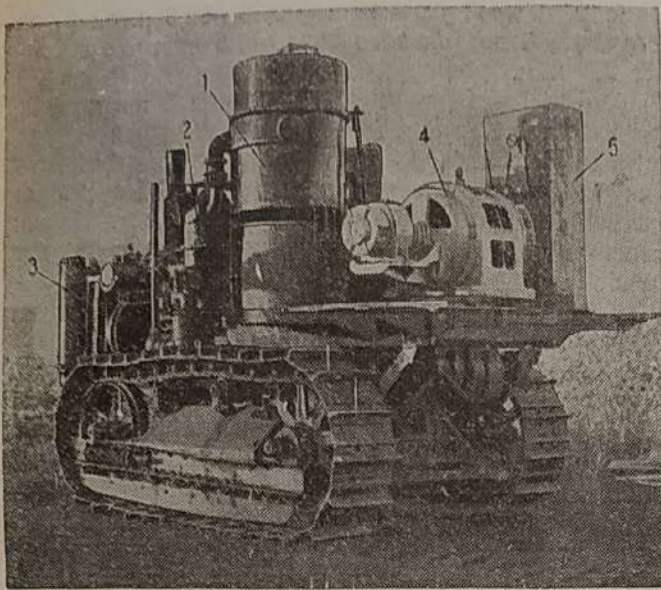


Рис. 1. Общий вид самоходной газогенераторной электростанции на тракторе „СТЗ-60“:

1—газогенератор типа Л-С-1-3; 2—инерционный очиститель; 3—радиатор-фильтр; 4—электрогенератор; 5—распределительный щит

Привод к электрогенератору. Электрический генератор получает вращение от тракторного привода через бесшумную цепь Ренольда (рис. 2).

Ведущая звездочка имеет 40 зубьев, а ведомая — 26; при 650 об/мин. двигателя это обеспечивает электрогенератору 1000 об/мин. Расстояние между центрами звездочек составляет 900 мм. Бесконечная цепь Ренольда закрыта кожухом из железа толщиной в 5 мм, который заполняется смазкой.

Для регулирования натяжения цепи предусмотрено четыре регулировочных болта, расположенных под площадкой электрогенератора.

Слева у привода имеется специальный рычаг, который снабжен установочным штифтом с пружиной. С помощью этого штифта рычаг фиксируется в верхнем и нижнем положении, что соответствует включению и выключению привода.

Электрическая часть станции. Электрическая часть станции состоит из электрогенератора, возбuditеля и распределительного щита.

Как видно из рис. 3, в электрическую схему станции входят: синхронный электрогенератор трехфазного тока (1), трехполюсный рубильник на 200 а (5), главные плавкие предохранители (6), плавкие фидерные предохранители, двухполюсные (9) и трехполюсные штепсели (8). Силовых трехфазных фидеров предусмотрено четыре, а осветительных — три. Осветительные фидеры подключены к шинам станции (7) равномерно между тремя фазами.

В главную генераторную цепь включен один амперметр на 100 а и один вольтметр на 260 в с переключателем (10).

Переключатель дает возможность измерить напряжение электрогенератора между всеми фазами.

Для контроля напряжения в обмотке возбуждения электрогенератора (2) включен вольтметр на 140 в.

Электрогенератор — Харьковского электромеханического завода им. Сталина типа ТГШ 1000/45, трехфазного тока, мощностью 40 ква, напряжением

240 в при 1000 об/мин., силой тока 100 а, частотой 50 пер/сек.

На одном валу с электрогенератором установлен возбудитель постоянного тока типа ПН-28,5, напряжением 65 в, силой тока 22,3 а, мощностью 1,45 квт, 1000 об/мин. Электрогенератор выпускается открытого типа, но Онежский завод его закрывает разъемным кожухом. Кожух имеет вентиляционные отверстия, которые открываются при повышении температуры электрогенератора.

В обмотку возбуждения возбудителя включен шунтовой реостат (ШР), а в обмотку возбуждения электрогенератора — магнитный реостат (МР).

При работе станции на 220 в обмотку электрогенератора необходимо соединить на треугольник; корпуса электрогенератора и штепселей при этом заземляются. В качестве заземлителя применяется стержень длиной 700 мм. При испытании установлено, что такой заземлитель недостаточен. Необходимо поэтому усовершенствовать систему заземления.

Распределительный щит (рис. 4). Вся электрическая аппаратура станции монтируется на распределительном щите, который устанавливается справа от сиденья тракториста. Щит обращен лицевой стороной к трактористу; это дает возможность одновременно управлять двигателем и электрической частью станции. На лицевой стороне щита расположена следующая аппаратура: привод рубильника (1), привод шунтового и магнитного реостатов (2 и 3), привод переключателей вольтметра и освещения (7 и 8). В верхней части имеются три

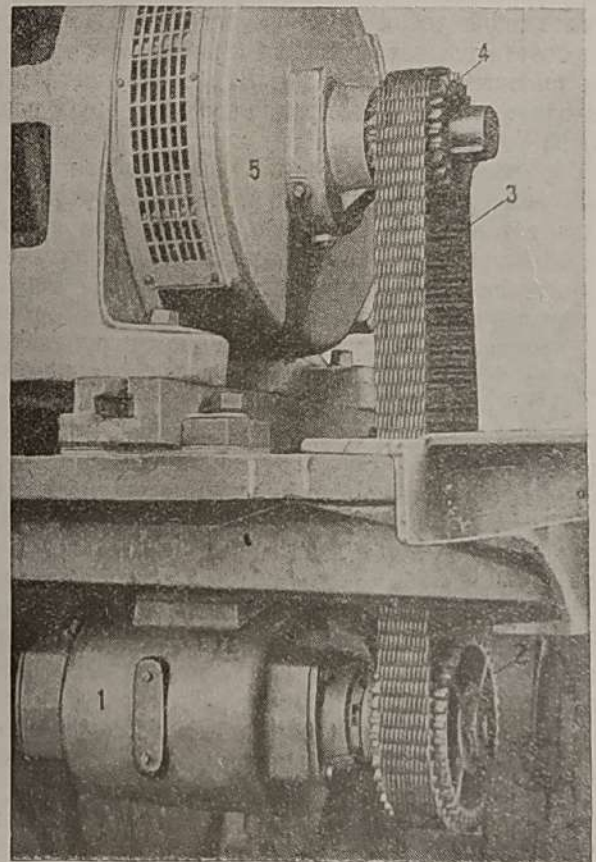


Рис. 2. Привод к электрогенератору:

1—тракторный привод; 2—ведущая звездочка привода; 3—цепь Ренольда; 4—ведомая звездочка генератора; 5—электрогенератор

при к. п. д. всей установки = 0,83—52,5 л. с.; 2) на возбудитель постоянного тока — 1,5 квт, что составляет 2,5 л. с.

Процесс газификации при постоянной нагрузке и при работе на максимальной мощности был вполне устойчив, что давало возможность поддерживать постоянное напряжение электромотора без резких колебаний. При резко переменном режиме нагрузки газогенератор быстро реагирует и двигатель не дает перебоев.

Расход топлива. В качестве твердого топлива для газогенератора ЛС-1-3 применялись березовые чурки размером 60 мм × 60 мм × 70 мм с влажностью 17—18%.

За время испытаний было сожжено 3262 кг березовых чурок, что дает средний эксплуатационный расход топлива на один час работы на газе $3262 : 101,25 = 32,2$ кг.

В зоне горения происходит почти полное сгорание угля; на это указывает наличие в зольнике мельчайших частиц угля, составляющих 20% от общего количества отходов в зольнике.

Расход жидкого горючего. Из-за отсутствия бензина запуск двигателя производился на смеси из 50% лигроина с 50% керосина.

В период испытаний израсходовано 25 л смеси, т. е. эксплуатационный расход смеси на один час работы на газе составляет $25,0 : 101,25 = 0,246$ л и расход на одну заводку трактора с переводом на газ $25,0 : 17 = 1,47$ л.

Повышенный расход объясняется трудностью заводки холодного двигателя на смеси и необходимостью подогреть всасывающий коллектор при запуске.

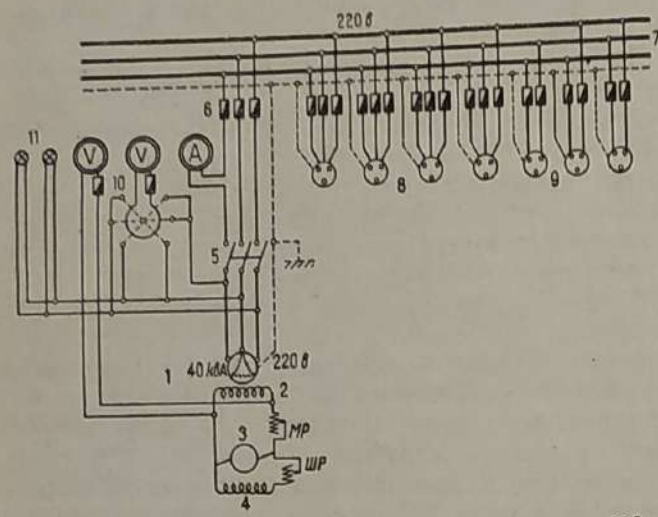


Рис. 3. Электрическая схема станции для напряжения 220 в:
1—синхронный эл. генератор трехфаз. тока мощностью 40 квт типа ТГШ, соединенный в треугольник; 2—обмотка возбудителя электрогенератора; 3—возбудитель—шунтовый динамомашинка постоянного тока; 4—шунтовая обмотка возбудителя; 5—рубильник; 6—плавкие предохранители; 7—шины; 8—трехфазные штепсели для силовой нагрузки; 9—двухфазные штепсели для осветительной нагрузки; 10—переключатель; 11—сигнальные лампы; 12—защитное заземление

прорези, через которые видны показания измерительных приборов (4—6). При нормальной нагрузке вольтметр возбудителя (4) показывает 65 в, вольтметр генератора (5) — 240 в, а амперметр сети (6) — 100 а. С оборотной стороны щита (рис. 5) установлены панели с плавкими вставками и штепсельными розетками. Плавкие вставки главных предохранителей (12) рассчитаны на 125 а, а плавкие вставки магистральных предохранителей (9) — на 50 а. На штепсельной доске расположено три двухфазных осветительных штепселя (8) и четыре трехфазных силовых штепселя (6). В верхней части щита расположены ножи трехполюсного рубильника (14) на 200 а.

Оборотная сторона щита закрывается двумя крышками на петлях. Нижняя, меньшая крышка закрывает только штепсельную панель. При включении магистрального кабеля эта крышка поднимается и остается в полуоткрытом положении. Верхняя большая крышка открывается вправо; она закрывает все плавкие предохранители и ножи рубильника. Верхняя крышка заблокирована с рубильником так, что ее можно открыть только тогда, когда рубильник выключен, т. е. щит обесточен. Рубильник можно включить только тогда, когда крышка закрыта. Такая блокировка введена в целях безопасности, чтобы монтер не мог менять плавкие предохранители под током.

Для уменьшения искры на ножах рубильника при разрыве цепи к приводу рубильника присоединена специальная пружина (13), с помощью которой увеличивается скорость выключения. Щит имеет резиновые прокладки толщиной 3 см, которые служат амортизаторами. Для защиты станции от атмосферных осадков предусмотрена железная крышка, укрепляемая к раме площадки.

Основные показатели, полученные при испытании станции. Испытанием установлена мощность электростанции с дровяной газогенераторной установкой типа ЛС-1-3 55 л. с. Эта мощность распределяется: 1) на электрогенератор 40 квт, что при $\cos \varphi = 0,8$ составит 32 квт и

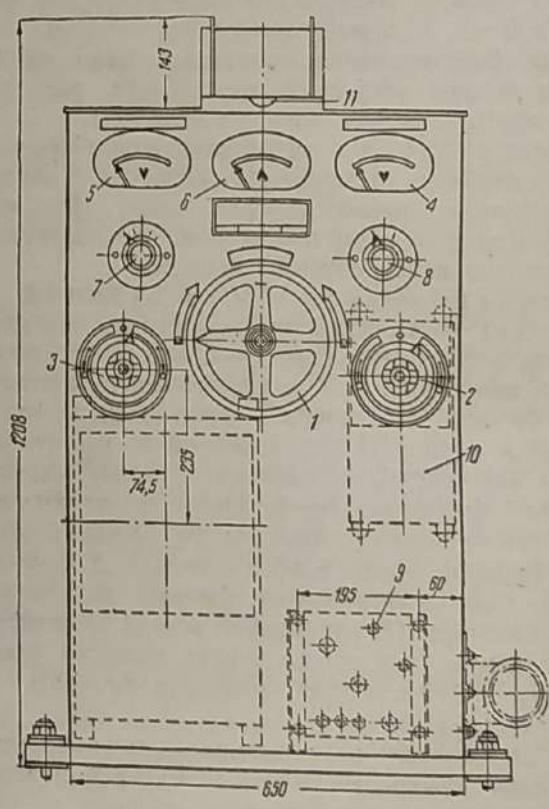


Рис. 4. Распределительный щит (лицевая сторона):

- 1—маховичок рубильника; 2—привод шунтового регулятора; 3—привод магнитного реостата; 4—вольтметр возбудителя; 5—вольтметр генератора; 6—амперметр генератора; 7—вольтметричный переключатель; 8—осветительный переключатель; 9—клеммовая доска ввода; 10—шунтовый реостат; 11—сигнальные лампы

Расход масла. Общий расход масла в период испытаний составил 49,5 л, что дает на один час работы на газе $49,5 : 101,25 = 0,49$ л.

Полностью масло не заменялось, так как часто доливалось свежее масло.

Температура газа в системе установки ЛС-1-3. Замеры температуры газа в системе газогенераторной установки ЛС-1-3 производились в двух точках — перед радиатором-фильтром и перед смесителем.

Показания термометров и приборов на щите электростанции фиксировались через каждый час работы, преимущественно при работе на реостат в течение всей смены.

При испытании на максимальную мощность показания фиксировались каждые 5—10 минут.

Обработка полученных замеров температур по дням дает следующие средние (за смену) показатели:

Средние температуры газа в зависимости от мощности двигателя и температуры воздуха

Средняя температура возд. за смену в °С	Средняя развив. мощность в квт	Темпер. газа перед фильтром в °С	Темпер. газа перед смесителем в °С
17	42,0	132	34
19	42,25	141	88
22	14,1	92	36
23	35,0	116	38
26	16,85	69	36

Учитывая работу станции на месте, температуру газа у смесителя в $34-38^{\circ}$ надо считать удовлетворительной, тем более, что работа трактора при больших нагрузках вызывает незначительное повышение температуры перед смесителем.

Тусковые качества. На осмотр, уход и заправку до пуска станции в работу (не считая осмотра и ухода во время работы станции) за 10 рабочих дней было затрачено 3 ч. 38 м., что дает в среднем в день 22 мин.

В среднем на одну заводу затрачивалось 8 мин.

Увеличение времени на заводу объясняется отсутствием бензина и необходимостью подогрева коллектора.

Розжиг газогенератора производился исключительно мотором через воздушную футорку при помощи факела.

Среднее время, потребное для розжига газогенератора мотором и перевода на газ, составляет при холодном газогенераторе 6,5 мин., а после 1—2-часового перерыва — 2,5 мин.

Среднее время от перевода двигателя на газ до начала подачи тока в сеть было 2 мин., причем сюда входят включение редуктора, включение муфты и включение распределительного щита.

Эксплуатационное время, затрачиваемое ежедневно трактористом для пуска станции в работу, составляет: 22 мин. + 0,8 мин. + 6,5 мин. + 0,2 мин. = 38,5 мин.

Периодичность загрузки бункера. Во время испытаний загрузка производилась в среднем через каждый час работы на газе.

Продолжительность работы станции при работе двигателя на предельной и средней мощности при полной загрузке бункера (с выжигом до начала направляющего конуса топлива) составило 2 часа.

Как показал опыт эксплуатаций, лучше всего загружать генератор через 1 час — 1 ч. 20 м.

Чистка агрегатов. Как показали замеры, один человек затрачивает на чистку: зольника — 15 мин., обоих циклонов — 8 мин., обоих горизонтальных очистителей — 10 мин. и радиатора-фильтра — 35 мин.

Так как охладитель сильно забивается, а на очистку требуется мало времени, зольник циклона и горизонтальный очиститель следует очищать через 30 час., а радиатор-фильтр — через 50 час.

Надежность крепления агрегатов установки. В период испытаний станция прошла 38 км, передвигаясь с одной лесосеки на другую по захламленному пути. После работы в течение

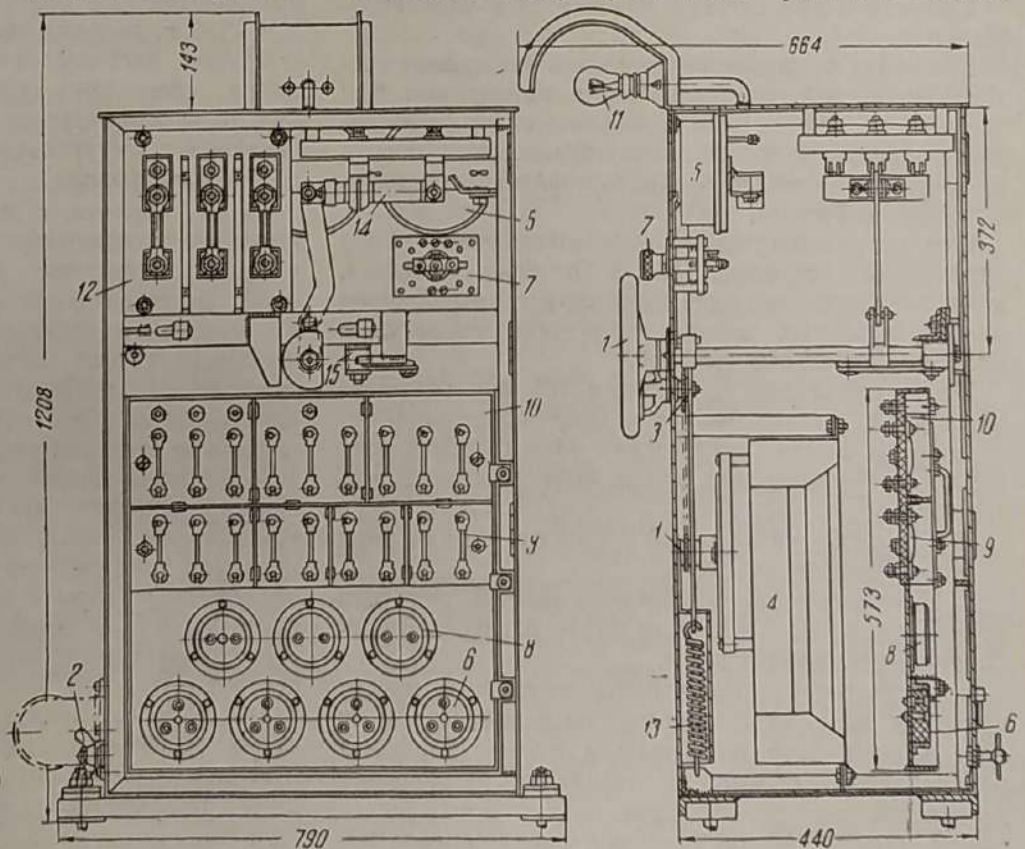


Рис. 5. Распределительный щит (обратная сторона и разрез):

1—маховичок рубильника; 2—заземляющая клемма; 3—привод магнитного реостата; 4—магнитный реостат; 5—вольтметр генератора; 6—трехфазные силовые штенсели; 7—переключатель вольтметра; 8—двухфазные осветительные штенсели; 9—плавкие вставки; 10—доска магистральных плавких предохранителей; 11—сигнальные лампы; 12—доска главных плавких предохранителей; 13—пружина привода рубильника; 14—ножи трехполюсного рубильника; 15—блокировка рубильника

101 часа ослабления крепления отдельных агрегатов или узлов станции обнаружено не было.

Монтаж и демонтаж. Хронометраж показал, что на демонтаж газогенератора с полной разборкой его потребовалось 6,5 чел.-час., на сборку газогенератора с очисткой всех узлов, полной заменой прокладок и монтаж его на трактор без соединения с циклоном — 4,5 чел.-час.

Разборка и сборка газогенератора вполне удобна, затруднено лишь отвинчивание и завинчивание болтов, крепящих газогенератор к раме. Хронометраж показал, что на отвинчивание шести болтов затрачено 149 чел.-мин. и на установку их — 57 чел.-мин., не считая времени на снятие и установку на место одного циклона и щита.

ВЫВОДЫ

Комиссия, проводившая испытания газогенераторной электростанции, пришла к выводу, что двигатель ЧТЗ «сталинец-60», работающий от газогенераторной установки ЛС-1-3, дает возможность полностью использовать мощность электрогенератора.

Процесс газификации при равномерной нагрузке вполне устойчив, что обеспечивает нормальную работу электрогенератора и постоянство требуемого напряжения.

При резко переменном режиме нагрузки газогенератор быстро реагирует и не дает перебоев в работе двигателя.

Технико-экономические показатели газогенераторной установки ЛС-1-3 в сопоставлении с технико-экономическими показателями аналогичных установок других конструкций комиссия признала удовлетворительными.

Существующая система очистки газа удовлетворительна.

Конструкция радиатора-фильтра обеспечивает требуемую температуру газа перед смесителем. Для улучшения очистки газа и большего его охлаждения комиссия признала целесообразным установить в третьем цилиндре радиатора-фильтра ведерки с кольцами Рашига.

Отмечая удовлетворительное выполнение газогенераторной установки ЛС-1-3 Онежского завода, комиссия указала на неаккуратное выполнение электросварочных работ и отсутствие взаимозаменяемости отдельных деталей.

После испытаний, длившихся 101 час, газогенераторная установка была в удовлетворительном состоянии и после устранения неплотности в трех точках сварочного шва могла быть пущена в эксплуатацию.

По электрической части станции комиссия отметила:

1. Невозможность демонтажа нижней шестерни привода цепи Ренольда вследствие близкого расположения кронштейна рамы.

2. Отсутствие определенного расстояния между центрами вала электрогенератора и редуктором не дает возможности пользоваться цепями Ренольда определенного размера и затрудняет регулировку положения электрогенератора прокладками.

Для облегчения регулировки цепи Ренольда комиссия признала необходимым введение натяжного ролика.

3. Блокировка распределительного щита работает неудовлетворительно, так как ключ и гнездо имеют

ненадежную конструкцию и плохо выполнены заводом (некаленные рабочие поверхности замка и ключа и несовпадение пальца с гнездом блокировки).

4. Сварочные работы в щите выполнены небрежно.

5. Замена рифленого железа резиновыми ковриками нецелесообразна, так как последние быстро разрушаются от масла.

6. Доступ к измерительным приборам и реостатам в щите неудобен. Для регулировки прибора и монтажа необходимо устроить дополнительные дверцы-люки в стенках щита.

7. Отсутствие клеммовой доски у электрогенератора вызывает соприкосновение проводов с корпусом электрогенератора и защитным кожухом, что может привести к коротким замыканиям.

8. Отсутствие дополнительной изоляции на проводах, идущих в газовой трубе от электрогенератора к щиту, могут при порче изоляции привести к короткому замыканию от попадания в трубу атмосферных осадков и масла. Провода необходимо изолировать друг от друга резиновыми трубками или изоляционной лентой.

9. Различные размеры магистральных и пильных муфт не дают возможности подключить пильный кабель электропилы непосредственно у щита станции. Подключение возможно только с помощью магистрального кабеля.

Все отмеченные недостатки должны быть устранены при выпуске новых электростанций.

В настоящее время в системе Наркомлеса имеется ряд передвижных электростанций: их общая мощность около 4000 ква. Лесозаготовительные предприятия уже получили 140 цепных электропил, а в 1939 г. получат еще 250.

Другие лесозаготовительные организации еще лучше обеспечены электрооборудованием. Например, только Севтранлес имеет около 100 мелких передвижных электростанций различных систем и более 70 электропил.

Таким образом, в лесу имеется большой парк электрифицированного оборудования, однако практика показывает, что оно используется плохо. Зачастую электростанции и электропилы простаивают на заводе, на станции и в леспромхозе. Многие лесные работники еще привыкли смотреть на электрификацию лесозаготовок как на «парадную демонстрацию». Необходимо по-деловому взяться за внедрение электроэнергии в лес.

Мы считаем неправильным, что Наркомлес рассылет оборудование, рассылая в леспромхозы по одной-две электропилы и одной электростанции.

Такое рассыление не дает возможности подобрать надлежащие кадры и правильно организовать и освоить работу электрифицированным инструментом.

Имеющееся электрооборудование необходимо концентрировать, что даст возможность подготовить кадры рабочих, показать образцы работы. Нужно, чтобы леспромхозы получали твердое производственное задание на работу электропил. Необходимо организовать электрифицированные лесопункты.

Электрификация лесозаготовок — дело новое и еще не освоенное, требующее ряда организационных мер, а также создания новых, более легких электрифицированных инструментов.

СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Стоимость лесоспусков варьирует в широких пределах, в зависимости от сортиментов транспортируемого леса, а также естественных и местных условий. На ровном склоне лотки строят без земляных работ; при волнистом профиле неизбежны земляные и эстакадные работы; в обыкновенных грунтах установка опорных стоек для эстакад легче и дешевле, чем в каменных, и т. д. Сортименты транспортируемого леса имеют решающее значение при назначении сечения лотка и для определения строительной его стоимости. Сечение лотка должно рассчитываться на предельный диаметр спускаемых бревен, прочность же отдельных несущих элементов и узлов — пропорционально квадрату предельного диаметра и длине бревна.

По сметному справочнику Леноблсполкома 1936 г. и поправочному справочнику по Красноярскому краю на 1937 г. нами составлена смета на постройку погонного метра верхнего строения лотков бзыбского, сванетского, конструкции Союзлесомеханизации и нашей конструкции — нормальной и

клиновидной (рис. 17). Самой дорогой оказывается бзыбский тип (26 руб. на 1 пог. м) и наиболее дешевой — наша конструкция (нормальная 3 р. 78 к., клиновидная 2 р. 07 к.). Расчеты производились для условий спокойного профиля. Для пересеченной же местности в зависимости от крутизны горных склонов, согласно нашим практическим наблюдениям следует ввести поправочные коэффициенты в пределах 1,25—1,5, а в особо тяжелых условиях (при уклонах до 100% и больше) — до 2.

Стоимость лесоспуска складывается из амортизационных отчислений, расходов на ремонт и содержания сооружения. Срок службы лесоспусков в условиях южных районов — 2—3 года, в северных — 4—5 лет. Практически вследствие высокой пропускной способности сооружения и ограниченности запасов, тяготеющих к лесоспуску, срок его службы определяется одним сезоном.

На ремонт верхнего строения мы полагаем 15—20% и нижнего строения — 5—10% от стоимости сооружения. Себестоимость спуска древесины по лотку, по производственным данным, составляет 50 коп. — 1 р. 50 к. на 1 м³.

Об уходе за газогенераторными автомобилями

Из опыта Песьского механизированного лесопункта

А. Н. РЫЖКОВ

Парк газогенераторных автомобилей Песьского механизированного лесопункта состоит из 10 машин ЗИС-13. Несмотря на накопленный базой опыт эксплуатации газогенераторных установок Д-9-10 и наличие опытных механиков и водителей, автомобили ЗИС-13 в период наших наблюдений (октябрь 1938 г.) работали все же неудовлетворительно.

Это выразилось в затрудненности пуска машины, особенно холодных, перебоях в работе двигателя при движении машины (стрельба в смеситель), неудовлетворительной работе электрооборудования и ухудшении тяговых качеств машин. Рассмотрим причины этих явлений и те меры, которые нужны для их устранения.

Затрудненный пуск двигателя на газе. Для нормального запуска вполне исправного двигателя необходимы следующие условия: газ хорошего качества, достаточное число оборотов двигателя при провертывании его стартером, удовлетворительное качество смеси газа с воздухом и наличие достаточного угла опережения зажигания.

Качество газа, вырабатываемого генератором, в первую очередь зависит от герметичности всей установки, и особенно самого газогенератора. Подсосы воздуха в газогенераторе всегда ведут к сжиганию части газа в нем и повышают температуру газа. Подсосы в верхнем люке газогенератора влекут за собой поднятие зоны горения, повышение температуры стенок бункера и тем самым температуры газа.

Повышенная температура газа особенно вредно сказывается на резино-асбестовом шланге, соединяющем газогенератор с грубыми очистителями. Слой резины этого шланга подсыхает, теряет эластичность и, как правило, разрушается, отчего возникают большие подсосы воздуха.

Подсосы в остальной части установки влияют на концентрацию смеси газа с воздухом и, обедняя смесь, затрудняют пуск двигателя. При особенно больших подсосах как пуск двигателя, так и его работа на газе становятся невозможными.

Признаками подсосов воздуха в газогенераторе являются сильный разогрев стенки корпуса генератора в месте подсоса и наличие (при открытии люков) белого налета (зола) у мест подсоса — на лючках, кусках угля и пр.

Наиболее часто подсосы наблюдаются у нижних лючков генератора и у футорки.

Для устранения подсосов у гайки футорки нужно проверить ее затяжку и, если необходимо, сменить медно-асбестовую прокладку или в крайнем случае обмазать ее по окружности асбестом, размешанным на жидком стекле.

Для устранения подсосов у лючков необходимо проверить плотность прилегания крышки (без прокладки) к горловине люка, если необходимо, пригнать ее и, разметив с горловиной пропилами по ребру на глубину 2—3 мм, вырезать из листового асбеста две прокладки: одну толщиной 1 мм и другую — 4—5 мм. Затем горловину и прилегающую к ней сторону тонкой прокладки следует смазать графитом с маслом, смочить прокладку водой и закрепить люк скобой, поставив ее одним концом на метку. Чрезмерно затягивать скобу не следует, так как в этом случае она будет выгибать горловину люка и герметичность будет нарушена.

При каждом последующем открытии люка тонкий слой прокладки (покрытый графитом) должен быть удален и заменен новым, прокладка должна быть смочена и вновь смазана графитом с маслом.

Скоба должна всегда ставиться в одном положении, т. е. одним концом против метки на ребре люка.

Подсосы в наружных частях установки часто могут быть обнаружены при помощи вентилятора. Для этого необходимо заткнуть отверстие футорки и, запустив вентилятор, прослушать установку. В местах, имеющих неплотности, будет слышен характерный шум входящего воздуха. Обнаруженные неплотности должны быть устранены. Исключение составляет лишь спускная трубка (для конденсата) в нижней части тонкого очистителя, которая должна быть оставлена открытой.

На качестве газа также сильно отражается зависание топлива в нижней части бункера.

Признаком зависания топлива при пуске двигателя обычно служат перебои в его работе, а затем и остановка. При пуске вслед за этим вентилятора выходящий из трубы газ обычно не загорается или горит плохо.

Зависание топлива устраняется путем шуровки газогенератора через верхний люк.

Для увеличения срока службы резино-асбестового соединения при каждом профилактическом осмотре двигателя не-

обходимо проверять крепление газогенераторной установки. Крепление без пружинных шайб безусловно недопустимо.

Для получения достаточно большого числа оборотов двигателя при запуске его от стартера необходимо хорошо зарядить батарею аккумуляторов, а при пуске в холодном помещении или на открытом воздухе в холодное время года нужно предварительно прогреть двигатель горячей водой и залить горячее масло в его картер. На Песьском механизированном лесопункте до ноября 1938 г. оборудования для подогрева не было, и это сильно затрудняло запуск двигателей утром.

Неудовлетворительная работа аккумуляторной батареи (как это часто бывало на Песьском механизированном лесопункте) обычно вызывалась ненормальной плотностью и заниженным уровнем электролита — повреждением банок, замыканиями между пластинами и между соседними банками и т. д.

Трещины в банках происходили не только от механических повреждений и неудовлетворительного их качества, но и от коробления пластин при коротких замыканиях. Это необходимо иметь в виду и не проверять состояние аккумуляторов «на искру», т. е. замыкая на короткое.

Не только на Песьской, но и на большинстве баз, как правило, нет контроля за плотностью и за уровнем электролита в банках.

Следующее обязательное условие для пуска двигателя на базе — нормальный состав смеси газа с воздухом. Это условие обычно нарушается, когда воздух поступает помимо смесителя и отверстия в тонком очистителе или если воздушный дроссель в смесителе установлен неправильно и не позволяет достаточно обогатить смесь в начале пуска.

О первом случае мы уже говорили. Плотность же закрытия дросселя проверяется с помощью вентилятора (при закрытом дросселе воздух из трубы вентилятора не должен поступать).

Установка манетки и всех поводков должна давать запас хода при полностью закрытом дросселе.

Часто наблюдается обрыв сердечника троса управления подачей воздуха. Весьма полезно снабдить поводок дросселя (на смесителе) оттягивающей пружинкой (такой, как у карбюратора).

При плохой работе двигателя следует проверить установку зажигания. Для нормально работающей машины (с пуском от стартера) угол опережения зажигания по валу двигателя при позднем положении манетки (на рулевой колонке) составляет 26—28°.

При запуске на бензине во избежание поломки пружины стартера манетку опережения необходимо ставить в положение позднего зажигания.

Пуск двигателя на газе следует производить только тогда, когда газ, выходящий из трубы вентилятора, хорошо горит.

Первые обороты от стартера нужно давать двигателю при полном открытии акселератора и при совершенно закрытом дросселе воздуха. Затем следует, постепенно открывая дроссель, отрегулировать воздух и с увеличением числа оборотов двигателя следует на 20—30 сек. частично прикрывать акселератор. Только после этого можно давать двигателю любое число оборотов.

Загрязненность газогенераторной установки также затрудняет пуск двигателя. Чем больше это загрязнение, тем меньше должно быть открытие воздушного дросселя в смесителе, так как сопротивление установки повышается.

ПЕРЕБОИ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

Перебои во время рейса происходили по двум причинам. Одна из них — задержка газа в тонком очистителе вследствие закупорки водой из-за недостаточного размера отверстия в трубке для спуска конденсата. Диаметр этого отверстия необходимо увеличить до 8—10 мм.

Спуска воды через нижний люк очистителя следует избегать, так как сниженный уровень воды ухудшает качество очистки газа.

Второй причиной перебоев в работе двигателя были вспышки (стрельба в смеситель). В основном эти вспышки происходили от поверхностного разряда по фарфору свечи при увеличенном размере искрового промежутка.

Стрельба в смеситель может быть совершенно устранена периодической (через 800—1000 км) регулировкой размера

искрового промежутка свечи, который должен быть равен 0,4—0,45 мм. Меньшие размеры промежутка ведут к уменьшению мощности двигателя.

Ухудшение тяговых и пусковых качеств машины может произойти не только от загрязнения очистителей, но и от смолистых отложений в газосборном поясе генератора, в смесителе, вентиляторе и всасывающем трубопроводе двигателя. Эти отложения обычно появляются при длительной работе двигателя на малых оборотах при повышенной (25—30%) влажности топлива.

При работе на чурках влажностью 10—20% смолистых отложений, как правило, не бывает.

Появление жидкой смолы в грубых очистителях обычно указывает на образование отверстий в стенке бункера. В таких случаях генератор должен быть разобран и исправлен, так как иначе дальнейшая работа приведет к засмолению двигателя, и он выйдет из строя.

При работе на чурках влажностью ниже 10% уменьшается содержание паров воды в газе. Количество конденсата, получаемое при этом (менее 4—5 л на 100 кг топлива), оказывается недостаточным для удовлетворительной работы очистителей. Плохая же очистка газа влечет за собой увеличение износа двигателя.

Работники баз часто недооценивают необходимость контроля за влажностью топлива, что ведет или к засмолению установки, или к ухудшению тяговых и пусковых качеств машины, увеличению расхода масла и топлива, а это в свою очередь ведет к прогрессивному росту износа двигателя.

На Песьском механизированном лесопункте в отдельных случаях машины работали на топливе повышенной влажности, что привело к постепенному накоплению смолы в частях установки.

Вместе с этим сушилки из-за отсутствия контроля влажности часто выпускали пересушенное топливо влажностью 4—8%, что следует считать основной причиной имевшегося на базе повышенного износа двигателей (зеркала цилиндров, поршней, колец).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

На Песьском механизированном лесопункте нередко наблюдались случаи прекращения зарядки аккумуляторной батареи. Чтобы выяснить причину подобных явлений, прежде всего следует проверить исправность динамо. Для этого нужно вынуть из клемм динамо оба провода, вставить вместо них два куска провода и, соединив их свободные концы, коснуться ими (при работающем двигателе) корпуса динамо. Появление искрения будет указывать на исправность динамо.

При отсутствии искрения нужно снять щиток, проверить плотность прилегания щеток к коллектору и вновь опробовать на искрение.

Если и в этом случае искрения не будет, нужно выдвинуть динамо из гнезда (вплотную к смесителю) и, повертывая двигатель за рукоятку, убедиться в том, что шестерня динамо выключена. Затем, присоединив провода динамо обратно к ее клеммам, нужно замкнуть вручную (на 2—3 сек.) оба контакта-реле (но не регулятора напряжения!). Если динамо будет вращаться, то причиной прекращения зарядки является загрязнение коллектора динамо. Если динамо не вращается, его нужно разобрать и подробно осмотреть. Для очистки коллектора также следует разобрать динамо, удалить масло и грязь с коллектора и обмоток, затем, собрав и поставив динамо на место, опробовать на искру, как было указано выше.

Необходимо также проверить плотность закрепления проводов на динамо и на реле-регуляторе.

Наиболее часто встречающиеся неисправности реле-регулятора является окисление контактов прерывателя. Это окисление необходимо устранять каждые 1000—1500 км пробега машины, зачищая контакты наждачным полотном или тонким надфилем. Другого ремонта реле, как правило, не требуется.

При ненормальной силе тока грубая регулировка регулятора производится повертыванием наружного контакта прерывателя. При вывертывании контакта сила тока и напряжение уменьшаются, при заворачивании — увеличиваются. Аккумулятор должен заряжаться током силой около 12 а.

В заключение следует отметить, что бесперебойная работа электрооборудования, а с ней и всей машины, возможна только, если все осмотры и ремонты производятся электриком.

К сожалению, на большинстве баз этого нет, и ремонт электрооборудования часто бывает обезличен, что ведет к увеличению простоев машин и преждевременному выходу из строя агрегатов электрооборудования.

Хотя при отборе проб работали только три машины, все же нет оснований считать, что концентрация окиси углерода в часы утреннего разбега будет более значительной. Если одновременно будет работать и большее число моторов, то эта работа будет продолжаться (после запуска) не более четырех минут; кроме того, открывание ворот при выезде машин создаст очень активное проветривание помещения.

Вышеприведенные концентрации указывают на сравнительно благополучное состояние воздушной среды в рабочей зоне помещения, так как только в одной точке обнаружены концентрации (0,028 мг/л), превышающие допустимые (0,02 мг/л).

В гараже Шаховского мехлесопункта при отборе проб было 5 специально «газовавших» машин. До начала работы мотора окись углерода из генератора через патрубок выходила в гараж. Таким образом, в гараже для определения действия приточно-вытяжной вентиляции искусственно создавалась повышенная концентрация окиси углерода. Пробы брались дважды — после 15 и после 30 мин. работы, т. е. тогда, когда машины работали для того, чтобы создать в гараже загрязненный воздух. При отборе проб во всех случаях вентиляция работала.

Анализ воздуха показал следующее (табл. 1).

Таблица 1

Место отбора проб	Концентрация окиси углерода (в миллиграммах на 1 литр воздуха) после работы машин в течение	
	15 мин.	30 мин.
На высоте 0,3 м от пола, у радиатора	1,0	0,105
На высоте 0,3 м от пола, у выхлопной трубы	0,64	0,105
На высоте 1,6 м от пола, около ворот	0,80	0,100
На высоте 1,6 м от пола, около задней стены гаража	0,64	0,110
На высоте 1,6 м от пола по середине гаража	1,20	0,086
Под потолком	0,64	0,92

Таким образом, умышленно созданная в гараже высокая концентрация окиси углерода после 15-ми-

нутной работы вентиляторной системы уменьшилась в 8—10 раз.

При нормальном запуске машин, длящемся не более 4 мин., концентрация не будет превышать допустимой.

Таблица 2

Место отбора проб	Концентрация окиси углерода (в мг на 1 л воздуха) после выезда машин из гаража через	
	15 мин.	30 мин.
На высоте 0,3 м от пола, по середине гаража (2 пробы)	0,025	—
На высоте 1,6 м от пола, около ворот	0,048	0,018
На высоте 1,6 м от пола, около задней стенки	0,025	—
На высоте 1,6 м от пола, по середине гаража	0,040	—
Под потолком	0,035	0,018

Наконец, были взяты пробы после того, как машины прекратили «газовать» и были выведены из гаража; результаты приводятся в табл. 2.

Эта таблица подтверждает, что вентиляция очищает загрязненный воздух в течение 15 минут.

Температура в гараже все время держалась на уровне $+20^{\circ}$ при наружной температуре -5° .

ВЫВОДЫ

1. При нормальной эксплуатации газогенераторного парка и при наличии опытных шоферов исправная приточно-вытяжная вентиляция создает в гаражах воздушную среду, вполне допустимую для работы.

2. Во всех газогенераторных гаражах мы считаем необходимым поэтому построить приточно-вытяжную вентиляцию.

3. Для лучшей работы вентиляции необходимо увеличить приток горячего воздуха и создать 6—10-кратный обмен его в помещении гаража. Это мероприятие разрабатывается и в ближайшее время будет применено на производстве.

Износ двигателей газогенераторных автомобилей ГАЗ и ЗИС

Ф. П. ФОМИН и Д. М. СЕРГЕЕВ

Из многих механизированных лесопунктов поступают жалобы на сильный износ кривошипно-шатунной группы двигателей газогенераторных автомобилей и требования на большое количество запасных частей этой группы.

Для изучения этого износа и определения его размера кривошипно-шатунные группы двигателей газогенераторных автомобилей, участвовавших в большом газогенераторном пробеге 1938 г., были

подвергнуты микрометражу. При этом для сравнительной оценки был также определен износ в бензиновых двигателях автомобилей, участвовавших в этом же пробеге.

Микрометрировались двигатели следующих автомобилей:

с древесными газогенераторными установками: 1) ГАЗ-АА с установкой

НАТИ Г-14 (4 шт.), 2) ЗИС-21 с установкой ЗИС (4 шт.), 3) ЗИС-5 с установкой ДГ-13 (2 шт.); с древесноугольными газогенераторными установками: 1) ГАЗ-АА с установкой НАТИ Г-21 (1 шт.), 2) ЗИС-5 с установкой НАТИ Г-23 (1 шт.);

бензиновые машины: 1) ГАЗ-АА (2 шт.) и 2) М-1 (1 шт.).

Все газогенераторные автомобили ЗИС и ГАЗ имели газовые двигатели, переделанные из стандартных двигателей ЗИС-5 и М-1. Изменения заключались в следующем: были установлены головки блока с увеличенной степенью сжатия (для ЗИС до 7 и М-1 до 6,4). Для устранения подогрева смеси общий всасывающий и выхлопной коллектор в обоих случаях был заменен отдельными всасывающим и выхлопным коллекторами. Вместо бензиновых карбюраторов были установлены смесители газа с воздухом и небольшие пусковые карбюраторы типа Солекс-2. На автомобилях ЗИС вместо 6-вольтового электрооборудования было установлено 12-вольтовое, а батарейное зажигание заменено зажиганием от магнето. На автомобилях ГАЗ было стандартное электрооборудование.

Бензиновые автомобили ГАЗ-АА и легковой М-1 имели стандартные двигатели М-1.

При микрометраже в каждом двигателе были обмерены: цилиндры, поршни, поршневые канавки, бобышки поршней, поршневые кольца, поршневые пальцы, втулки верхних головок шатунов, шатунные шейки и коренные шейки коленчатого вала.

Так как предварительный обмер двигателей до пробега не производился, то для определения абсолютных значений зазоров и износов начальные размеры деталей были взяты по средним значениям из чертежей.

Вследствие того что до пробега машины при обкатке и доставке к старту прошли неодинаковое расстояние, все полученные результаты износа для сравнимости были приведены к 10 тыс. км пути. Ниже приводятся данные, полученные при микрометраже.

Цилиндры. Цилиндры всех двигателей обмерялись по двум направлениям — параллельно и перпендикулярно оси двигателя. Для двигателей ГАЗ пояса обмера каждого цилиндра были взяты на расстоянии от верха 8—10—15—20—50—85—105—120 и 135 мм, а для цилиндров двигателей ЗИС—8—15—25—50—75—105—130 и 150 мм.

Оказалось, что максимальный износ цилиндров соответствует верхнему положению поршневых колец, затем износ уменьшается (в поясе от 20 до 50 мм) и вновь несколько увеличивается в поясе нижнего положения колец.

Максимальный износ цилиндров в верхней части характерен для всех двигателей внутреннего сгорания. Для наглядного сравнения предельные и средние значения износов цилиндров по каждой группе двигателей сведены в табл. 1.

В этой таблице предельные и средние значения износов взяты в поясах максимальных износов (от 0 до 15 мм от верха). Предельные значения овальности взяты по всем поясам обмеров цилиндров.

Поршни. Наружный диаметр каждого поршня двигателей ГАЗ обмерялся по двум поясам. В 1-м поясе, отстоящем на 10 мм от низа юбки, обмер производился по двум направлениям — параллельно и перпендикулярно оси пальца; во 2-м поя-

се, отстоящем на 60 мм от низа юбки, обмер производился в одном направлении — перпендикулярно оси пальца.

Таблица 1

Марки автомобиля	Кол-во автомобилей	Износ цилиндров в мм		Предельные значения овальности цилиндров в мм
		предельные значения	средние значения	
ГАЗ-АА-НАТИ-Г-21.	1	0,061—0,085	0,072	0,012—0,041
ГАЗ-АА НАТИ-Г-14.	4	0,033—0,100	0,075	0,001—0,033
ГАЗ-АА бензиновый	2	0,073—0,129	0,103	0,007—0,034
М-1 бензиновый	1	0,090—0,106	0,097	0,007—0,035
ЗИС-21	4	0,073—0,193	0,123	0,009—0,040
ЗИС 5-ДГ-13	2	0,030—0,111	0,102	0,005—0,033
ЗИС-5-НАТИ-Г-23	1	0,070—0,076	0,074	0,005—0,016

Каждый поршень двигателей ЗИС обмерялся по трем поясам: в 1-м и 2-м поясах, отстоящих соответственно на 10 и 30 мм от низа юбки, обмер велся по двум направлениям — параллельно и перпендикулярно оси пальца, а в 3-м поясе, отстоящем на 85 мм от низа юбки, обмер производился по одному направлению — перпендикулярно оси пальца.

Предельные и средние значения износов по наружному диаметру поршней по каждой группе двигателей, приведенные к пробегу в 10 тыс. км, показаны в табл. 2.

Таблица 2

Марка автомобиля	Количество автомобилей	Пояс обмера от нижней части поршня в мм	По обмеру параллельно оси пальца		По обмеру перпендикулярно оси пальца	
			предельные значения износа	средние значения износа	предельные значения износа	средние значения износа
ГАЗ-АА	10	10	0,053	0,053	0,057	0,057
НАТИ-Г-21.	1	60	—	—	0,127	0,127
ГАЗ АА	—	—	—	—	—	—
НАТИ-Г-14.	4	10	0,040—0,076	0,064	0,041—0,072	0,061
		60	—	—	0,091—0,127	0,110
М-1	1	10	0,041	0,041	0,045	0,045
		60	—	—	0,080	0,080
ЗИС-21	4	10	0,019—0,039	0,026	0,000—0,012	0,004
		30	0,023—0,031	0,031	0,005—0,018	0,007
		85	—	—	0,023—0,039	0,034
ЗИС-5-ДГ-13	2	10	0,031	0,031	0,003—0,015	0,011
		30	0,041—0,046	0,044	0,000—0,011	0,006
		85	—	—	0,042—0,059	0,051
ЗИС 5	—	—	—	—	—	—
НАТИ-Г-23.	1	10	0,016	0,016	0,000	0,000
		30	0,017	0,017	0,000	0,000
		85	—	—	0,021	0,021

В двигателях ГАЗ наибольший износ по наружному диаметру поршней находится в поясе, отстоящем на 60 мм от нижней части, в направлении оси пальца; этот износ составляет от 0,091 до 0,127 мм.

Следует отметить, что отдельные поршни за время работы несколько деформировались (что характерно для алюминиевых поршней); поэтому приведенные выше значения износов не следует рассматривать как абсолютные.

Износы поршней в двигателях ЗИС примерно одинаковы и составляют от 0,021 до 0,051 мм.

Поршневые кольца и канавки. Каждое поршневое кольцо обмерялось по высоте и толщине (радиальный замер); кольца ГАЗ обмерялись в трех местах, расположенных через 120° по окружности, а кольца ЗИС в четырех местах — через 30, 150, 210 и 330° (по часовой стрелке от разреза кольца). Зазоры в замках каждого кольца были измерены в эталонной оправке, внутренний диаметр которой равен диаметру неизношенного цилиндра.

Поршневые канавки обмерялись только по высоте в четырех точках: в направлении оси пальца (спереди и сзади) и перпендикулярно оси пальца (справа и слева).

Величины износа (в мм) по высоте канавок и поршневых колец по группам двигателей представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Канавки поршней	Для двигателей	
	ГАЗ	ЗИС
Первые	0,044—0,077	0,168—0,209
Вторые	0,024—0,055	0,007—0,088
Третьи	0,013—0,037	0,024—0,053
Четвертые	—	0,019—0,050

Из приведенных данных видно, что износ колец и канавок поршней как в двигателях ГАЗ, так и ЗИС примерно одинаков. Однако износ верхних колец и канавок поршней в двигателях ЗИС в 2,5—3 раза больше, чем в двигателях ГАЗ.

Таблица 4

Кольца поршней	Для двигателей ГАЗ		Для двигателей ЗИС	
	износ по высоте в мм	зазор в замках в мм	износ по высоте в мм	зазор в замках в мм
Первые	0,047—0,091	1,79—2,18	0,137—0,328	3,58—2,0
Вторые	0,028—0,034	1,49—1,77	0,009—0,098	2,87—1,4
Третьи	0,013—0,019	1,67—2,06	0,009—0,036	2,45—1,7
Четвертые	—	—	0,006—0,012	0,91—0,5

Поршневые пальцы, бобышки поршней и втулки головок шатунов. Поршневые пальцы двигателей ГАЗ обмерялись по 4 поясам и по двум направлениям — по максимальному и минимальному диаметру.

Пояса 1 и 4 соответствуют рабочему положению пальцев в бобышках поршня, а пояса 2 и 3 соответствуют положению верхней втулки шатуна.

Поршневые пальцы двигателей ЗИС также обмерялись по 4 поясам, отстоящим от торцов на 10 и 20 мм и двум направлениям: параллельно и перпендикулярно оси шатуна.

Полученные средние значения износа плавающих поршневых пальцев у двигателя ГАЗ в бобышках поршней и втулках шатунов незначительны и лежат в пределах от 0,005 до 0,013 мм.

Износ бобышек поршней и втулки шатунов в двигателях ГАЗ составляет от 0,009 до 0,032 мм, причем максимум расположен в плоскости, параллельной оси шатуна.

У двигателей ЗИС поршневые пальцы имеют износ 0,026—0,070 мм, а бобышки — 0,040—0,052 мм.

Таблица 5

Группа двигателей	Коренные шейки		Шатунные шейки	
	износ в мм	овальность в мм	износ в мм	овальность в мм
ГАЗ	0,003—0,024	0,003—0,005	0,022—0,031	0,006—0,022
ЗИС	0,042—0,113	0,012—0,029	0,026—0,105	0,016—0,032

Коленчатый вал. Коренные и шатунные шейки вала двигателей ГАЗ и ЗИС обмерялись по двум поясам, отстоящим на 10 мм от края обработанной поверхности, и в двух направлениях параллельно и перпендикулярно плоскости шек вала.

Максимальный износ шеек коленчатого вала коренных и шатунных подшипников у всех двигателей ГАЗ и ЗИС находится в плоскости, параллельной щекам вала.

Величины этих износов (в мм) указаны в табл. 5

В двигателях ЗИС с установками ДГ-13 износ шатунных шеек составлял 0,178 мм. Такой большой износ был вызван тем, что шатунные подшипники этих машин в течение пробега подтягивались несколько раз.

ВЫВОДЫ

Из приведенного материала можно вывести следующее заключение:

1. Износ основных деталей двигателей ГАЗ, работающих на бензине (стандартных) и на генераторном газе (газовых), примерно одинаков, а износ цилиндров у газовых двигателей даже несколько ниже, чем у бензиновых.

2. Износ всех деталей у двигателей ЗИС гораздо больше, чем у двигателей ГАЗ. В известной степени это можно объяснить отсутствием воздухоочистителей у двигателей ЗИС и недостаточной обкаткой перед пробегом.

3. Все двигатели, прошедшие микрометраж, оказались пригодными для дальнейшей работы после удаления нагара, притирки клапанов, смены более изношенных верхних поршневых колец двигателей ЗИС и подтяжки шатунных и коренных подшипников.

Таким образом, если имеется чрезвычайно большой износ поршневой группы двигателя газогенераторного автомобиля, то его следует объяснить только неправильной эксплуатацией, в частности неправильной обкаткой нового автомобиля, применением топлива, несоответствующего техническим условиям, и недоброкачественного моторного масла, ездой с присадкой бензина и несвоевременной очисткой газогенераторной установки.

Внедрение газогенераторов на лесовозном автотранспорте Украины

А. В. ПИОТРОВСКИЙ

Во исполнение решения СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15/XI 1938 г. весь лесовозный автомобильный парк лесозаготовительного треста Украины Украинлес в течение 1939 г. переводится в основном с жидкого на твердое древесное топливо.

Состав лесовозного автомобильного парка треста Украинлес в 1938 и 1939 гг. приведен в табл. 1.

Таблица 1

Г о д ы	Бензиновые	Газогенера- торные	Всего
1938	238	39	277
1939 (план на конец года)	78	295*	373

* В том числе новых ЗИС-21—96 шт. и переоборудованных из бензиновых ЗИС-5—160 шт.

Рост лесовозного автопарка по годам и топливная его характеристика показаны на диаграмме (рис. 1).

Вследствие разбросанности разрабатываемых лесосек лесовозный автопарк разделен на 21 автоколонну, из которых 6 расположены в Киевской области, 3 — в Житомирской, 4 — в Черниговской, 2 — в Винницкой, 3 — в Харьковской и по одной в Кировоградской, Каменец-Подольской и Одесской областях.

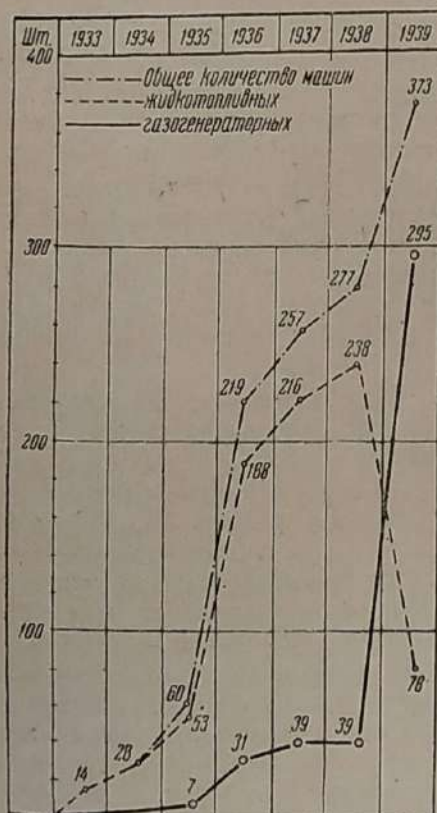


Рис. 1. Рост автомобильного парка

Каждая автоколонна, как правило, имеет более или менее оборудованные ремонтные мастерские, которые могут выполнять текущий и средний ремонт, а при более крупных автоколоннах — и капитальный ремонт своего автопарка.

В частности для газогенераторного оборудования автомашин в мастерских автоколонн принят агрегатный метод ремонта, при котором нуждающиеся в ремонте агрегаты (бункеры, очистители и др.) немедленно заменяются исправными, заранее отремонтированными агрегатами. Поэтому на ремонт газогенераторной части машин затрачивается обычно весьма незначительное количество времени.

Плановость ремонта моторной группы и ходовой части автомашин систематически нарушается из-за острого недостатка ходовых запасных частей.

Дорожные условия на лесоразработках Украины весьма неблагоприятны для эффективного использования автотранспорта: так как крупных лесных массивов и концентрированной лесовывозки нет, то постройка в лесу рационализированных дорог (лежневых и др.) явно нерентабельна. Проходные же и санитарные рубки заставляют машины углубляться в лес и работать на необкатанных лесных просеках и дорогах.

Весенняя распутица, осеннее бездорожье и непрочная украинская зима, исключая постройку ледяных дорог, не только затрудняют работу автомашин, но и вредно отражаются на техническом состоянии автопарка. Наконец, работа автопарка осложняется недостаточной еще механизацией погрузочно-разгрузочных работ.

Опыт работы на газогенераторных машинах. К началу II квартала 1939 г. трест Украинлес имел 85 газогенераторных машин, из них 31 машина с установками Д-8 и Д-9 работает с 1935 г. и 8 машин — с установками ЗИС-13 — с 1936 г.

Многолетняя эксплуатация газогенераторных машин на лесовывозке позволила Украинлесу накопить большой и ценный опыт как по монтажу и ремонту, так и по уходу и обслуживанию газогенераторных машин.

В качестве иллюстрации можно отметить, что снятые в настоящее время с производства, имеющие ряд недостатков, газогенераторные установки Декаленкова — на Украине до сего времени работают с хорошими показателями. Так например, в Житомирском леспромхозе стахановцы-шоферы на автомашинах с установками Декаленкова с полуприцепом специальной конструкции вывозят по 20—22 скл. м³ сырого дуба дров за один рейс.

Эти газогенераторные установки настолько хорошо изучены и освоены, что шоферы, работающие на автомашинах с установками Декаленкова, неохотно переходят на газогенераторные машины новейших конструкций, в том числе и на ЗИС-21.

Опыт показал, что каждая газогенераторная установка как Д-8, ЗИС-13, так и ЗИС-21, имеет свои индивидуальные особенности. Малейшее отклонение от принятых размеров в монтаже, удлинении или

укорочение коммуникаций и многое другое меняет тепловой режим установки и процесс газообразования.

Кропотливая работа по изучению особенностей установки и по устранению ее дефектов обычно компенсируется дальнейшей уже бесперебойной ее работой.

Накопленным опытом работы с газогенераторными установками объясняются быстрое освоение автоколоннами Украинлеса поступающих газогенераторных автомашин ЗИС-21 и успешный монтаж на бензиновых машинах ЗИС-5 газогенераторных установок ЗИС-21.

Переоборудование бензиновых автомашин ЗИС-5 в газогенераторные типа ЗИС-21. В 1939 г. на трест Украинлес возложено задание перевести из состава своего автопарка еще 160 жидкотопливных автомашин на газогенераторные типа ЗИС-21.

Монтаж установок ЗИС-21, получаемых Украинлесом в отдельных деталях от завода «Комега» и автозавода им. Сталина, производится в трех монтажных пунктах — Житомире, Корюковке и Чугуеве. В эти пункты машины направляются для переоборудования по принципу территориального тяготения: из автоколонн Правобережья Днепра в Житомир, из автоколонн Черниговщины — в г. Корюковку и из автоколонн Харьковщины — в г. Чугуев.

Такой порядок позволяет сократить до минимума затраты времени на пробеги автомашин в монтажные пункты и обратно, а тем самым и сроки снятия автомашин с лесовывозки.

Переоборудование ведется по поточному методу. Рабочая бригада, состоящая из слесарей-монтажников и одного электрика, одновременно на 10 автомашинах в последовательном порядке демонтирует старое бензиновое и монтирует новое газогенераторное оборудование.

При поточном методе монтажа на всех 10 поставленных для переоборудования автомашинах монтаж отдельных узлов и деталей начинается, проводится и заканчивается одновременно.

На основании хронометражных данных, полученных при монтаже по поточному методу 10 газогенераторных установок, установлено, что на переоборудование одной автомашины требуется 12 чел.-дней, или при монтажной бригаде из 4 человек — 3 календарных дня.

Поточный метод монтажа позволяет строго выдерживать принятые сроки переоборудования. Однако плановость и сроки переоборудования бензиновых автомашин срываются крайней неряшливостью в отгрузке заводами-изготовителями газогенераторных установок. Первые двадцать комплектов установок ЗИС-21 отгружались заводами в течение 6 мес. (с ноября 1938 г. по апрель 1939 г.). Отгрузка производилась некомплектно, отдельными агрегатами и узлами с перерывами в несколько месяцев.

Наркомлес СССР должен уделять самое серьезное внимание отгрузке выделенных Украине на 1939 г. 160 газогенераторных установок, так как повторение печального опыта с отгрузкой первых 20 установок может не только сорвать весь годовой план переоборудования машин, но сильно затруднить работу автопарка Украины, загромождая монтажные пункты незаконченными объектами и по-

ставит под серьезнейшую угрозу выполнение плана механизированной вывозки леса 1939 г.

Столь же жизненно необходимо ускорить выпуск и отгрузку индивидуальных комплектов запасных частей к работающим уже на лесосеках газогенераторным автомашинам ЗИС-21. Новые машины ЗИС-21 работают в лесу уже несколько месяцев, и естественный износ отдельных деталей требует своевременной их замены.

Основным недостатком газогенераторных установок ЗИС-21, обнаруженным за короткое время их эксплуатации, является прогорание топливников. Оно происходит по круговой линии соединения верхней и нижней части топливника, сопровождается отпадением нижней его половины.

Далее следует отметить, что крепление к лонжеронам бункера и тонкого очистителя при помощи кронштейнов недостаточно. Прикрепленные к раме машины в нижней своей части бункер и очиститель на ходу машины весьма значительно вибрируют, и это грозит авариями.

Для придания жесткости всей системе, лишенной в верхней своей части необходимых опор, автоколонны Украинлеса практикуют добавочное крепление бункера и очистителя специальными стяжками, связывающими верхние части этих агрегатов между собою.

Недостатком является и низкая посадка тонкого очистителя и бункера, создающая затруднения при работе автомашин в лесных условиях. Водитель должен работать крайне осторожно, чтобы не задевать нижней частью агрегата за пни и неровности почвы, неизбежные и неустраняемые при работе на лесосеках.

Безгаражное обслуживание газогенераторного автопарка. С переводом лесовозного автопарка на твердое древесное топливо вопрос о безгаражном обслуживании газогенераторных автомашин на Украине приобретает очень большое значение.

В условиях непродолжительной украинской зимы можно обойтись без дорогостоящих гаражей, обшиваемых изнутри кровельным железом и снабжаемых обязательной принудительной вентиляцией.

Опыт Загорского механизированного лесопункта треста Мослеспром, применившего систему принудительной вентиляции в гараже для газогенераторных автомашин, не позволяет, однако, еще считать, что вопрос о вентилировании гаражей уже вышел из стадии исканий и нашел вполне удачное разрешение.

Поэтому трест Украинлес развернул работу по безгаражному обслуживанию своего газогенераторного автопарка.

В качестве первого опыта в настоящее время в Житомирском леспромхозе (директор т. Елин, технический директор т. Власюк) сооружается паровая установка. Она будет работать на древесных опилках, в изобилии имеющихся на всех лесопильных заводах и шпалорезках треста Украинлес.

Эта установка (рис. 2) предназначена одновременно для следующих целей: 1) разогрева моторов газогенераторных автомашин, стоящих под открытым с боков легким навесом, 2) питания паром калориферов сушилки для чурок, 3) снабжения горячей водой душевой для шоферов и механиков и 4) отопления ремонтных мастерских.

Парообразователем установки служит котел локомотива, вышедший из употребления и уже не пригодный для работы под высоким давлением.

Такие локомотивные котлы имеются как в системе Украинлеса, так и на складах Реммаштреста. Стоимость котлов невысокая. Котлы после некоторой их реставрации с успехом могут работать под небольшим давлением, необходимым лишь для циркуляции пара по коммуникационной сети.

Описанная паровая установка имеет огромные преимущества, избавляя от постройки гаражей и от расходования ценной древесины (дров) в качестве топлива для сушилки чурок.

В настоящее время бригада инженеров треста — членов Укрнитолес разрабатывает проект передвижной пароводяной установки для безгаражного обслуживания автомашин, работающих отдельными бригадами на отдаленных лесоучастках.

Организация топливозаготовительных баз. Предложенный Наркомлесом СССР типовой проект топливозаготовительной базы, разработанный Гипролестрансом и предусматривающий постройку ряда сооружений (разделочные цехи, сушилки, склады) с механизированной разделкой древесины на чурки специальным оборудованием (балансирные пилы, колуны Лебедева — Назарова, электросиловые установки и др.), — применим в условиях лесозаготовок Украины лишь с известными ограничениями.

Создание таких топливозаготовительных баз требует значительных капиталовложений и специального механического оборудования, а также и известного срока на получение и монтаж оборудования и на строительство. Между тем при отсутствии специальных ассигнований осуществление этого мероприятия, несомненно, встретило бы известные затруднения и сильно затянулось бы.

Весьма удачным разрешением этого вопроса поэтому явилось решение Украинлеса использовать для заготовки чурок лесопильные установки и шпалорезные агрегаты, имеющиеся в каждом леспрохозе и притом почти повсеместно в районах расположения автоколонн.

Эти агрегаты располагают локомотивами, работающими на древесных опилках, и циркулярными пилами, которые не загружены полностью. Эти пилы с успехом можно использовать для распиловки дровяной древесины на плашки, которые можно раскалывать на чурки колуном Лебедева — Назарова. До получения же колунов Лебедева — Назарова плашки можно раскалывать вручную.

На территории лесозаводов и шпалорезок в большинстве случаев можно разместить сушилки и склады для хранения чурки. Для перевозки древесины и чурок используется уже имеющийся на заводах внутризаводской рельсовый транспорт, дополняемый в нужных случаях ответвлениями.

Использованием этих лесопильных агрегатов упрощается организационная сторона дела и отпадает необходимость в значительных капиталовложениях на создание специальных топливозаготовительных баз как отдельных единиц со специальным силовым и разделочным оборудованием.

Чурки заготавливаются не только в местах расположения колонн, но и на отдаленных от них участках в местах работы автомашин, где также используются лесопильные агрегаты, расположенные вблизи автотрассы.

Организация топливозаготовительных баз при ле-

сопильных агрегатах и шпалорезках имеет еще и то преимущество, что на чурки используются все древесные отходы.

Искусственная сушка чурок. Наши научно-исследовательские и проектирующие организации — ЦНИИМЭ и Гипролестранс — должны создать тип дешевой, простой и наи-

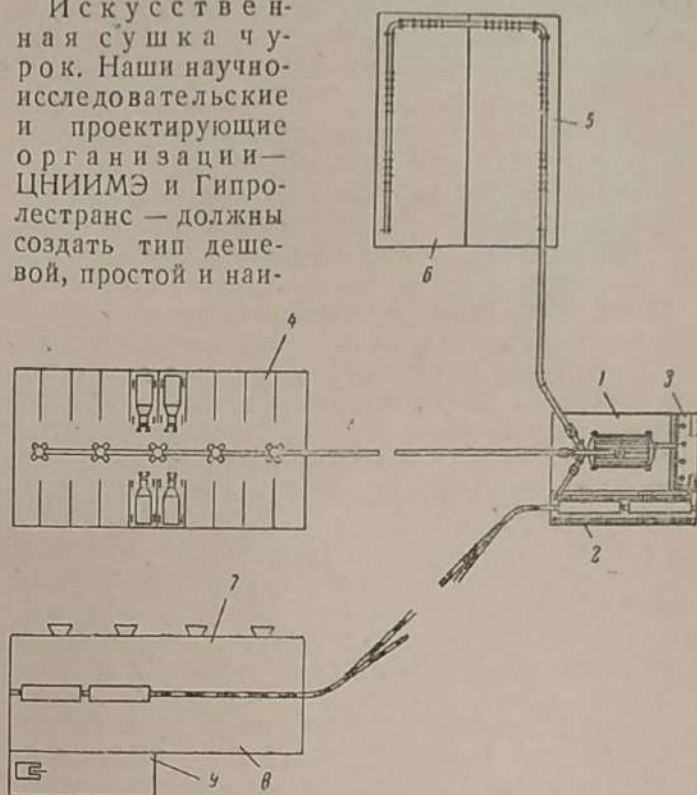


Рис. 2. Схема использования паровой установки для безгаражного обслуживания лесовозного газогенераторного автопарка:

1 — котельная, 2 — сушилка для чурок, 3 — душевая, 4 — навес для 20 газогенераторных машин, 5 — ремонтные мастерские, 6 — бокс, 7 — склад сухой чурки, 8 — склад сырой чурки, 9 — разделочный цех

более производительной сушилки, свободной от присущих существующим сушилкам недостатков.

Вырабатываемые этими организациями проекты новых объектов должны быть полными: рабочие чертежи обязательно сопровождаться техническими расчетами, объяснительными записками и сметами, так как получение на местах одних рабочих чертежей, содержащих в себе порою весьма серьезные погрешности в размерах и масштабах (проект сушилки ЦНИИМЭ), вызывает непроизводительную затрату времени и средств на составление на местах смет и других недостающих к проекту материалов.

Так как расход дровяного топлива на искусственную сушку чурок весьма высок и составляет 18% от сырья, расходуемого на чурки, то при проектировании сушилок нового вида топки должны быть рассчитаны не на дрова, а на древесные опилки.

Выбор топлива. Конструкции автомобильных газогенераторных установок Д-8, ЗИС-13 и ЗИС-21 предназначены для работы на древесных чурках размерами от 40 мм × 40 мм × 50 мм до 60 мм × 60 мм × 80 мм.

Древесные чурки для газогенераторных установок по техническим условиям Наркомлеса должны изготавливаться из здоровой, без гнили, древесины преимущественно твердолиственных пород.

Безвозвратные потери, неизбежные при разделке древесины на чурки, составляют внушительную цифру в 40% от общего количества древесины, разделываемой на чурки.

Колоссальный расход ценной сырой древесины и огромные затраты денежных средств на сооружение сушилок и складов для хранения готовых сухих чурок снова ставят вопрос о необходимости срочно изыскать пути и способы сокращения расхода здоровой древесины на газогенераторное топливо.

Лучшим заменителем по всем показателям является древесный уголь, но работа на чистом угле предназначенных для работы на чурке газогенераторных установок вызвала бы повышение температуры процесса газификации и повлекла бы за собою быстрый выход из строя установок.

Поэтому в опытах, которые ведет Украина с 1938 г., применялось смешанное в разном соотношении топливо — древесный уголь и чурки различной влажности. Опыты производились с сухим древесным углем и чурками, обладавшими абсолютной влажностью от 25 до 40%. В этих предварительных опытах были получены положительные результаты как по интенсивному газообразованию, так и по качеству получаемого газа.

Работа двигателя на газу от смешанного топлива становилась ровнее, и динамические качества машины значительно улучшались.

Опыты продолжают и идут по пути увеличения присадки угля и повышения абсолютной влажности чурок.

Если вопрос о работе газогенераторов на смешанном топливе будет разрешен удачно, то резко изменится и весь процесс заготовки газогенераторного топлива: главную роль будет играть древесный уголь. Потребность в чурках сократится в несколько раз и соответственно уменьшатся безвозвратные потери, неизбежные при разделке и искусственной сушке древесины. В то же время возникнет необходимость в усиленном развитии углевых заготовок. От кучного способа углевых заготовок, как длительного, громоздкого и устаревшего, необходимо отказаться.

Из всех же существующих систем углевых заготовочных печей заслуживает наибольшего внимания углевых заготовочная печь системы ЦНИИМЭ, выполняемая из листового железа¹.

В настоящее время в качестве опыта Украинлес построил две таких печи из листового железа толщиной 1,5 мм.

Работа на смешанном твердом топливе с преобладанием древесного угля даст возможность пол-

¹ Описание этой печи см. в журн. „Лесная индустрия“, № 12, 1938 г.

ностью использовать все отходы, остающиеся на лесозаготовках и обычно сжигаемые при очистке лесосек.

Параллельно с испытанием топлива смешанного вида Украинлес совместно с украинским научно-исследовательским институтом местного топлива (УНИИМТ) в текущем году организовал в Житомирском леспромпхозе в производственных условиях испытание газогенераторных машин на буроугольных брикетах из месторождений УССР.

Основные свойства буроугольных брикетов: абсолютная влажность — 13—18%, зольность — 20—25%, калорийность — 4300—5000 кал/кг.

Буроугольные брикеты изготавливаются на брикетной фабрике в Александрии без добавления связывающих веществ; ими служат смолы, содержащиеся в буре угле.

Результаты этих испытаний будут опубликованы.

Историческое решение партии и правительства о переводе в 1939 г. лесовозного автопарка в основном на твердое древесное топливо встречено работниками лесной промышленности УССР с огромным энтузиазмом. Инженерно-технические работники треста и леспромпхозов активно включились в работу по переоборудованию автопарка.

Партийные и профессиональные организации и инженеры треста на местах широко разъясняют роль и значение перевода лесовозного автопарка на твердое топливо. Эта разъяснительная работа дает прекрасные результаты. Наблюдавшееся еще в 1938 г. кое-где предубеждение к газогенераторным автомашинам исчезло без остатка. Шоферы стремятся работать исключительно на газогенераторных машинах.

В ремонтно-монтажных пунктах созданы бригады монтажников, способные обеспечить высококачественный монтаж газогенераторных установок ЗИС-21 и переоборудовать 160 жидкотопливных автомашин в установленные графиком сроки.

Творческая инженерно-техническая мысль неустанно работает над наиболее совершенными и технически рациональными формами организации газогенераторного хозяйства в лесу.

На Украине имеются все предпосылки к успешному переводу лесовозного автопарка на твердое топливо и к образцовой организации топливозаготовительного дела.

Почетное задание партии и правительства лесная промышленность УССР выполнит с честью и в установленные сроки.

Тяговые расчеты тракторов С-65 и СГ-65

Доцент С. Ф. ОРЛОВ

Сибирский лесотехнический институт

Для определения рациональной загрузки тракторов, работающих на лесозаготовках, приходится пользоваться значениями тяговых усилий, приводимыми в различных литературных источниках. Однако в литературных данных о тяговых свойствах тракторов С-65 и СГ-65 замечен сильный разброс. Поэтому работникам механизированных лесопунк-

тов, производящим тяговые расчеты, приходится тратить много времени на подбор данных для построения тяговых характеристик этих машин.

В настоящей статье автор на основании изучения тяговых свойств тракторов С-65 и СГ-65 ставит себе задачей наиболее правильно построить их тяговые характеристики.

Номограмма для тяговых расчетов газогенераторного трактора СГ-65. На рис. 5 приводится номограмма, которая дает возможность, зная тип прицепов, нагрузку на них и характер дороги (уклон и сопротивление движению), определить скорость движения состава и расход топлива на 1 км пути.

Чтобы пояснить, как пользоваться номограммой, разберем следующий пример:

Дано: нагрузка на прицеп—10 пл. м³; вес прицепа—2 т, число прицепов—25; тип дороги—ледяная; коэффициент трения саней— $\varphi = 0,01$; сопротивление движению трактора $f=0,08$, уклон $i = 0,0025$. Требуется определить скорость движения состава и расход топлива на 1 км данного участка пути.

Задача решается следующим образом:

На линии A_1A откладывается величина заданной нагрузки на прицеп в пл. м³. Точка a на линии B_1B соответствует той же нагрузке, выраженной в тоннах (для разбираемого примера $a = 8$ т). Из точки b , соответствующей принятому весу прицепа в 2 т, проводится горизонтальная линия до пересечения с наклонным лучом, идущим из точки a . Из точки b на их пересечении восстанавливается перпендикуляр на ось B_1B , пересекающий ее в точке g . Точка g характеризует полный вес прицепа с грузом, для нашего примера равный 10 т.

Из точки d на оси B_1B , соответствующей взятому числу прицепов 25, проводится горизонтальная линия de , пересекающая луч ag в точке e . Вертикаль, проведенная через точку e , пересекает линию g_1g в точке $ж$, дающей общий вес состава в тоннах. Для

выбранного примера $ж = 250$ т. Вертикаль ej продолжается до пересечения в точке $и$ с лучом, выходящим из точки $Г$. Этот луч соответствует суммарному значению дорожных сопротивлений, действующих на состав, т. е. $\varphi + i$. Для рассматриваемого примера $\varphi + i = 0,0125$.

Горизонталь, проведенная из точки $и$, пересекает ось $ГД$ в точке $к$, показывающей величину тягового усилия, необходимого для передвижения состава на подъеме 0,0025 с коэффициентом сопротивления 0,01. Из точки $м$, полученной от пересечения наклонного луча, проведенного из точки $к$ и перпендикуляра $мл$, восстановленного из точки $л$, соответствующей суммарному сопротивлению движения трактора ($f + i$), проводится горизонталь $мо$, пересекающая ось EE_1 в точке $н$ и кривую тяговой характеристики в точке $о$.

Значение $н$ характеризует величину тягового усилия на обод, необходимого для передвижения всего поезда.

Вертикаль, опущенная из точки $о$, пересекает ось $Ев$ в точке $п$. Точка $п$ соответствует скорости движения машины в 3,8 км в час. Кроме того, эта же вертикаль пересекает кривую расхода топлива в точке $р$.

Горизонталь, проведенная через точку $р$, отсекает на линии EQ значение расхода топлива $с$ в кг на 1 км. Для нашего примера $с = 14,8$ кг.

Кривые расхода топлива в координатах $ч$ и Q для I, II и III передач построены по данным внешней характеристики.

Сопротивление слоя газогенераторных чурок проходу воздуха

П. С. СЕРГОВСКИЙ

Лесотехническая академия им. С. М. Кирова

Вопрос о сушке газогенераторного топлива приобрел в настоящее время большую актуальность.

Ряд проектирующих научно-исследовательских и других учреждений (Гипролестранс, ЦНИИМЭ, СибНИИЛХЭ, Лесотехническая академия им. С. М. Кирова и др.) занимается конструированием и испытанием различных типов сушил для чурки. Для того чтобы правильно рассчитать сушилку, весьма важно иметь надежные данные о сопротивлении слоя чурок агенту сушки—воздуху.

Так как в литературе до сих пор не было еще каких-либо сведений по этому вопросу, мы считаем полезным ознакомить читателей с результатами проведенной сушильной лабораторией Лесотехнической академии им. С. М. Кирова в марте—апреле с. г. работы по определению сопротивления слоя чурок проходу воздуха.

Проведение опытов. Опыты проводились в горизонтальной камере размером 1600 мм × 870 мм × 700 мм, снабженной диффузором и конфузуром. В этой установке (рис. 1) воздух приводится в движение центробежным вентилятором, подводится к диффузору и отводится от конфузора по прямым железным трубам диаметром 400 мм, в которых установлены напорные трубки Прандтля. Для измерения напоров применяется микроманометр «Аскания» (завод «Эталон») с точностью делений 0,01 мм вод. столба.

Чурки размером 5 см × 5 см × 6 см насыпались в камеру между двумя вертикальными сетками, отстоящими одна от другой на определенном расстоянии. Герметичность камеры обеспечивалась тщательной промазкой всех щелей и затворов.

Перепады давлений между точками измерения (рис. 1 (1') и (2'')) определялись для слоев чурки толщиной 200, 400, 800 и 1200 мм при различной скорости воздуха. Количество воздуха измерялось в точке (2) по скоростному напору. Скорость воздуха в сечении камеры перед слоем, очевидно, находится в определенном соотношении с его количеством и площадью поперечного сечения камеры.

Перед началом основных опытов экспериментальная камера была подвергнута некоторым предварительным испытаниям с целью выяснить:

1) влияние положения наконечника трубки Прандтля в сечении воздухопроводов на измеряемые скоростные и статические напоры;

2) сопротивление самой камеры, т. е. диффузора, конфузора и стенок (для чего продувалась пустая камера).

Испытания показали, что в сечении трубопровода (1) (рис. 1) скоростной напор в различных точках сечения отклоняется от максимального (в центре) на 5—10%.

Статический напор в сечениях (1) и (2) постоянен. Скоростной напор в сечении (2) колеблется для различных точек настолько незначительно, что скорость воздуха, вычисленная по скоростному напору в центре, отличается от средней скорости в сечении на величину не более 0,01%.

Все это позволяет с достаточной точностью измерять сопротивление слоя чурок по перепаду статических на-

поров воздуха в центрах сечений (1) и (2) скорость воздуха по скоростному напору в центре сечения (2).
Обработка опытных данных и результа-

ты. Вычитая из него коэффициент сопротивления камеры (определенный в табл. 1), получаем коэффициент сопротивления слоя чурки (ζ'), отнесенный к той же скоро-

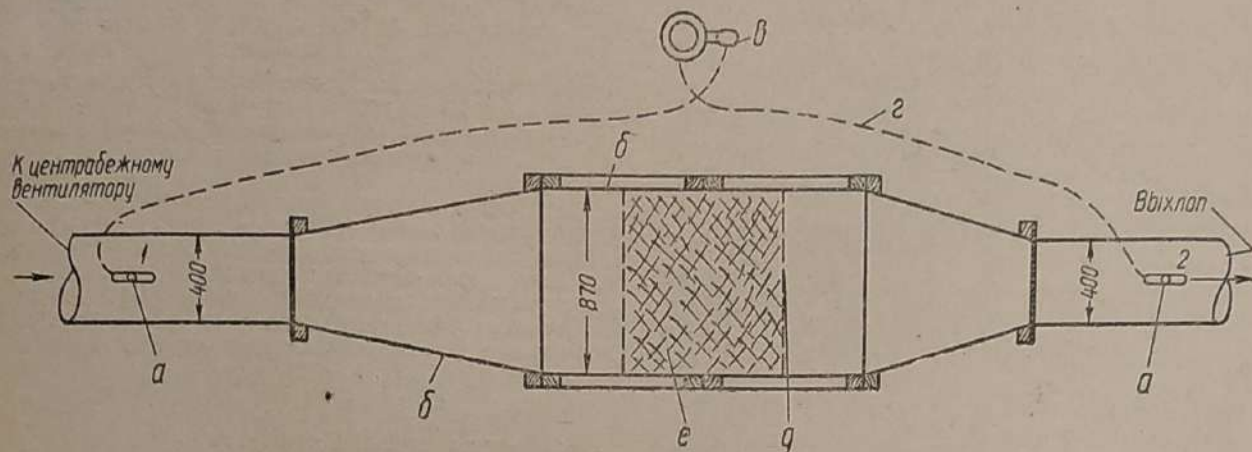


Рис. 1. Схема установки для определения сопротивлений:

а — трубка Прандтля; б — фанера; в — манометр „Локалия“; г — резиновый шланг; д — металлическая сетка; е — слой чурки

ты. В табл. 1 приведены полученные нами данные о сопротивлении диффузора и конфузора, а в табл. 2 — о сопротивлении слоя чурки толщиной 200 мм.

сти. Перейти отсюда к коэффициенту сопротивления, отнесенному к скорости воздуха перед слоем (ζ), можно на основании следующих соображений:

Таблица 1

Сопротивление незагруженной камеры (диффузора и конфузора)

№ испытаний	Скоростной напор в сечен. 2 $h'_{ск}$ в мм	Скорость воздуха в сечен. 2 v_2 в м/сек.	Перепад давлений ΔH в мм	$\zeta' = \frac{\Delta H}{h'_{ск}}$
1	0,14	1,48	0,06	0,43
2	0,25	1,98	0,10	0,40
3	0,60	3,07	0,23	0,47
4	0,63	3,15	0,30	0,48
5	0,65	3,20	0,30	0,46
6	1,12	4,20	0,55	0,49
7	1,12	4,20	0,55	0,49
8	1,82	5,35	0,92	0,50
9	2,10	5,75	1,07	0,51
10	2,37	6,10	1,20	0,51
11	3,65	7,58	1,76	0,48
12	4,43	8,35	2,21	0,50
13	5,02	8,90	2,57	0,51
14	5,52	9,32	2,79	0,51
15	6,00	9,72	3,10	0,52

Примечание. Температура воздуха 2°, относительная влажность воздуха (\pm)—89%, удельный вес (γ)—1,24. Среднее арифметическое значение $\zeta' = 0,48$.

За недостатком места опускаем данные о сопротивлении слоев чурки толщиной 400, 800 и 1200 мм.

Обработка полученных материалов заключалась в следующем.

По измеренному скоростному напору ($h'_{ск}$) определяется скорость воздуха в месте измерения (v_2) по обычной формуле:

$$h'_{ск} = \frac{\gamma v_2^2}{2g}$$

где:

γ — удельный вес воздуха в кг/м³,

g — ускорение силы тяжести в м/сек².

а затем скорость воздуха в камере перед слоем (v_0).

Делением замеренного перепада напоров на ($h'_{ск}$) получаем коэффициент сопротивления камеры и слоя чурки, отнесенной к скорости (v_2).

Таблица 2

Сопротивление слоя чурки толщиной 200 мм

№ испытаний	Скоростной напор в сечен. 2 $h'_{ск}$ в мм	Скорость воздуха в сечен. 2 v_2 м/сек.	Скорость воздуха перед слоем v_0 м/сек.	Перепад давлений ΔH в мм	$\zeta' = \frac{\Delta H}{h'_{ск}}$
1	4,75	9,0	2,03	18,66	3,93
2	4,47	8,72	1,97	17,58	3,93
3	3,48	8,73	1,97	12,80	3,68
4	2,85	6,96	1,57	10,56	3,73
5	2,37	6,35	1,44	9,27	3,90
6	1,88	5,66	1,23	7,40	3,93
7	1,59	5,21	1,18	6,15	3,86
8	1,17	4,47	1,01	4,55	3,88
9	0,87	3,85	0,87	3,34	3,83
10	0,57	3,12	0,71	2,14	3,75
11	0,25	2,06	0,47	0,93	3,72

Примечание. Температура воздуха 22°, относительная влажность воздуха (\pm)—89%, удельный вес (γ)—1,24.

Среднее арифметическое значение коэффициента сопротивления камеры и слоя чурок (ζ'), отнесенного к скорости $v_2 = 3,83$. Коэффициент сопротивления, отнесенный к скорости v_0 ; $\zeta = (3,83 - 0,48) \times 23,7 = 79$.

Сопротивление слоя, выраженное через ζ'

$$\Delta H = \zeta' \frac{\gamma v_2^2}{2g}$$

Это сопротивление, выраженное через ζ

$$\Delta H = \zeta \frac{\gamma v_0^2}{2g}$$

Отсюда

$$\zeta = \zeta' \frac{v_2^2}{v_0^2} \dots \dots \dots (1)$$

но, с другой стороны,

$$v_2 = \frac{Q}{f_2} \text{ и } v_0 = \frac{Q}{f_0}$$

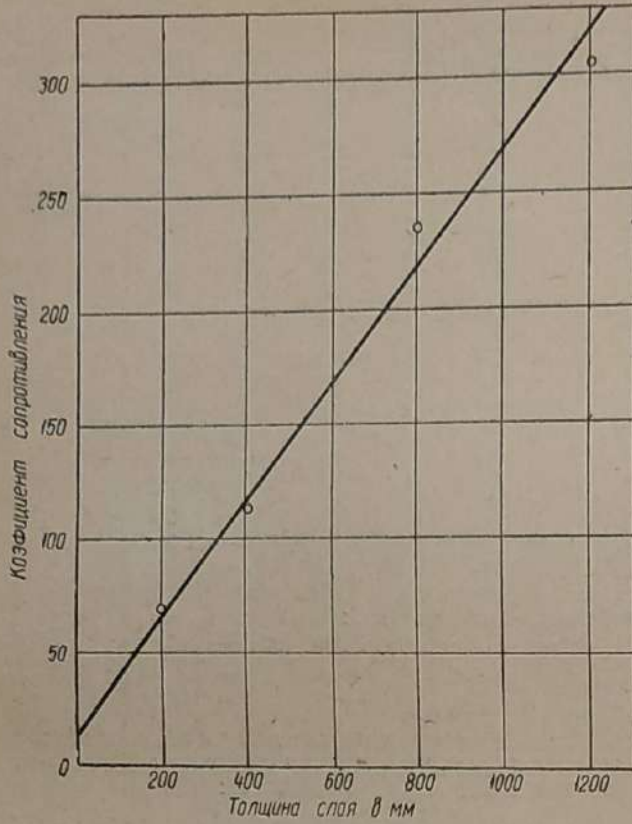


Рис. 2. Зависимость между толщиной слоя и коэффициентом сопротивления

где: Q — количество воздуха постоянное для данного опыта,

f_2 — площадь сечения воздуховода в месте измерения,
 f_0 — площадь сечения камеры перед слоем.

Заменяя в выражении (1) v_2 и v_0

через $\frac{Q}{f_2}$ и $\frac{Q}{f_0}$, получим

$$\zeta = \zeta' \cdot \frac{f_0^2}{f_2^2} \quad (2)$$

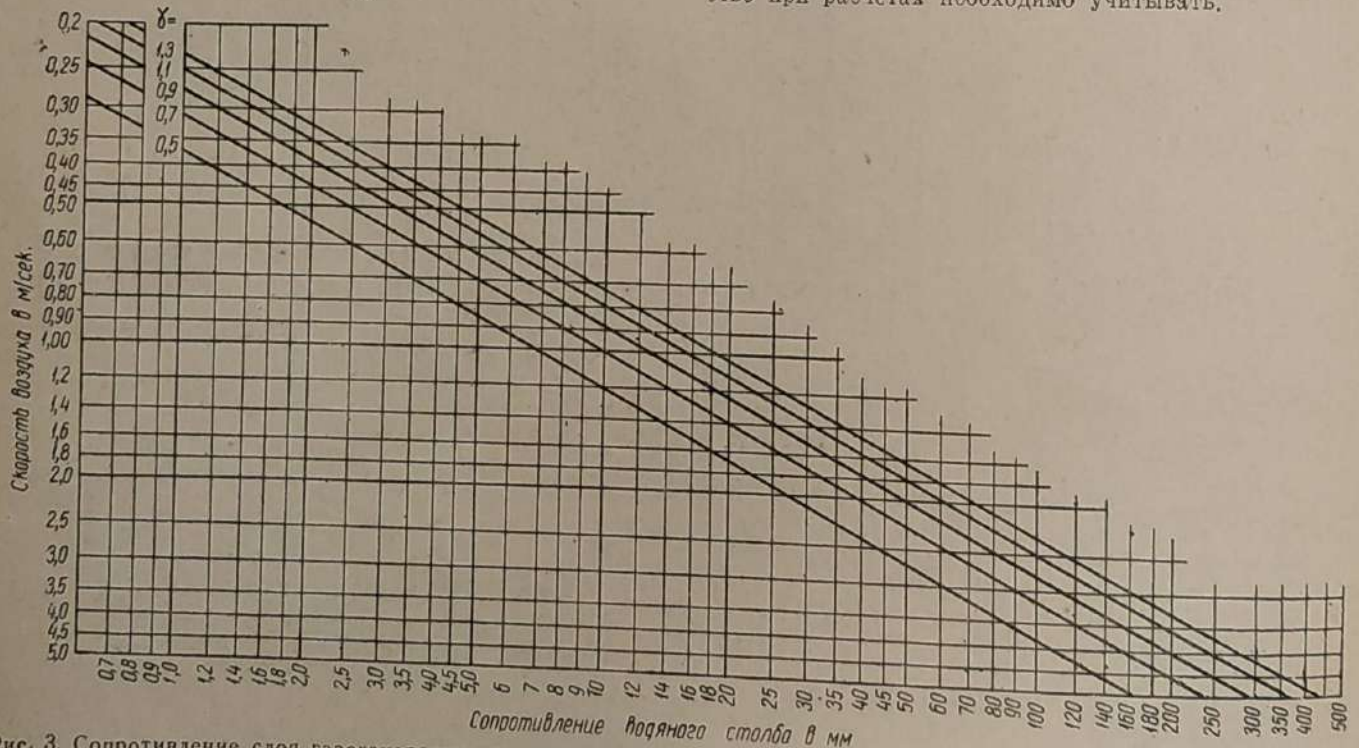


Рис. 3. Сопротивление слоя газогенераторного топлива (древесной чурки размером 5×5×6 см); толщина слоя 1000 мм

Так как величины f_0 и f_2 постоянны ($f_0 = 0,609$ и $f_2 = 0,125$), то эта формула приобретает вид:

$$\zeta = \zeta' \cdot \frac{0,609^2}{0,125^2} = 23,7 \zeta'$$

Сопротивления слоя сыпучих и кусковых материалов очень часто выражаются формулами вида

$$\Delta H = cv^n$$

Показатель степени n колеблется для различных материалов от 1,3 до 2,0.

Наличие между сопротивлением и скоростью квадратичной зависимости обуславливает постоянство коэффициента сопротивления.

Наши опыты не обнаружили изменения коэффициента сопротивления при скоростях в пределах 0,3—2,0 м/сек. Средние квадратичные отклонения ряда ζ при различных скоростях составляют от 2,8 до 5,6% от среднего арифметического, а средние ошибки среднего арифметического от 0,75 до 1,8%. Поэтому для слоя чурки сопротивление удобнее выразить формулой:

$$\Delta H = \zeta \frac{\gamma v^2}{2g}$$

где: γ — удельный вес воздуха,
 v — скорость воздуха перед слоем.

Зависимость ζ от толщины слоя по нашим опытам (рис. 2) выражается прямой линией. Уравнение этой прямой: $\zeta = 0,26 \cdot s + 12$.

Таким образом, предлагаемая нами формула для определения сопротивления слоя чурки имеет вид:

$$\Delta H = (0,26 \cdot s + 12) \frac{\gamma v^2}{2g}$$

где: ΔH — сопротивление в мм вод. столба.

s — толщина слоя в мм,

γ — удельный вес воздуха в кг/м³,

v — скорость воздуха перед слоем в м/сек,

g — ускорение силы тяжести в м/сек².

Для практических расчетов приводим диаграмму сопротивлений слоя чурки толщиной 1000 мм (рис. 3), которой с практически достаточной точностью можно пользоваться для слоя любой толщины, умножая найденные по диаграмме значения на толщину слоя в метрах.

Следует отметить, что при прохождении через слой чурки, в процессе сушки, удельный вес воздуха, а следовательно, и скорость его изменяются. Это обстоятельство при расчетах необходимо учитывать.

Испытания газогенераторных тракторов на лесозаготовках

С. И. КОЖИН и А. С. ЛАЩЕНОВ

В период с 18 февраля по 31 марта 1939 г. на Монетном механизированном лесопункте треста Свердловлес производились испытания газогенераторных тракторов.

Целью испытаний была проверка работоспособности газогенераторных тракторов на лесовывозке и трелевке в эксплуатационных условиях и установление технико-экономической характеристики газогенераторных тракторов в лесной промышленности. Испытания проходили: 3 трактора ХТЗ Т-2Г с газогенераторной установкой НАТИ ХТЗ-2Г, 3 трактора ЧТЗ СГ-65 с газогенераторной установкой НАТИ Г-25 и 4 трактора ЧТЗ СГ-60 с газогенераторной установкой ЛС-1-3 треста Лесосудомашстрой.

Параллельно с ними для сравнения испытывались один трактор ЧТЗ С-65 (дизельный) и один трактор ХТЗ 1-ТА (керосиновый).

Все тракторы — серийного выпуска конца 1938 г. В табл. 1 приводятся основные данные технической характеристики тракторов, участвовавших в испытаниях.

Таблица 1

Основные данные	ЧТЗ СГ-65	ЧТЗ СГ-60 ЛС-1-3	ХТЗ Т-2Г
Двигатель			
Марка двигателя . . .	МГ-17	С-60	ХТЗ Д-2Г
Тип двигателя	Газовый четырехтактный		
Топливо	Древесный газ		
Мощность двигателя в л. с.	65	55	45
Число оборотов коленчат. вала в мин.	870	780*	1 250
Диаметр цилиндра в мм	155	165	125
Ход поршня в мм	205	216	152
Литраж	15,5	18,5	7,46
Степень сжатия	7,8	6,3	8,2
Газогенераторная установка			
Марка генератора	НАТИ Г-25	ЛС-1-3	НАТИ ХТЗ-2Г
Тип газогенератора	Дровяной с периферийным дутьем, с полным обогревом бункера		
Процесс газификации	Опрокинутый		
Топливник	Цельнолитой из углеродистой стали, алитированный	Цельнолитой из углеродистой стали, неалитированный	Цельнолитой из углеродистой стали, алитированный
Диаметр горловины топливника в мм	150	160	110
Количество фурм	8	12	10
Диаметр фурменных отверстий в мм	12	9	10
Количество футорок	2	1	1
Тип колосниковой решетки	неподвижная разборная из трех секций	вращающаяся из трех секций	вращающаяся из двух частей
Объем бункера в м ³	0,30	0,33	0,16
Вместимость бункера в кг	90	100	50

Основные данные	ЧТЗ СГ-65	ЧТЗ СГ-60 ЛС 1-3	ХТЗ Т-2Г
Способ розжига генератора	газовым двигателем при прокручивании его пусковым двигателем	основным двигателем на бензине	основным двигателем на бензине с пониженным степенью сжатия декомпрессором
Высота газового генератора в мм	1 750	1 736	1 620
Диаметр в мм	720	724	554
Вес газогенераторной установки в кг	800	600—650	500
Грубая очистка газа	Двумя инерционными очистителями (циклонами)		
Охлаждение газа	Специального охладителя нет. Охлаждение осуществляется в фильтре тонкой очистки		Охлаждитель радиаторного типа
Промежуточная очистка газа	Пластинчатым очистителем, состоящим из четырех секций (цилиндров)	Пластинчатым очистителем из двух цилиндров с наклонными пластинами (козырьками)	Отсутствует
Тонкая очистка	Фильтром из четырех цилиндров, заполненных кольцами Рашига	Так же, как и в Г-25, но со вставными ведерками с кольцами Рашига в трех цилиндрах	Фильтром, представляющим собой бак из двух частей с кольцами Рашига

* По замеру на испытании.

На рис. 1 и 2 приведены схемы газогенераторных установок НАТИ Г-25 и НАТИ ХТЗ-2Г. Схема установки ЛС-1-3 приведена в № 3 «Лесной индустрия» за 1939 г. (статья И. П. Щетинина).

Как видно из схем, отличительной особенностью газогенераторной установки трактора ХТЗ Т-2Г является отсутствие промежуточной очистки газа и наличие охладителя газа радиаторного типа; этот охладитель расположен впереди радиатора двигателя. У тракторов СГ-65 и СГ-60 впереди радиаторов двигателя помещены тонкие очистители газа (фильтры), выполняющие также роль охладителей. В остальном устройство генераторных установок имеет много общего.

Газогенераторные установки НАТИ Г-25 изготовляются Челябинским тракторным заводом, который и монтирует их на тракторы, выпускаемые на базе

дизельного с соответствующими переделками двигателя.

Харьковский тракторный завод изготовляет газогенераторные установки для гусеничного трактора, выпускаемого на базе керосинового. Газогенератор-

Древесина треловалась на расстоянии от 300 до 1200 м. Условия были одинаковы для всех тракторов.

Тракторы ЧТЗ СГ-65 с газогенераторными установками Г-25 (рис. 3) и ХТЗ Т-2Г (рис. 4) были до-

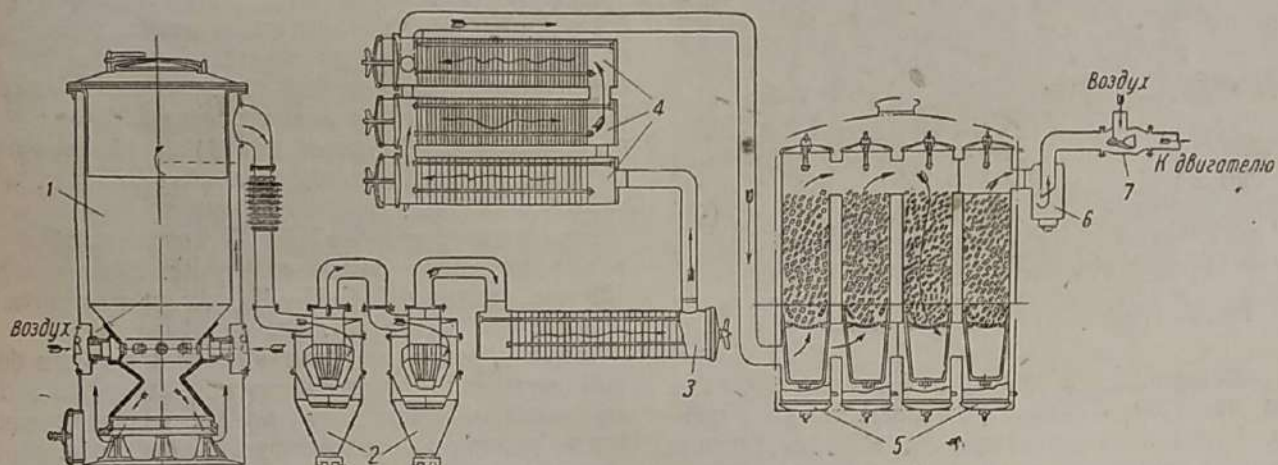


Рис. 1. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-25 на трактор ЧТЗ С-65:

1—газогенератор; 2—циклоны; 3-4—промежуточные пластинчатые очистители; 5—фильтр тонкой очистки; 6—конденсационный бачок; 7—смеситель

ные установки ЛС-1-3 Лесосудомашстроя изготовляются Онежским заводом; они используются для переоборудования лигроиновых тракторов С-60, выпускавшихся ранее Челябинским тракторным заводом.

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Испытания производились в условиях нормальной работы тракторов на лесовывозке и трелевке, в полном соответствии с выполнением производственной программы механизированного лесопункта.

Вывозка леса производилась по однополозной ледяной дороге на однополосных саях системы Гинзбурга при среднем расстоянии вывозки в 6 км с руководящим подъемом 23,66—25,4 тысячных и максимальным — 43 тысячных, длиной 14,5 м.

Тракторы ХТЗ работали на отдельной трассе, имеющей меньшие подъемы.

ставлены на испытание новыми и поэтому предварительно проходили обкатку.

Тракторы С-65 (дизельный) и 1-ТА (керосиновый), которые участвовали в испытаниях как эталонные для сравнения с газогенераторными тракторами, также были новыми и прошли предварительную обкатку.

Тракторы СГ-60 с газогенераторными установками ЛС-1-3 (рис. 5) были взяты из числа находившихся в эксплуатации лесопункта. К началу испытаний они отработали на вывозке леса от 400 до 900 час. и требовали некоторого ремонта двигателя и газогенераторных установок. Этот ремонт был произведен силами лесопункта, причем на двух тракторах (12 и 18) была полностью обновлена поршневая группа, а на двух других ремонт ограничился сменой поршневых колец и притиркой клапанов.

Для проверки в условиях длительной эксплуатации на двух тракторах (18 и 19) были оставлены старые газогенераторные установки ЛС-1-3, из которых одна к началу испытаний проработала 475 час., а другая — 900 час. Дефектов, исключая возможность их участия в испытаниях, комиссией обнаружено не было.

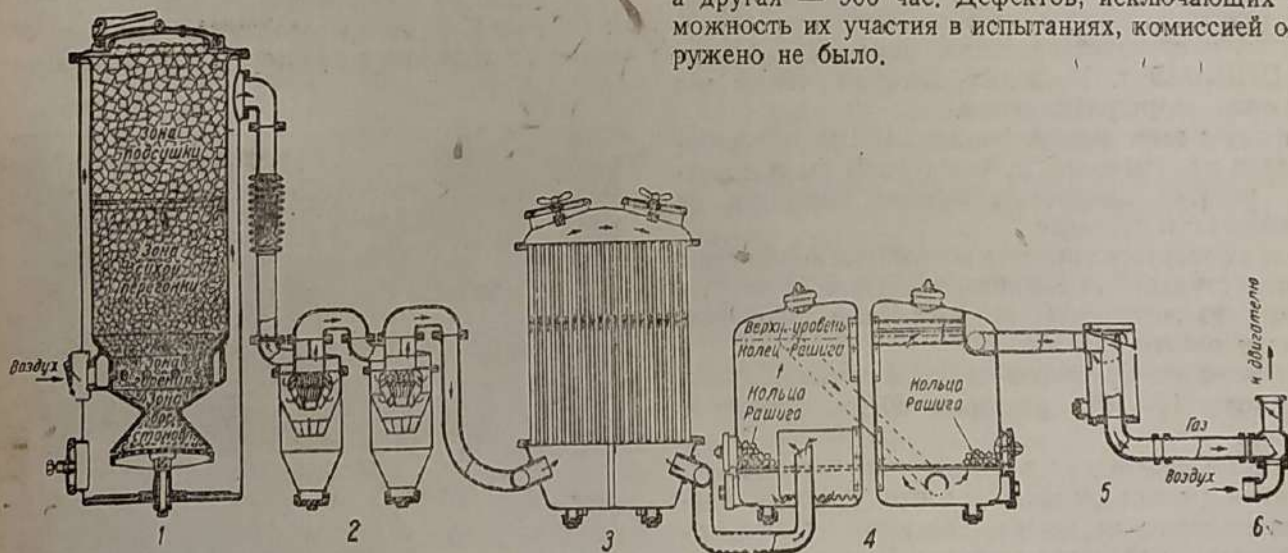


Рис. 2. Схема газогенераторной установки НАТИ ХТЗ-2Г:

1—газогенератор; 2—грубый очиститель (циклоны); 3—охладитель газа; 4—тонкий очиститель (фильтр); 5—водоотделитель (отстойник); 6—смеситель



Рис. 3. Трактор CZS SG-65 на лесовывозке

На остальных двух тракторах были смонтированы новые газогенераторные установки. На всех тракторах СГ-60 за отсутствием специальных газовых цилиндров стояли нормальные стандартные цилиндры лигроинового трактора.

Чтобы выявить работоспособность тракторов в условиях лесовывозки и трелевки и получить технико-экономические показатели на всех видах работ, тракторы были распределены следующим образом: из тракторов ХТЗ Т-2Г и CZS SG-65 по два работали на вывозке и по одному на трелевке, а из четырех тракторов CZS SG-60 три работали на вывозке и один на трелевке.

Эталонные тракторы С-65 (дизель) и ХТЗ (керосиновый) для получения сравнительных данных работали как на лесовывозке, так и на трелевке.

Вместе с тем в зависимости от производственных требований лесопункта тракторы, в частности СГ-60 с установками ЛС-1-3, переводились с лесовывозки на трелевку и обратно.

Маневровая работа как менее показательная не допускалась и носила случайный характер.

Работа происходила в одну смену; ночная смена использовалась для профилактического осмотра и ремонта тракторов и газогенераторных установок.

Профилактический ремонт производился специальной бригадой слесарей и подсобных рабочих лесопункта под руководством сменного механика в присутствии одного из членов комиссии.

Ремонт, а также периодичность очистки отдельных агрегатов газогенераторных установок фиксировалась и хронометрировалась научным сотрудником ЦНИИМЭ т. Ивановым, который также вел учет смены картерного масла.

Наряду с этим другой бригадой ЦНИИМЭ (руководители тт. Лепенцов и Чернявский) было проведено рядовое динамометрирование тракторов на лесовывозке и трелевке.

На всех тракторах имелись постоянные контролеры из числа студентов, проходивших производственную практику на лесопункте; они полностью хронометрировали работу тракторов.

Топливом для тракторов служили сосновые чурки влажностью 13—18%, размером 60 мм × 60 мм × 80 мм.

В связи с поздним началом испытаний, малоснежной зимой и ранней оттепелью вывозка леса не имела планомерного характера. Тракторы загружались неполностью, и рейсовая нагрузка была недостаточной. Наиболее характерным временем является работа тракторов в период с 23 февраля по 20 мар-

та с. г., так как позже состояние дороги резко ухудшилось, нагрузка на рейс снизилась и вывозка производилась преимущественно двойной тягой.

Температура наружного воздуха за время испытаний колебалась от -26° до $+9^{\circ}$ Ц.

За время испытаний при трактора ХТЗ Т-2Г отработали 1040 час., в том числе на вывозке 525 час., на трелевке 294 часа, на обкатке и маневрах 221 час.; три трактора СГ-65 из 1080 час. работы на вывозке были заняты 642 часа и на трелевке 200 час.; четыре трактора СГ-60, отработав в общей сложности 1305 час., на вывозке были заняты 925 час. и на трелевке 201 час.

Керосиновый трактор ХТЗ 1-ТА отработал 306 час., в том числе на вывозке 80 час. и на трелевке 129 час.; дизельный С-65—401 час, в том числе на вывозке 253 часа и на трелевке 34 часа.

Таким образом, на испытаниях был получен богатый материал, характеризующий следующие технико-экономические показатели: производительность, технические и коммерческие скорости, расход твердого и жидкого топлива, смазочного материала, стоимость горючего и смазки, данные по рядовому динамометрированию, периодичность очисток газогенераторных установок и пусковые качества двигателей.

Приводимые в табл. 2 показатели производительности (в пл. м³) были получены в период нормальной работы тракторов на Монетном механизированном лесопункте.

Таблица 2

Марки тракторов	Вывозка			Трелевка	
	произв. за 8-час. смену	средн. нагрузка на рейс	максим. нагрузка на рейс	производ. за 8-час. смену	средняя нагрузка на рейс
ХТЗ Т-2Г	69,8	50,2	76,4	38,8	5,74
ХТЗ 1-ТА (керосиновый)	30,0	38,7	51,0	30,5	5,04
СГ-65	76,6	105,6	141,0	56,0	12,3
С-65 (дизельный)	82,0	121,0	176,0	73,0	13,6
СГ-60	80,4	115,5	186,1	65,5	12,0

Как видно из таблицы, газогенераторные тракторы СГ-65 и С-60 по производительности мало отличаются от эталонного трактора С-65, работающего



Рис. 4. Трактор ХТЗ Т-2Г на лесовывозке



Рис. 5. Трактор ЧТЗ С-60 ЛС-1-3 на трелевке

на жидком топливе. Сравнение газогенераторных тракторов ХТЗ с керосиновым по производительности недостаточно характерно, так как результаты по керосиновому трактору получены заниженными. Объясняется это тем, что трактор имел большое количество простоев из-за неисправности двигателя и ходовой части. Производительность для всех тракторов взята по фактической затрате времени, включая маневры и простои. Данные табл. 2 не являются максимальными и могут быть повышены за счет увеличения коэффициента использования тракторов, сокращения организационных простоев, которые в условиях работы базы были велики (свыше 20% рабочего времени смены). Возможность получения лучших показателей подтверждается высокой производительностью, достигнутой стахановцем базы п. Пироговым на тракторе ХТЗ. Так, например, его выработка за 8-часовую смену составляла 135 пл. м³.

Технические и коммерческие скорости (в км/час) приведены в табл. 3.

Таблица 3

Марки тракторов	Вывозка			Трелевка		
	средняя тех-нич. скорость с грузом	средняя тех-нич. скорость порожнем	коммерч. скорость	средняя тех-нич. скорость с грузом	средняя тех-нич. скорость порожнем	коммерч. скорость
ХТЗ Т-2Г	5,03	7,15	2,0	3,7	6,4	1,47
ХТЗ 1-ТА	4,84	6,6	1,3	3,41	6,15	1,39
СГ-65	3,14	6,45	1,25	2,5	5,65	0,95
С-65	2,73	6,1	1,57	3,34	4,5	0,89
СГ-60	3,04	5,78	1,04	2,22	4,62	0,92

Технические скорости отвечают требованиям, предъявляемым эксплуатацией, коммерческая же скорость может быть повышена при условии лучшей организации работы, о чем мы говорили выше.

Заниженные скорости по дизельному трактору С-65 объясняются тем, что он работал на лесовывозке без ледяных шпор и имел большой процент буксования по сравнению с другими тракторами, так как общий вес его меньше, чем вес газогенераторного трактора. При работе на трелевке на трактор были надеты ледяные шпоры, что улучшило его сцепление с почвой и повысило технические скорости.

Расход топлива и смазки в кг за 1 час работы и на 1 кубокилометр приведен в табл. 4.

Таблица 4

Марки тракторов	Древесное топливо		Бензин		Масло	
	на 1 час работы двигателя	на 1 кубокилометр	на 1 час работы двигателя	на 1 кубокилометр	на 1 час работы двигателя	на 1 кубокилометр
Вывозка						
ХТЗ Т-2Г	19,7	0,405	0,355	0,0087	0,635	0,0165
ХТЗ СГ-65	26,6	0,41	0,17	0,0034	0,407	0,008
ХТЗ С-60	25,7	0,415	0,475	0,009	0,887	0,016
Керосин						
ХТЗ 1-ТА	8,0	0,318	0,346	0,014	0,710	0,028
Соляровое масло						
ХТЗ 1-ТА	7,4	0,118	0,06	0,001	0,431	0,007
Трелевка						
ХТЗ Т-2Г	20,6	4,47	0,432	0,120	0,652	0,184
ХТЗ СГ-65	23,7	3,8	0,16	0,053	0,31	0,099
ХТЗ С-60	25	4,8	0,465	0,083	0,520	0,110
Керосин						
ХТЗ 1-ТА	8,0	2,08	0,346	0,090	0,710	0,184
Соляровое масло						
ХТЗ 0-65	8,15	1,36	0,145	0,025	0,232	0,039

Примечание. Данные о расходе топлива, бензина и масла являются средними за период испытания и подсчитаны по выборочным наблюдениям. Поэтому соотношение часового расхода и расхода на кубокилометр для топлива бензина и масла не во всех случаях остается закономерным.

Небольшой расход твердого топлива в кг на час работы двигателя объясняется, во-первых, невысокой влажностью топлива и породой (сосна), а, во-вторых, специфическими условиями работы тракторов, у которых процент работы двигателя на холостом ходу был большим.

По расходу бензина на запуск двигателей все тракторы не превысили существующих норм.

Повышенный расход картерного масла, в частности по тракторам С-60, объясняется изношенностью двигателей.

Стоимость твердого топлива, бензина на запуск двигателя и масла (по фактическим ценам Монетного лесопункта), приходящаяся на 1 час работы трактора и на 1 кубокилометр, приведена в табл. 5.

Как видно из таблицы, стоимость 1 часа работы газогенераторных тракторов ХТЗ Т-2Г и ЧТЗ СГ-65 по расходу топлива, бензина и смазки в 1,3—1,5 раза меньше стоимости работы соответствующих жидкотопливных эталонных тракторов. Следует учесть, что стоимость 1 килограмма древесных чурок — 13 коп., принимаемая для расчета, все же высока для условий Монетного лесопункта. Можно

Таблица 5

Марки тракторов	Лесовывозка		Трелевка	
	стоимость 1 часа работы трактора в руб. и коп.	стоимость 1 кубокилометра в коп.	стоимость 1 часа работы трактора в руб. и коп.	стоимость 1 кубокилометра в руб. и коп.
ХТЗ Т-2Г	3—02	6,6	3—21	0—75
ХТЗ 1-ТА	4—77	19,1	4—77	1—24
ХТЗ СГ-65	3—62	5,7	3—19	0—58
ХТЗ С-65	4—52	7,2	4—83	0—81
ХТЗ С-60	3—99	6,7	3—68	0—71

считать, что при лучшей организации топливного хозяйства (полной механизации разделки древесины и применении естественной сушки) стоимость работы газогенераторных тракторов может быть еще снижена.

Полученные за время испытаний средние сроки очистки агрегатов газогенераторных установок, а также максимальные сроки (соответствующие предельной степени загрязненности агрегатов) при работе на основных чурках в основном соответствуют срокам, установленным заводскими инструкциями.

Так, средняя и максимальная (в скобках) периодичность очистки зольника составляла для трактора ХТЗ Т-2Г — 10(17) час., для СГ-65 — 12(18) час. и для СГ-60 — 12,5(19) час. при затрате на очистку соответственно 10, 12 и 14 мин. Средняя и максимальная периодичность очистки циклона соответственно 9(14), 12(18) и 12,5(19) часа при продолжительности очистки в 7, 10 и 8 мин. Периодичность промывки колец Рашига соответственно 41(73), 38(48) и 27(49) час. при затрате на промывку 125, 112 и 46 мин.

Запуск двигателей после ночных стоянок тракторов производился в гараже при температуре окружающей среды от -4° до $+3^{\circ}$ Ц.

Продолжительность пуска холодного двигателя на бензине для трактора ХТЗ Т-2Г составляла 11,4 мин., а продолжительность разжига и перевода на газ — 6 мин.; для трактора СГ-65 соответственно 3,2 и 9 мин. и для трактора СГ-60 — 3,5 и 5,5 минуты.

Пуск двигателей тракторов СГ-65 и СГ-60 по количеству затрачиваемого времени следует признать удовлетворительным.

Время запуска холодного двигателя на бензине трактора ХТЗ Т-2Г ненормально велико, это говорит о необходимости улучшить пусковые качества двигателя.

Динамометрирование имело целью установить степень загрузки тракторов во время эксплуатационных испытаний. Контрольные участки для динамометрирования были выбраны на трассах, по которым шла вывозка или трелевка. Состояние пути динамометрических участков в основном соответствовало правилам технической эксплуатации тракторно-ледяных дорог Наркомлеса. Динамометрированию подвергались все тракторы во время их производственной работы на лесовывозке или трелевке на контрольных участках.

В табл. 6 приводятся средние значения максимальной и минимальной тяговой мощности и других соответствующих им параметров на I передаче, а также параметры при среднем максимальном тяговом усилии, полученные на лесовывозке.

Эти данные получены при динамометрировании во время прохождения тракторами контрольных участков; количество прицепленного груза и степень загрязнения агрегата при этом не учитывались. Эти данные являются средними из максимальных и минимальных величин. Они характеризуют степень загрузки тракторов во время испытания и поэтому недостаточны для определения максимальной мощности, возможной для тракторов различных марок.

Максимальная мощность на крюке определена отдельно на наиболее характерных участках и при полной загрузке трактора. Эта мощность составляет: у трактора ХТЗ СГ-65 — 46—48 л. с., ХТЗ СГ-60 — 46—48 л. с., ХТЗ С-65 — 55—56 л. с., ХТЗ Т-2Г — 31,6 л. с. и ХТЗ 1-ТА² — 37 л. с.

Устойчивая мощность на крюке газогенераторных тракторов соответствует следующим величинам: ХТЗ СГ-65 — 35—42 л. с., ХТЗ СГ-60 — 35—42 л. с. и ХТЗ Т-2Г — 27—28 л. с.

Из этих данных следует, что тракторы развивали гарантированную заводами мощность.

Степень загрузки тракторов на трелевке характеризуется данными, приведенными в табл. 7.

² По данным испытания на сельскохозяйственных работах.

Таблица 6

Гаражн. номера тракторов	Марки тракторов	Тяговая мощность $N_{кр}$ в л. с.		Параметры при максимальной и минимальной тяговой мощности						Тяговое усилие в кг	Параметры при максимальном тяговом усилии на крюке			
		макс.	мин.	тяговое усилие в кг		скорость движения в км/час		% буксования			тягов. мощн. в л. с.	скор. движ. в км/час	% буксования	
				при макс. $N_{кр}$	при мин. $N_{кр}$	при макс. $N_{кр}$	при мин. $N_{кр}$	при макс. $N_{кр}$	при мин. $N_{кр}$					
1	ХТЗ Т-2Г	23,7	14,2	1 777	1 186	3,6	3,24	1,4	1,5	1 777	23,7	3,6	1,4	
5	ХТЗ СГ-65	43,8	29,5	3 055	2 380	3,89	3,35	1,5	1,4	3 309	31,8	2,79	2,1	
6		45,4	28,8	3 096	2 841	3,96	2,74	1,5	0,0	3 604	30,2	2,27	1,8	
8	ХТЗ С-65	51,6	29,9	4 352	2 038	3,21	3,96	1,3	3,0	4 352	51,6	3,21	1,3	
12	ХТЗ СГ-60	42,0	27,2	3 087	2 277	3,67	3,24	2,9	4,0	3 938	34,2	3,34	9,6	
19	"	37,3	29,0	3 073	2 391	3,28	3,28	2,4	0,9	3 390	37,1	2,95	5,7	
20	"	45,8	42,0	3 543	3 467	3,50	3,28	2,5	—	3 543	45,8	3,50	2,5	

Таблица 7

Гаражи, номера тракторов	Марки тракторов	Тяговая мощность		Параметры при максимальной и минимальной тяговой мощности						Тяговое усилие в кг	Параметры при максимальном тяговом усилии			
		N_{kp} в л. с.		тяговое усилие в кг		скорость движения в км/час		% буксования			тягов. мощн. в л. с.	скорость движен. в км/час	% буксования	
		макс.	мин.	при макс. N_{kp}	при мин. N_{cp}	при макс. N_{kp}	при мин. N_{kp}	при макс. N_{kp}	при мин. N_{kp}					
2	ХТЗ Т-2Г	26,2	13,0	1772	841	3,99	4,18	—	0,3	1968	16,1	2,18	—	
3		26,3	18,4	1800	1292	3,94	3,84	4,3	3,0	2122	21,3	2,71	—	
4	ХТЗ Т-2А	25,3	18,6	1645	1298	4,15	3,87	14,0	5,0	1645	25,3	4,15	14,0	
7	ЧТЗ СГ-65	35,7	20,2	3318	2189	2,9	2,49	3,7	7,0	3478	34,1	2,64	—	
8	ЧТЗ С-65	55,2	23,1	4136	1609	3,6	3,88	4,7	4,2	4136	55,2	3,6	4,7	
18	ЧТЗ СГ-60	29,2	24,0	3081	2421	2,56	3,24	4,0	6,3	3081	29,2	2,56	4,0	

Полученные величины несколько разнятся по отдельным тракторам одних и тех же марок. Объясняется это тем, что тракторы динамометрировались в разное время и на различных волоках. В частности при работе тракторов 7, 18, 4 по первичным волокам происходило большое буксование, отчего уменьшалась развиваемая мощность на крюке. Различием условий динамометрирования объясняется также небольшая разница в данных по отдельным тракторам, полученным при динамометрировании на лесовывозке (табл. 6).

Как на лесовывозке, так и на трелевке было установлено, что ледяные шпоры, улучшая сцепление трактора с почвой, повышают тяговое усилие. Так, например, у трактора ХТЗ Т-2Г со стандартными шпорами на трелевке полное буксование начиналось при силе тяги 1700—2200 кг. После оборудования гусениц дополнительными ледяными шпорами трактор развивал тяговое усилие до 2250 кг при среднем тяговом усилии за динамометрический рейс 1800 кг; буксование же составляло всего 4,3%. Следовательно, чтобы увеличить силу тяги тракторов и повысить их производительность в зимних условиях лесоразработок, необходимо оборудовать гусеницы удлиненными «зимними» шпорами.

ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРОВ

Мы укажем ниже на основные дефекты газогенераторных установок и те дефекты двигателей и шасси, которые являются специфическими для работы газогенераторных тракторов в лесных условиях.

Дефекты трактора ЧТЗ СГ-65 сводятся к следующим:

1. Ослабление и обрыв болтов, крепящих раму газогенератора. Конструкция и размер болтов не обеспечивают надежности крепления рамы генератора к корпусу коробки скоростей. Плохое крепление рамы приводит к появлению в ней трещин.

2. Поломка опорной стойки загрузочной площадки наблюдается на всех тракторах. Причина — неудовлетворительная конструкция и недостаточная прочность стойки.

3. Отрыв экранов от лап крепления к газогенератору из-за больших вибраций экрана во время ра-

боты трактора, вызванных ненадежным креплением экрана.

4. Обрыв верхних лап крепления фильтра в местах их перегиба и обрыв болтов, крепящих лапы к радиатору (конструкция крепления фильтра ненадежна).

5. Обрыв крестовины опоры колосниковой решетки по месту ее приварки к кольцу опоры и коробление секции колосниковой решетки.

6. Отсутствие предохранительной сетки на отверстии отводящего патрубка фильтра и отсутствие козырька для защиты отверстия входа газа в фильтр. Вследствие этого кольца Рашига при засыпке попадают в отстойник и карман цилиндра фильтра. При работе двигателя кольца из отстойника уносятся в смеситель и всасывающую трубу. Попадая в карман цилиндра фильтра, кольца Рашига забивают подводящий газопровод и затрудняют проход газа.

7. Недостаточная герметичность загрузочного люка, зольникового люка, крышек очистителя и фильтра.

8. В газовом двигателе МГ-17 наблюдалась «стрельба» в смеситель, вызванная перегревом и повреждением изоляции свечей.

9. В шасси трактора при работе в лесных условиях сбиваются масленки упорных подшипников фрикционов и наливные патрубки для смазки последней пары передач, ломаются фары и кронштейны, расположенные в незащищенных местах.

Дефекты трактора ЧТЗ СГ-60 с газогенераторной установкой ЛС-1-3 таковы:

1. Разъедание конденсационной рубашки бункера после 1200 час. работы. Это указывает на необходимость изменить конструкцию рубашки и ее изготовление, чтобы увеличить срок службы.

2. Образование трещин по месту сварки бункера с верхним фланцем вследствие неудачного расположения сварочного шва на перегибе и недостаточной толщины фланца.

3. Образование трещин в воздушном поясе топливника и коробление юбки топливника после гарантийного срока 800—1200 часов.

4. Растрескивание и деформация колосниковых решеток.

5. Просос воздуха через уплотнение механизма поворота колосниковой решетки. При испытаниях установлено, что в шуровке колосниковой решетки

нет необходимости. Поэтому комиссия признала возможным упразднить механизм поворота.

6. Систематический разрыв компенсатора соединительного газопровода между газогенератором и циклоном из-за неудовлетворительной конструкции и недоброкачественной сварки.

7. Обрыв газоподводящего патрубка грубых очистителей вследствие жесткости соединения газопровода между циклоном и грубым очистителем.

8. Ненадежность крепления газогенератора: образование трещин и поломка швеллеров рамы газогенератора, отрыв ребер опоры от корпуса генератора, образование трещин во фланце опорных лап. Причина — жесткость опор и недостаточное поглощение вибраций газогенератора.

9. Частые прососы воздуха через уплотнения крышек зольникового люка, грубых очистителей фильтра из-за отсутствия заводских стандартных прокладок и недостаточной жесткости крышек.

ДЕФЕКТЫ ТРАКТОРА ХТЗ Т-2Г

1. Перегрев днища бункера вследствие подсоса воздуха через уплотнение валика поворотного механизма и прокладку ступицы колосниковой решетки. Так как при работе газогенератора на древесном топливе нет надобности пользоваться поворотным механизмом, комиссия признала возможным упразднить его, так же как в тракторе ЧТЗ СГ-60.

2. В условиях лесоразработок при работе трактора происходит вмятие зольникового люка и поломка регулирующего болта траверсы, так как она выходит за габариты трактора.

3. Неудовлетворительная работа циклонов вследствие малого их размера, не обеспечивающая нормальной очистки газа.

4. Забивание уносами патрубков подвода и отвода газа охладителя из-за резких изгибов в местах ввода их в охладитель.

5. Недостаточная герметичность (просос воздуха через уплотнение крышек охладителя и фильтра газа).

6. Обрывы компенсатора старой конструкции. Эта конструкция заменена заводом на новую, в которой увеличен диаметр тарелок; этим дефект устраняется.

7. Труден и ненадежен пуск газового двигателя, особенно при низких температурах, систематически выходят из строя муфты сцепления (задиры дисков фerraдо). Объясняется это тем, что прочность муф-

ты не рассчитана на частую перемену нагрузок при работе трактора на лесоразработках, особенно на трелевке.

8. При работе трактора на лесоразработках в ходовой части трактора наблюдались следующие дефекты: поломка пальцев гусеницы, изгиб треков, поломка натяжного приспособления. Конструкция этих деталей должна быть изменена для усиления их прочности. Необходимо установить зимние шпоры.

Перечисленные основные дефекты газогенераторных тракторов вызваны преимущественно конструктивными недостатками и неудовлетворительным качеством изготовления.

ВЫВОДЫ

Комиссия, производившая испытания, пришла к выводу, что работоспособность всех газогенераторных тракторов, проходивших испытания, удовлетворительна. Все тракторы отвечают требованиям лесной промышленности как по технико-экономическим показателям, так и по крюковой мощности, и с успехом могут быть использованы на лесовывозке, трелевке и маневрах.

При имеющемся подвижном составе, рассчитанном на мощные тракторы, применение тракторов ХТЗ на лесовывозке рентабельно лишь на ледяных дорогах с подъемами не выше 20%. Вместе с тем тракторы ХТЗ имеют преимущество на трелевке по сравнению с тракторами ЧТЗ благодаря лучшей маневренности.

Выводы о работе газогенераторных тракторов подтверждаются также тем, что план вывозки на механизированном лесопункте выполнялся и перевыполнялся испытываемыми тракторами.

Полученные технико-экономические показатели могут быть повышены лучшим использованием тракторов и главным образом путем уменьшения организационных простоев.

Для надежной работы газогенераторных тракторов в лесных условиях необходимо, чтобы заводы в процессе выпуска новых машин немедленно устраняли все выявленные дефекты. Повышение качества газогенераторных тракторов и хорошая организация их использования создают необходимые условия для стахановской работы трактористов на лесозаготовках.

Тракторный газогенератор на швырковых дровах*

Г. Ф. КУЛЯБИН и Д. Д. ЕРАХТИН

Применяемые в настоящее время на тракторах газогенераторные установки работают на мелкоразделанной древесине (чурках). Эти чурки заготавливаются ручным способом или в лучшем случае с помощью такого механизма, как балансирующая пила. Поэтому газогенераторное топливо обходится дорого и на его заготовку затрачивается большое количество труда и времени.

С целью облегчить разрешение топливной проблемы Г. Ф. Кулябин запроектировал, построил и испытал газогенераторную установку, работающую на швырковых дровах длиной 50 см и монтируемую на тракторе ЧТЗ СГ-60.

Эта газогенераторная установка состоит из следующих частей (рис. 1): а) газогенератора, б) газоочистителей, в) холодильника для газа, г) смесителя и системы газопроводов.

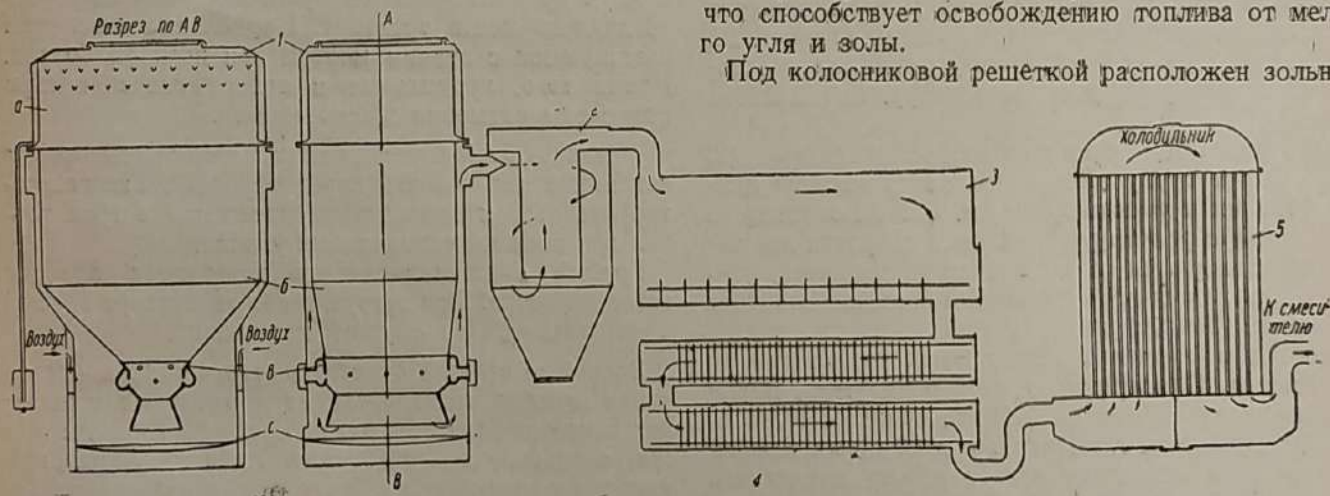


Рис. 1. Схема газогенераторной установки на швырковых дровах

Газогенератор (1) прямоугольного сечения; в верхней части он имеет размер 890 мм × 600 мм и в нижней — 680 мм × 600 мм. Стенки бункера изготовлены из листовой стали толщиной 2 мм. Бункер разбирается на две части: верхнюю часть — конденсатор и нижнюю часть — внешний кожух с бункером и очагом.

Верхняя часть а — конденсатор — сделана двухстенной. Наружная стенка сплошная из листовой стали толщиной 2 мм, а внутренняя в верхней части имеет отверстия. Внутренняя стенка изготавливается из листовой стали толщиной 1 мм. В пространстве между стенками через отверстия, имеющиеся на внутренней стенке, проходят пары воды и смол, выделяющиеся при подсушке и сухой перегонке древесного газогенераторного топлива. При соприкосновении с наружной охлаждаемой воздухом стенкой конденсатора парообразные продукты переходят в жидкое состояние (конденсируются). Эта жидкость стекает по стенке книзу, откуда по мере скопления удаляется при помощи конденсационной трубочки и бачка.

Нижняя часть б — внешний кожух с бункером и очагом — также двухстенная. К внутренней стенке, в нижней ее части, приваривается топливник, отлитый из жароупорного чугуна. Топливник в пофурменному поясу имеет прямоугольное сечение с закругленными углами, что устраняет зависание топлива. В топливнике имеются 12 фурм диаметром 10 мм, расположенных в два пояса, что увеличивает зону горения и повышает температуру в зоне сухой перегонки. Этим улучшается подготовка дров к газификации. К фурмам воздух поступает через кольцевой фурменный пояс, соединяющийся с наружными стенками кожуха при помощи двух футорок.

Ниже топливника расположена колосниковая решетка с, которая свободно лежит на приваренных к наружным стенкам кожуха уголках. При движении трактора колосниковая решетка встряхивается, что способствует освобождению топлива от мелкоуголя и золы.

Под колосниковой решеткой расположен зольник,

где собирается зола, мелкий уголь и несгоревшие посторонние примеси, попавшие с дровами.

Для очистки зольника и колосниковой решетки в зольнике устроен лючок, который при работе газогенератора плотно закрывается крышкой. Размеры зольника рассчитаны для работы без очистки до 30 часов.

Необходимые для получения генераторного газа дрова-швырок загружаются в газогенератор сверху; для этой цели имеется загрузочный люк, который закрывается откидной крышкой. Вес газогенератора 300 кг.

Газоочистители являются второй основной частью установки. От газоочистителей зависит нормальная работа двигателя и срок его службы.

В описываемой установке приняты комбинированные газоочистители. Они состоят из грубого очистителя-циклона (2), газгольдера (3) и двух пластинчатых очистителей (4) для удаления из газа более мелких механических примесей.

Грубый очиститель-циклон имеет цилиндрическую форму и книзу постепенно сужается на конус. Внутри циклона расположен цилиндр, открытый снизу, а сверху приваренный к поперечной перегородке. Газ входит в циклон тангентально и, совершая

* Из работ Свердловского обл. НИТО лесной промышленности и Уральского лесотехнического института.

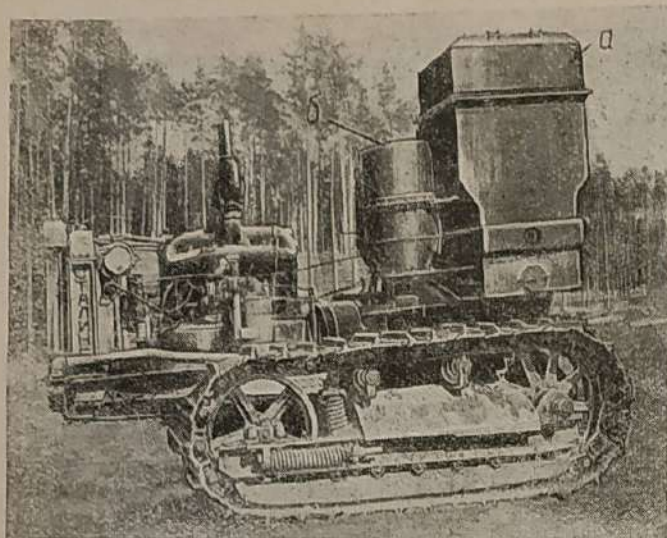


Рис. 2. Трактор СГ-60 с газогенератором, работающим на швырковых дровах (вид слева)
а—газогенератор; б—циклон

винтообразное движение, освобождается от механических примесей (взвешенные частицы под действием центробежной силы прижимаются к стенкам циклона и под влиянием трения и силы тяжести выпадают из потока и падают вниз). Очищенный газ поднимается по внутреннему цилиндру и отводится по газопроводу к газгольдеру. Вес циклона 45 кг.

Объемный очиститель-газгольдер (3) представляет трубу эллипсоидального сечения длиной 1400 мм и высотой 500 мм. В этом очистителе газ в связи с резким уменьшением скорости движения освобождается от механических примесей, унесенных газом при первоначальной большой скорости движения. Выпадающие на дно частицы задерживаются в карманах перегородок нижней части газгольдера. Одновременно этот очиститель, имеющий значительный объем (115 л), является газгольдером-хранилищем газа, что при различных изменениях режима двигателя делает работу последнего более гибкой и устойчивой. Вес газгольдера 35 кг.

Два пластинчатых очистителя (4) служат для окончательного освобождения газа от мелких механических примесей. Эти очистители представляют собой две трубы прямоугольного сечения, внутри которых расположены металлические пластинки-перегородки, имеющие отверстия различных диаметров. Так, в первом очистителе диаметр отверстий равен 15 мм, а во втором — 10 мм. Отверстия на пластинках располагаются в шахматном порядке; газ, проходя очистители с пластинками, вынужден двигаться зигзагообразно, все время меняя направление и ударяясь о пластинки.

Механические примеси, как более тяжелые, выпадают из потока газа, опускаются на дно или же прилипают к влажным от конденсации пластинкам.

Осевшие на дно очистителя механические примеси при изменении скорости движения газа, происходящей от изменения режима работы двигателя, не будут уноситься и даже передвигаться в очистителе вследствие того, что отверстия в пластинах занимают только $\frac{2}{3}$ верхней части пластин.

Вес двух очистителей с пластинами 50 кг.

Холодильник (5) служит для понижения температуры газа до 40—50° Ц. Такая температура поступающего газа обеспечивает наилучшую его работу.

Холодильник радиаторного типа состоит из сердцевины и двух коробок. Сердцевина имеет 26 трубок диаметром 25 мм. Их концы сварены в крышки верхней и нижней коробок. Нижняя коробка имеет посередине перегородку. Газ, попав в одну половину нижней коробки, поднимается по одной половине труб сердцевины в верхнюю коробку, пройдя которую, опускается по другой половине труб в нижнюю половину коробки холодильника, откуда по газопроводу поступает в смеситель и далее в цилиндры двигателя.

Вес холодильника газа 100 кг.

Отдельные части газогенераторной установки должны быть размещены на тракторе таким образом, чтобы они не мешали управлению трактором и его обслуживанию, а также не мешали трактористу наблюдать за прицепами. Осмотр, чистка и загрузка газогенератора дровами также должны быть просты и удобны. Кроме того, сзади трактора должно быть свободное место для лебедки.

Газогенератор установлен с левой стороны трактора (рис. 2) и укреплен при помощи двух швеллеров, проходящих под сиденьем тракториста. Эти поперечные швеллеры прикреплены в свою очередь к двум продольным швеллерам, лежащим на картере заднего моста трактора. Продольные швеллеры соединяются с задним мостом при помощи болтов. Кроме того, продольные и поперечные швеллеры соединены четырьмя кронштейнами.

Два кронштейна расположены сзади трактора, а остальные два — в его передней части. Газогенератор крепится к поперечным швеллерам в трех точках при помощи специальных укосин.

Грубый очиститель-циклон установлен впереди газогенератора. При загрузке газогенератора грубый очиститель-циклон служит площадкой.

Второй объемный очиститель-газгольдер помещен сзади сиденья тракториста на продольных швеллерах сиденья. Если трактор работает на трелевке или же стационарно — с лебедкой либо шкивом, газгольдер поднимают над сиденьем, и он становится продолжением спинки сиденья тракториста.

Пластинчатые очистители устанавливаются под сиденьем тракториста между поперечными швеллерами, крепящими газогенератор.

Холодильник газа устанавливается впереди радиатора и крепится к раме трактора и к радиатору.

Смеситель газа и воздуха типа ЧТЗ — НАТИ.

Газогенератор, очистители, холодильник газа и смеситель соединены газовыми трубками диаметром 2½".

Вес монтажных деталей 250 кг, вес всей газогенераторной установки с монтажными деталями 790 кг.

Основные данные газогенераторной установки:

Высота бункера	1650 мм
Объем бункера	0,50 м ³
Вес загруженного топлива:	
дров	120—150 кг
древесного угля	20 кг
Система подвода воздуха — через две наружные футорки	
через 12 футор диаметром 10 мм.	
Площадь сечения футор	9,0 см ²
Скорость прохода воздуха через футоры	32 м/сек.
Напряженность горения	600 кг/м ²
Объем зольника	0,05 м ³
Поверхность охлаждения холодильника	3,45 м ²
Емкость резервуаров очистителей	380 л

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПЛИВА

Топливо — швырковые дрова, сопоставляемые с обычными газогенераторными чурками, показаны на рис. 3. Швырковое топливо длиной 500 мм имеет такое же сечение, как и короткие чурки.

Можно употреблять и обыкновенный крупнокотлый швырок, но в этом случае возможны зависание топлива и уменьшение газопроизводительности.

В один и тот же объем бункера длинных дров по весу помещается больше; так, например, 1 скл. м³ смеси сухих дров чурок (сосна + береза) весит 300 кг, а 1 скл. м³ смеси сухих дров длиной 0,5 м весит 450 кг.

Это дает возможность работать без догрузки топлива около 3 час. Увеличенный срок работы без догрузки имеет два преимущества:

а) сокращаются простои трактора под загрузкой топлива и уменьшается количество заправочных пунктов на трассе дороги,

б) улучшается процесс газофикации благодаря тому, что топливо хорошо подсушивается в верхней части газогенератора, так как оно находится в зоне подсушки и сухой перегонки дольше, чем при коротких чурках.

Заготовка длинных дров должна обойтись дешевле. Это видно из того, что примерная норма при ручной заготовке коротких чурок с расколкой — 0,75 пл. м³ на человеко-смену, а при ручной заготовке дров длиной 0,5 м с расколкой и укладкой — 4,5 пл. м³. При механизированной заготовке соотношение производительности на человеко-смену остается таким же. Отсюда видно, что при переходе на длинные дрова заготовка и разделка газогенераторного топлива будет дешевле по крайней мере в 4—5 раз.

Кроме того, заготовку длинных дров легче механизировать, используя имеющиеся механизмы (циркульные, балансирные пилы и колуны).

Разрешение проблемы газофикации длинных дров в транспортных газогенераторах даст возможность использовать отходы на лесосеке и на лесопильных заводах.

Заготовка длинных газогенераторных дров из отходов лесосеки и лесопиления вполне осуществима как с точки зрения техники, так и со стороны транспортабельности.

Влажность топлива. Испытания показали, что влажность топлива должна быть не выше 25% абс., иначе резко ухудшаются тяговые свойства трактора.

Порода. Все испытания были проведены исключительно на дровах хвойных пород (в основном сосновых). Основываясь на опытах работы с чурками, можно считать, что лучшими дровами будут березовые или их смесь с сосновыми. Однако и сосновые дрова не вызывают нареканий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ

Трактор со швырковой газогенераторной установкой испытывался в течение мая и июня 1939 г. Трактор работал как без нагрузки, так и с нагрузкой. В процессе испытаний было проведено динамометрирование, взяты пробы газа и определен часовой расход топлива. Двигатель испытываемого трактора был кустарно переделан для работы на газе со степенью сжатия 5,8 (головки лигроинового дви-



Рис. 3. Газогенераторное топливо:
1—швырковые дрова длиной 50 см; 2—чурки для газогенераторов

гателя были обрезаны на 28 мм). Приводим основные показатели, отмеченные специальной комиссией.

Максимальная мощность на крюке (на II передаче) составила 34 л. с. Данные динамометрирования и скорости движения трактора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Передача	Скорости движения трактора в км/час		Крюковое тяговое усилие в кг
	без нагрузки	с нагрузкой	
I	3,40	2,25—2,88	3 000—3 400
II	4,63	3,87—4,27	1 000—1 800
III	6,15	4,26—5,46	800—1 000

При работающем тракторе, а также и во время остановок трактора на 20—30 мин. зависания топлива не наблюдалось.

Топливо. Размер дров: длина 50 см, сечение 35—40 см². Однообразия формы не было. Средняя абсолютная влажность топлива 18—20% (всего было взято девять проб). Порода — сосна. Топливо было заготовлено из шпальной вырезки. Эксплуатационный расход топлива при полной нагрузке на трактор — 40 кг в час.

Перевод на газ занимал 5—8 мин. при розжиге факелом и двигателем, работающим на бензине.

Полученный при анализе состав трех проб газа приведен в табл. 2.

Таблица 2

№ проб	CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂
1	14,1	0,2	2,4	10,65	3,4	15,17	54,08
2	15,2	0,4	0,8	11,97	2,7	16,2	52,77
3	13,2	0,3	0,5	13,65	1,80	16,44	54,11

Средняя калорийность газа 1020 кал/м³. Эту калорийность по сравнению с полученной при испытаниях дровяных генераторов во Франции (1370 кал/м³) следует признать недостаточной.

Пробы для анализа газа были взяты при работе

трактора без нагрузки и в продолжение первого полчасика работы его на газе. Поэтому имеются основания предполагать, что при более продолжительной работе трактора с нагрузкой состав газа будет улучшаться, о чем свидетельствует и последняя проба газа.

В дальнейшем газогенераторная установка (работающая также и на чурках) будет испытана на дровах разных пород (береза, ель, осина и др.), на отходах лесопильных заводов (рейки, горбыли и др.) и лесорубочных остатках (сучьях, вершиннике и др.).

Применение антинакипинов на паровозах лесовозных железных дорог

К. И. ВОРОНИЦЫН

Архангельский лесотехнический институт им. В. В. Куйбышева

Несмотря на отдельные достижения машинистов-кривососовцев, паровозы узкоколейных железных дорог Наркомлеса работают плохо. Одна из главных причин этого — плохое состояние котлов, вызванное неправильным их обслуживанием. Так, например, на узкоколейных дорогах треста Котласлес (Удимский и Нюбский ЛПХ) летом 1938 г. 70—80% всех паровозов вышло из строя из-за неисправности котлов, появившейся в результате вредного действия накипи и грязи. Такое состояние паровозного парка в полном смысле парализовало в III и IV кварталах 1938 г. вывозку древесины на этих дорогах.

Между тем перенесение на наши узкоколейки опыта работы по уходу за паровозами машинистов-кривососовцев магистральных дорог НКПС позволило бы значительно оздоровить паровозный парк и широко развернуть стахановское движение среди водителей. Такие мероприятия, как применение антинакипинов и продувок котла, в настоящее время представляют непереносимое условие правильной и культурной эксплуатации паровозов.

К сожалению, внедрение этих важнейших мер на узкоколейных лесовозных дорогах тормозится главным образом тем, что инженерно-технический персонал незнаком с ними.

Осенью 1938 г. научно-исследовательским сектором Архангельского лесотехнического института им. В. В. Куйбышева, под руководством автора, были проведены эксплуатационные испытания антинакипина на Нюбской узкоколейной железной дороге треста Котласлес. Эта работа имела целью помочь машинистам освоить современные методы обслуживания и ухода за паровозом и установить основные нормы применения антинакипина и продувок котла. Некоторые результаты этой работы приводятся в нашей статье.

Внутрикотловая обработка воды антинакипинами известна давно, но только за последние годы она получила широкое применение на железнодорожном транспорте. Эта обработка также имеет своей целью, с одной стороны, предотвратить выделение накипи на поверхности нагрева котла и, с другой, — ослабить коррозию стенок котла, вспенивание и унос воды.

Антинакипинные вещества можно разбить на две группы: искусственные препараты (коллоидальный графит, танин и др.) и химические реагенты.

Применение коллоидальных антинакипинов в настоящее время почти повсеместно оставлено из-за того, что они резко увеличивают загрязнение пара и в некоторых случаях вызывают коррозию.

Химические реагенты вводятся в котел, где они вступают в химические реакции с накипеобразователями и вызывают их выпадение из раствора не в виде плотной накипи, а в виде рыхлого шлама, легко удаляемого при продувках котла. Эти реагенты как бы корректируют физико-химические процессы в котле, направляя их в благоприятную сторону.

В качестве таких химических реагентов в практике эксплуатации котельных установок употребляют, главным образом, тринатриумфосфат, каустическую или кальцинированную соду. Применение фосфата в сочетании с содой оказалось настолько успешным, что за по-

следние годы этот способ борьбы с накипью получил весьма широкое распространение.

Химическую обработку воды антинакипинами внутри котла нельзя считать радикальным и полноценным средством борьбы с накипью, однако при правильном питании котла этим путем можно получить значительный эффект. В условиях лесовозных узкоколейных дорог, где вряд ли возможна предварительная очистка воды, внутрикотловая обработка воды антинакипинами является по существу единственным средством борьбы с накипью. Для вод с сравнительно невысокой жесткостью, обычной в большинстве лесных районов, правильная обработка антинакипинами в сочетании с продувками оказывается вполне достаточной.

Состав антинакипина. В результате многочисленных опытов как за границей, так и у нас, для внутрикотловой обработки воды наилучшим реагентом признан тринатриумфосфат ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \cdot \text{H}_2\text{O}$) в сочетании с каустической содой (NaOH).

Фосфат натрия, впервые предложенный американцем Холлом (Hall) как средство против образования плотной накипи в котле, является достаточно устойчивым веществом. Реагируя с наиболее вредными в отношении образования накипи солями кальция (CaSO_4 и CaSiO_3) и магния (MgCl_2 и MgSiO_3) он образует почти нерастворимые фосфаты их, выпадающие в виде хлопьевидного осадка — шлама, который хотя и загрязняет котел, но легко удаляется при продувках.

Однако благоприятное действие тринатрийфосфата как антинакипина этим не ограничивается. Поддерживая в котле известный избыток фосфата, можно не только не допустить образования новой, но и удалить старую накипь, образовавшуюся в котле до применения фосфатного режима. Вследствие протекающих реакций обмена оснований между солями кальция и магния и тринатрийфосфатом старая накипь переводится в шламвидное состояние. Кроме того, происходит механическое удаление накипи, так как ее структура разрушается и накипь начинает кусками отваливаться от стенок котла. Поэтому в первый период применения фосфата в загрязненном котле в нем интенсивно скапливаются кусочки накипи, которые, как и шлам, легко удалить при продувках. Воздействию фосфата сравнительно легко поддаются гипсовая и карбонатная, и значительно труднее кремнекислая накипь, но при правильном и регулярном питании котла тринатрийфосфатом ее также удается разрушить.

Тринатрийфосфат обладает также и защитными свойствами против коррозии котельного металла. Вступая в химические соединения с железом, он образует пленку фосфатнокислого железа, предохраняющего металл от разъедания.

Сода химически воздействует на накипеобразующие соли кальция и магния, переводя их в шлам и препятствуя плотному приставанию последнего к металлу. Однако применение одной соды в качестве антинакипина все же нежелательно. Малые дозировки каустика дают надлежащего эффекта в борьбе с накипеобразователями, а большие усиливают вспенивание и унос воды и даже вызывают разъедание арматурной брони.

Новый материал из опилок и отходов клещевины*

В. Г. ЛЕЙТЕС и В. М. ХОДАРКЕВИЧ

Жмых и шрот клещевины представляют собой малоценные отходы, которые ввиду содержания в них ядовитого рицина и трудности обезвреживания используются в настоящее время преимущественно в качестве топлива по цене 3—4,5 коп. за килограмм.

Удовлетворительная клеящая способность клейрота (переработанный жмых и шрот) из ядер клещевины и способность его к пластификации указывает на то, что его можно использовать в качестве связующего материала при изготовлении из опилок плит и других изделий.

Используя эту особенность клейрота, авторы настоящей статьи изготовили в опытном порядке плиты из опилок и отходов клещевины.

В качестве исходного сырья применялись опилки хвойных пород (Московского лесокombината), гранулометрический анализ которых приведен в табл. 1, жмых и жмыховой клейрот клещевины (Краснодарский маслозавод № 2) влажностью 8—10%, а также шрот и шротовой клейрот клещевины (Саратовский маслозавод № 1) влажностью 9—10%.

Содержание сырого белка (в пересчете на абсолютно-сухое вещество) в жмыховом клейроте составляло 63,9%, в шротовом клейроте — 72%, в жмыхе — 35% и в шроте — 40%.

Таблица 1

Характеристика опилок	Остатки (в %) на ситах с диаметром отверстий						
	10 мм	7 мм	5 мм	3 мм	1 мм	0,5 мм	0,25 мм
Опилки от продольного распила (мелкие)	—	0,1	0,26	3,48	56,65	37,4	0,5
Опилки поперечного распила (крупные)	0,3	1,22	1,30	21,4	72,75	2,02	—

Примечание. Влажность обоих сортов опилок 13,3%.

Жмых, шрот и клейрот клещевины лучше склеивают при повышенной температуре, чем при обычной (комнатной). Это объясняется тем, что содержащиеся в них белки при нагревании свертываются, переходя в труднорастворимое состояние.

Это их свойство дает возможность применять для связывания опилок следующие два технологических приема:

1) запрессовывать опилки вместе с связующим при обычной температуре с последующей сушкой плит в зажатом виде в сушилках;

2) запрессовывать опилки в горячих прессах, применяющихся в производстве фанеры и древесноволокнистых жестких и полужестких плит.

После ряда предварительных опытов мы остановились на втором способе, как более быстром и дающем плиты, лучшие по качеству.

Опытные плиты шириной 10—15 см, длиной 15 см и толщиной от 0,6 до 1 см изготовлялись следующим образом.

Опилки смешиваются всухую с порошками отходов клещевины, затем масса разбавляется водой или раствором едкого натрия до влажности в 40—45%.

Хорошо промешанная и простоявшая 10—15 мин. для лучшего набухания вяжущего масса закладывается в разъемные металлические формы и прессуется в два приема.

Сначала масса прессуется полностью в разъемных

металлических формах с сетками и пуансоном, а затем формы и пуансоны убираются и в течение 10—30 минут материал, зажатый между горячими плитами, подвергается полному давлению. Чтобы материал не прилипал к нагретым плитам пресса, последние перед опытом смазывались сухим парафином.

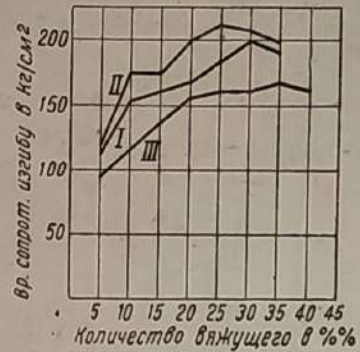


Рис. 1. Зависимость временного сопротивления изгибу от процентного содержания вяжущего:
I — жмыховый клейрот; II — шротовый;
III — жмых

Изготовленные образцы плит испытывались на временное сопротивление изгибу и влагоемкость, для чего их на 24 часа погружали в воду, а лучшие из них — также на гигроскопичность, способность удерживать гвозди, возможность шпаклевки и покраски.

Испытания на временное сопротивление изгибу производились на 4—5-й день после изготовления образцов; для каждого опыта брались 4 плитки различной рецептуры. Средние показатели выводились не менее чем из 3 данных, отличающихся между собой не более чем на 30%. В отдельных сомнительных случаях изготовлялись и испытывались по 3—4 контрольных образца.

Результаты испытания влагоемкости плит, изготовленных из трех видов отходов клещевины, приведены в табл. 2. Зависимость же временного сопротивления изгибу от процентного содержания вяжущего вещества (отходов древесины) в материале плит представлена графически на рис. 1.

Таблица 2

Наименование вяжущего	Влагоемкость плит (в %) при процентном содержании отходов клещевины в материале плиты							
	5	10	15	20	25	30	35	40
При удельном давлении пресса 50 кг/см ²								
Жмыховый клейрот клещевины	108	73	68	65	58	53	50	—
Шротовый клейрот клещевины	74	56	62	49	44	57	—	—
Жмых клещевины	102	89	80	62	62	49	50	48
При удельном давлении пресса 100 кг/см ²								
Шротовый клейрот клещевины	128	89	64	53	44	44	—	—
Жмых клещевины	108	73	93	77	68	48	—	—

Данные табл. 2 и графика позволяют сделать следующие выводы:

* Из работ ЦНИИПС.

Таблица 4

1. Шротовый клейрот клешевины лучше связывает опилки при горячем способе, чем жмых или жмыховый клейрот. Это объясняется тем, что шротовый клейрот вследствие более полного удаления экстракцией масел обладает и лучшими клеящими свойствами, чем жмыховый клейрот или жмых клешевины.

2. Клейрот обладает более высокой связующей способностью, чем жмых и шрот, что объясняется меньшим содержанием лузги; но так как удаление лузги из жмыха или шрота связано с добавочными расходами, то поэтому при заводских опытах наряду со жмыхом и шротом следует применять также и клейрот.

3. При увеличении добавки шротового клейрота до 25%, жмыха до 35% и жмыхового клейрота до 30% временное сопротивление плит изгибу повышается; дальнейшее увеличение количества вяжущего мало отражается на прочности плит.

4. Влагоемкость плит, изготовленных на шротовом клейроте, несколько меньше, чем у плит, изготовленных на жмыхе и жмыховом клейроте клешевины.

Интенсивность давления пресса и степень прогрева плит при запрессовке сильно отражается на качестве получаемого материала (рис. 2).



Рис. 2. Зависимость механической прочности плит от прессования

Величина удельного давления пресса в процессе изготовления плит отражается на их объемном весе и временном сопротивлении изгибу. Эта связь иллюстрируется рис. 2 и табл. 3, где приведены данные о плитах, в составе которых опилки составляют 70%, а жмых клешевины — 30%.

Таблица 3

Удельное давление пресса в кг/см²	Объемный вес образцов в кг/см³	Временное сопротивление изгибу в кг/см²	Влагоемкость в %
10—15	747	49	117
20—25	964	85	78
30—37	980	125	56
45—50	1014	158	49
70—75	1050	172	46

Как видно из рис. 2 и табл. 3, с повышением удельного давления пресса временное сопротивление изгибу получаемых плит увеличивается при одновременном увеличении их объемного веса и уменьшении влагоемкости.

Опытами также установлено, что прессование плит при удельном давлении ниже 25 кг/см² дает недостаточно прочный материал и оптимальные условия запрессовки следует искать за пределами этого минимума в зависимости от той прочности, какую желательно получить от материала.

Влияние термической обработки плит в момент их запрессовки, выявленное лабораторными опытами, приведено в табл. 4.

Как видно из таблицы, нагрев пресса свыше 100° Ц сопряжен с опасностью пережога плит, так как при этом поверхностные слои после потери влаги (этот момент очень трудно установить) начинают подвергаться сухой перегонке.

Состав в %		Характеристика плит, изготовленных при					
опилки	клейрот клешевины	начальной температур. пресса 100° Ц и выдержке плит в течение 30 мин.		начальной температур. пресса 150—160° Ц и выдержке плит в течение 20 мин.		при начальной температур. пресса 160—170° Ц и выдержке плит в течение 30 мин.	
		врем. сопротивл. изгибу в кг/см²	влагоемкость в %	врем. сопротивл. изгибу в кг/см²	влагоемкость в %		
85	15	194	84	159	68,5	Плиты в отдельных местах подгорели и потому на прочность не испытывались	
80	20	123	73	165	64		66
75	25	139	66	176,5	58		46,3

Во время наших опытов наилучшие результаты получились при запрессовке плит при начальной температуре 150—160° Ц с постепенным снижением ее вследствие испарения воды до 100° Ц в течение 20 мин., для того чтобы белки успели свернуться.

Оптимальную температуру необходимо уточнить при изготовлении больших плит, так как в этом случае условия могут измениться вследствие другого соотношения между суммой тепла, выделяемой прессом, и количеством испаряемой воды.

Описанные выше опыты проводились на опилках средней крупности, удлиненной формы, полученных от продольной резки круглой пилой древесины хвойных пород (сосна, ель и др.). Подобных опилок на лесопильных комбинатах получается наибольшее количество. Но бывают и другие сорта, полученные от поперечной резки, — короткие толстые опилки, от малых круглых пил — мелкие, тонкие порошокобразные.

Продолговатые тонкие опилки лучше других сцепляются между собой с помощью вяжущего, толстые же и короткие (почти кубической формы) опилки поперечной резки представляют собой худший сорт для изготовления плит.

Такие опилки после прекращения прессования стремятся расширяться в объеме и тем самым нарушить связь между частицами.

Сравнительные результаты испытаний на изгиб плит, запрессованных из мелких, средних и крупных опилок, приведены в табл. 5.

Таблица 5

Сорт опилок	Содержание вяжущего в %					
	10		20		30	
	временное сопротивл. изгибу в кг/см²	влагоемкость в %	временное сопротивл. изгибу в кг/см²	влагоемкость в %	временное сопротивл. изгибу в кг/см²	влагоемкость в %
Мелкие	71	—	109	—	170	—
Средние	114	89	169	62	190	49
Крупные от поперечной резки	36	—	101	—	126	—

Данные таблицы показывают, что при увеличении добавки вяжущего более равномерно нарастает механическая прочность плит из опилок средней крупности — удлиненных; плиты из крупных опилок во всех случаях обладают более низкой механической прочностью

и, наконец, плиты из мелких опилок имеют пониженное временное сопротивление изгибу при малом и среднем содержании вяжущего и достаточно высокие при большом (30% и более) содержании вяжущего.

Проведенная работа показывает, что из двух дешевых видов отходов — древесных опилок и клещевинного жмыха, шрота или продуктов их переработки (клеяроты) горячим прессованием при удельном давлении не ниже 25 кг/см² — можно получить плиточный материал с временным сопротивлением изгибу 130—170 кг/см².

Материал может быть окрашен еще в процессе смешивания сырьевых компонентов, что не вызывает до-

полнительных расходов. Окрашенные таким способом плиты хорошо шлифуются, приобретая при этом гладкую блестящую поверхность, пилятся, сверлятся, строгаются и удерживают гвозди.

К недостаткам плит следует отнести разбухание краев при длительном пребывании их в воде.

Материал этот может применяться для внутренней отделки помещений (цветные панели), а в некоторых случаях и в качестве сухой плиточной штукатурки.

При уточнении технологии, очевидно, будет найдена возможность изготовления из этого же материала прессованием различной тары и других изделий.

О сушке пропитанной древесины

Несколько замечаний по поводу статьи С. П. ХАРЧЕНКОВА
«Сушка пропитанных соляным раствором дубовых заготовок**»

Автор названной выше статьи приходит к правильно заключению о том, что предварительная пропитка древесины в растворе поваренной соли позволяет значительно ускорить срок сушки. Однако в выводах автор совершенно игнорирует отрицательную сторону мероприятия, а именно: повышенную гигроскопичность древесины, пропитанной в растворе поваренной соли.

Эта ошибка уже была однажды допущена авторами В. И. Малеевым и В. А. Баженовым в статье «Ускоренная сушка древесины» («Лесная индустрия», № 9, 1937 г.) и потом ими же исправлена в специальном письме в редакцию («Лесная индустрия», № 4, 1938 г.).

С. П. Харченков поставил несколько опытов для выявления величины повышенной гигроскопичности у пропитанной древесины и пришел к выводу, что пропитанные образцы абсорбируют влагу несколько быстрее, но увеличение влажности пропитанных образцов по сравнению с непропитанными не превышает 0,9—0,8%.

Эти данные, однако, еще далеко не показательны, так как они говорят только об общем приросте процента влажности у пропитанных образцов по сравнению с непропитанными образцами. Если бы автор дополнительно подсчитал прирост влажности одной лишь поверхности пропитанного образца по отношению к приросту влажности непропитанного образца, — результат был бы иной и едва ли столь благоприятный.

По наблюдениям, проведенным нами в лаборатории сушки ЦНИИМОД, поверхность сухого пропитанного образца, помещенного в среду с относительной влажностью воздуха выше 75%, столь интенсивно набирает влагу, что становится не влажной, а даже мокрой через очень незначительное время.

Сухой непропитанный образец, помещенный в ту же среду, увеличивает, конечно, свою влажность, но очень незначительно.

Приведем два примера:

1. Образцы дуба были пропитаны и высушены до 25% влажности и затем помещены на открытый воздух, под навес. Относительная влажность воздуха колебалась от 74 до 96% при температуре +6°С. Через двое суток они уже имели среднюю влажность в 28,1%. Такие же, но непропитанные образцы, с такой же влажностью, помещенные в ту же среду, через то же время имели среднюю влажность, равную лишь 25,8%.

Как видно, разница не очень велика, хотя гораздо больше, чем получил С. П. Харченков. Если же посмотреть, как прибывает влажность у пропитанной части, то картина становится более резкой.

2. Пропитанные и высушенные до 4% влажности березовые образцы при нахождении их в помещении с температурой в +15°С и относительной влажностью воздуха в 80—90%, через 2—3 суток имели поверхность влажностью в 24%, хотя общая влажность их увеличилась всего лишь на 2—3%.

Работа С. П. Харченкова, равно как и работа ВНИЛТары и ЦНИИМОД, не могут претендовать на окончательное разрешение вопроса об экономической целесообразности применения способа предварительной пропитки древесины в растворе хлористого натрия перед сушкой, так как все эти работы не разрешают основной задачи, т. е. не дают способа уничтожения повышенной гигроскопичности древесины, подвергшейся пропитке в растворе хлористого натрия.

Таким образом, мы приходим к выводу, что в настоящее время нельзя еще рекомендовать переход на этот новый способ сушки, несмотря на большие преимущества, которые он мог бы дать. Изучение этой проблемы необходимо продолжать.

Р. К. БЕЛЬЯМИН

ЦНИИМОД

* «Лесная индустрия», № 4 и 5, 1939 г.

О древесной стружке

(Письмо в редакцию)

Для упаковки яиц Центромясоптица Центросоюза ежегодно завозит в Омскую, Новосибирскую области, Красноярский и Алтайский края громадное количество древесной стружки. Стружка завозится на восток из Горьковской, Архангельской областей и даже из Сталинграда. В 1939 г. предполагается завезти около 1000 т или более 250 вагонов.

Можно ли считать нормальным то положение, когда в богатые лесом восточные области завозится лес из центральных областей Союза; когда сотни вагонов используются под нерациональные перевозки, на большом расстоянии загромождается транспорт и удорожается продукция? Конечно, нет.

Центромясоптица не раз обращалась в Наркомлес с предложением о выработки яичной стружки на месте и в частности в богатом еловым лесом Красноярском крае.

Там есть лес, но все дело упирается в стружечные станки, которых Наркомлес, очевидно, не хочет внедрять на своих восточных лесозаводах.

Не совсем гладко обстоит дело и с планированием. Приводим факт: в Уфе (Башкирская АССР) в системе Южураллеса имеется хорошо оборудованный стружечный завод с сушильным хозяйством, который в прошлые годы обеспечивал стружкой не только Башкирию, но и ряд других областей. Несмотря на это, в 1939 г. Центромясоптица вынуждена завозить в Башкирию... яичную стружку, так как Уфимский завод в соответствии с выделенным Наркомлесом для Башкирии фондом имеет право отпускать стружку в количестве, не покрывающем 50% потребности республики.

Работникам Наркомлеса необходимо принять меры к прекращению такого ненормального положения, когда лес перевозится за несколько тысяч километров в... лесные районы из-за того, что на лесозаводах восточной части Союза нет примитивных станков для производства древесной стружки.

П. В. ЗАЛОГИН

- 6) очистить проекты от ненужных деталей;
7) ускорить составление и утверждение технических условий на проектирование, а также приступить к изданию всевозможных справочников, нормативов, ценников на материалы и оборудование и переиздать в виде сборника те из действующих

приказов и постановлений по Наркомлесу, которые могут иметь актуальное значение при разработке технических проектов.

Главный инженер Уральского филиала Гипролестранс.

Н. КОЖИН

г. Пермь

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ПОЛЕЗНЫЕ ПОСОБИЯ ПО ГАЗОГЕНЕРАТОРАМ

Работникам механизированных лесопунктов, осваивающим новые модели газогенераторных тракторов, несомненно будут очень полезны указания заводов-изготовителей об уходе и техническом обслуживании тракторов с газогенераторными установками.

Большой интерес поэтому представляют руководства по обслуживанию газогенераторных тракторов СГ-65 и ХТЗ-Т2Г, выпущенные Челябинским тракторным заводом им. Сталина и Харьковским тракторным заводом им. Орджоникидзе¹.

Оба руководства дают краткое описание газогенераторных тракторов, применяемого топлива, приводят общие правила эксплуатации газогенераторных тракторов, ухода за газогенераторными установками, дают указания по технике безопасности и др.

В технически грамотной, ясной и общедоступной форме излагаются принципы работы газогенераторных тракторов, их конструктивное отличие от стандартных жидкотопливных тракторов (двигатель).

Рецензируемые книжки все же имеют ряд недостатков, которые желательно было бы устранить при повторном их издании. Укажем на наиболее важные из них:

1. Инструкции не дают необходимых сведений о смазке газовых двигателей (срок смены картерного масла при рядовой работе, объем ежедневной доливки свежес-

го масла, в целях восстановления качества картерного масла, общий расход масла и др.).

2. Нет указаний о расходе топлива при нагрузке и при работе порожняком (в инструкции ХТЗ, правда, указывается вскользь, что расход древесного топлива 35—40 кг в час).

3. Инструкции не дают некоторых важных данных о тракторах; так, например, в инструкции ЧТЗ нет данных о весе трактора; приведенные в ней данные о тяговых усилиях трактора СГ-65 при мощности двигателя 60 л. с. вызывают сомнения (на первой передаче тяговое усилие 2650 кг; на второй — 1660 кг); в то же время бюро технической информации ЧТЗ в своем журнале «Сталинец-65» № 2 и 3 за 1939 г. при той же мощности двигателя дает другие гарантированные тяговые усилия (на первой передаче — 3100 кг и на второй — 1920 кг). Объяснить это можно тем, что экспериментальные работы на заводе проводятся недостаточно тщательно. Неверные данные о тяговых усилиях на практике приводят к ряду недоразумений при подсчете производительности тракторов, установлении норм нагрузки и др.

4. В инструкциях не говорится о порядке ремонта наиболее ответственных частей газогенераторной установки: камеры газификации, бункера, циклонов и др. и о приемах проверки качества выполненного ремонта (например сварочных швов). Между тем указания заводов по этому вопросу помогли бы работникам лесопунктов улучшить организацию ремонта на местных ремонтных базах.

Работники, эксплуатирующие газогенераторные тракторы на лесозаготовках, очень нуждаются в подробных заводских руководствах по обслуживанию и ремонту газогенераторных тракторов. Инженеры наших тракторостроительных заводов, как видно из рецензируемых книг, могут вполне успешно справиться с этой задачей.

Следует пожелать, чтобы в ближайшее время заводы переиздали свои руководства в расширенном и дополненном виде.

П. М. БЕЛЯНЧИКОВ

¹ Челябинский тракторный завод им. Сталина. Бюро технической информации. «Краткая временная инструкция по уходу за газогенераторным трактором СГ-65 с газогенераторной установкой Г-25 и газовым двигателем МГ-17». Челябинск, 1938, стр. 48.

Харьковский тракторный завод им. Орджоникидзе. Научно-техническая станция. «Газогенераторный трактор ХТЗ-Т2Г (временное краткое руководство)». Составили инж. Б. Б. Левитан, Я. М. Родштейн под редакцией зам. глав. инж. ХТЗ Я. И. Неважского. Изд. Наркомзема Союза ССР, Москва, 1939, стр. 48.

Державна
наукова Бібліотека
ім. Карпенко. Харків

Скоростное переоборудование бензиновых автомашин на газогенераторные

(Житомирский леспромхоз)

А. В. ПИОТРОВСКИЙ

Лесозаготовительная промышленность получает в текущем году большое количество газогенераторных установок и деталей для переоборудования бензиновых автомашин. В нарушение установленных правительством сроков первые комплекты установок, и то в разрозненном виде, начали поступать от заводов-изготовителей на места лишь в последних числах июня. Поэтому годовая программа работ по переоборудованию автопарка должна быть выполнена в течение второго полугодия.

Так как монтаж каждой установки, состоящей из 637 деталей, — процесс весьма трудоемкий, трест Украинлес разработал и стал применять метод скоростного переоборудования бензиновой машины в газогенераторную. При этом методе все демонтажные и монтажные работы вместо 10—12 дней выполняются за 16 рабочих часов, или за два дня.

Для скоростного переоборудования автомашины комплектуется монтажная бригада из 4 ремонтников-монтажников и бригадира-электрика.

Каждому участнику бригады присваивается определенный индекс (а, б, в, г, д). Бригада проходит предварительное обучение, во время которого каждый член бригады твердо осваивает свое рабочее место, свои обязанности в целом и свою роль в каждой отдельной операции.

Сущность скоростного переоборудования заключается в том, что весь комплекс демонтажных и монтажных работ подразделяется на 13 отдельных последовательных операций, причем степень участия в этих операциях каждого из членов бригады равноценна по затрачиваемому времени.

Каждая операция складывается из отдельных элементов, полностью завершающих тот или иной цикл работ, как по демонтажу бензинового, так и по монтажу газогенераторного оборудования в последовательном по ходу работ порядке.

Роль каждого участника бригады при выполнении данной операции строго и четко определена. В тех случаях, когда трудоемкость работы, выполняемой в пределах данной операции одним членом бригады, превышает время, затрачиваемое другим членом бригады на менее трудоемкую работу в пределах той же операции, — последний переключается в помощь первому на время, остающееся у него свободным. Этим переключением достигается равномерная пооперационная занятость всех членов бригады и одновременное окончание ими всех элементов работы по данной операции.

Бригадир (индекс «д»), помимо непосредственного участия в монтажных работах, что отражено в приводимых ниже данных хронометража, в остающиеся свободными отрезки времени руководит работой остальных членов бригады.

Для выполнения таких физически трудоемких работ, как снятие с машины старых и установка на машину новых кабины и кузова, бригаде монтажников дают в помощь трех подсобных рабочих, занятых на переоборудовании одной автомашины в общей сложности всего лишь 55 мин. (в два приема).

Из приводимой ниже сводной таблицы фотохроно-

метража скоростного переоборудования бензиновой автомашины, проведенного 9—10 июля с. г. в Житомирской автоколонне, видны как последовательность операций и наслоение во времени отдельных элементов работы в пределах каждой операции, так и роль каждого участника бригады в данной операции с точным указанием выполненной им работы и фактически затраченного времени.

Опыт скоростного переоборудования был неоднократно повторен с теми же положительными результатами монтажными бригадами не только Житомирской, но и Кориюковской автоколонны, доказавшими полную реальность осуществления скоростного переоборудования автомашины по указанному методу в течение двух рабочих дней при нормальной физической напряженности.

Фотохронометраж скоростного переоборудования технически исправной бензиновой автомашины ЗИС-5 № 60—61 в газогенераторную типа ЗИС-21 был проведен 9 и 10 июля 1939 г. в Житомирской автоколонне треста Украинлес¹. Монтаж автомашины производила бригада из пяти человек в составе тт. К. Ф. Котвицкого (бригадир), Л. И. Климчука, Н. К. Салимановича, С. М. Рыковского, В. Ф. Котвицкого.

Укажем на особенности отдельных операций.

О п е р а ц и я: очистку от грязи и мойку машины производит не монтажная бригада, а рабочие моечной бригады автоколонны.

¹ Хронометрировал начальник ремонтных мастерских житомирской автоколонны К. М. Дериземля.

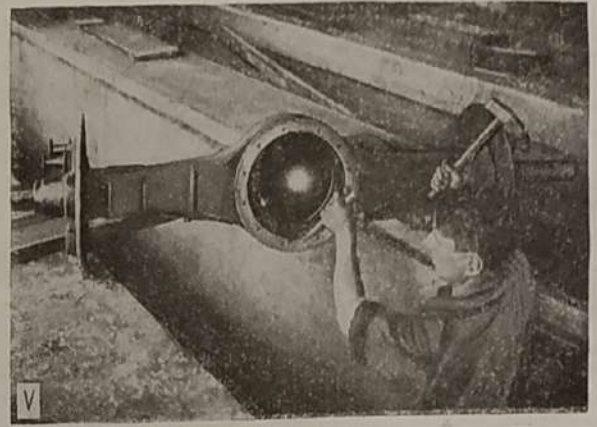


Стахановская бригада монтажников Житомирской автоколонны: бригадир К. Ф. Котвицкий (в центре). Монтажники: Л. И. Климчук, Н. К. Салиманович, С. М. Рыковский и В. Ф. Котвицкий.

Все фото в статье—работы Л. Г. Головицкого)

Продолжение

№ элементов	Индексы участников бригады	Наименование операций и элементы работ	Длительность операций					
			МОНТАЖНЫХ		ПОДСОБНЫХ		ВСЕГО	
			час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.
5	д	Монтаж нового электрооборудования в кабине на земле	1	—	—	—	1	—
		Итого . . .	1	—	—	—	1	—
		V операция—подготовка к монтажу						
1	а	Прорубка окон в картере заднего моста	1	—	—	—	1	—
2	б+г	Разборка редуктора, выпрессовка, напрессовка, сборка дифференциала, промывка картера и установка на место (при участии а=2 часа и в=1 час. 30 мин.)	3	—	—	—	3	—
3	в	Переделка рычага переключения передач	1	30	—	—	1	30
4	д	Сборка смесителя	1	30	—	—	1	30
5	кузовщик	Переделка грузовой платформы	на более 3 час.					
		Итого . . .	3	—	—	—	3	—
		VI операция—монтаж						
1	б	Монтаж головки блока	—	30	—	—	—	30
2	а	Монтаж карданного вала и тормозной системы (при участии б=1 час)	1	30	—	—	1	30
3	в+г+д	Монтаж коллекторов, карбюратора, динамо, стартера и смесителя	1	30	—	—	1	30
4	д	Установка магнето	—	30	—	—	—	30
		Итого . . .	1	30	—	—	1	30
		VII операция						
1	а+б+в+г+д	Разметка по шаблону лонжеронов рамы под сверление отверстий	—	30	—	—	—	30
2	а+б+в+г+д	Сверление четырьмя трещотками одновременно 59 отверстий (по 10 мин. каждое отверстие)	2	30	—	—	2	30
		Итого . . .	3	—	—	—	3	—
		VIII операция—монтаж						
1	а+б+в+г	Крепление кронштейнов, поперечин, вентилятора, подвожек и брызговиков	2	40	—	—	2	40
2	д	Подготовка и проверка электрооборудования и участие в крепежных работах	2	40	—	—	2	40
		Итого . . .	2	40	—	—	2	40



V



VI



VII



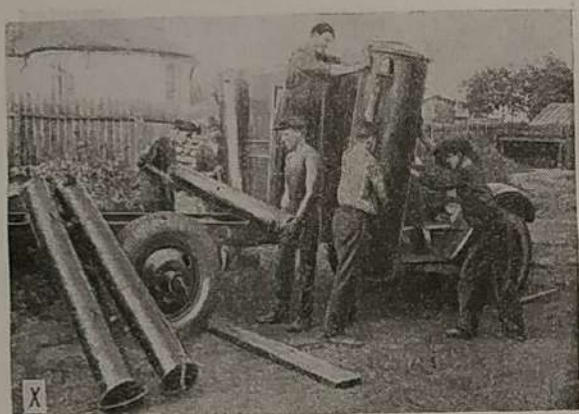
VIII

V—V операция (прорубка окон в картере заднего моста); VI—VI операция; VII—VII операция; VIII—VIII операция

Окончание



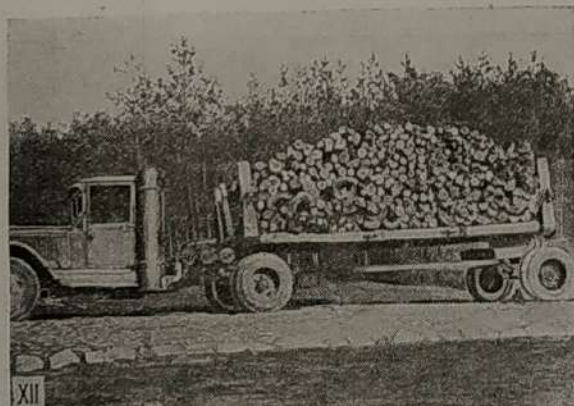
IX



X



XI



XII

№ элементов	Индексы участников бригады	Наименование операций и элементы работ	Длительность операций					
			монтажных		подсобных		всего	
			час.	мин.	час.	мин.		
1	a+b+ +v+r+ +д+три подсобника	IX операция—монтаж						
		Установка и крепление кабины водителя . . .	—	20	—	10	—	30
		Итого . . .	—	20	—	10	—	30
1	a+b+ +v+r+д	X операция—монтаж						
		Установка и крепление газогенератора, вертикального и горизонтальных охладителей-очистителей и соединение системы газопроводами и шлангами, установка радиатора	1	25	—	—	1	25
		Итого . . .	1	25	—	—	1	25
1	a+b+ +v+r+д	XI операция—монтаж						
		Установка аккумуляторов системы электрооборудования и системы управления двигателем	1	—	—	—	1	—
		Итого . . .	1	—	—	—	1	—
1	a+b+ +v+r+ +д+три подсобника	XII операция—монтаж						
		Установка и крепление грузовой платформы	—	35	—	15	—	50
		Итого . . .	—	35	—	15	—	50
1	a+b+ v+r+д+	XIII операция—подготовка к пуску						
		Окончательная проверка креплений всех узлов и деталей, правильности соединения системы зажигания, электрооборудования и управления двигателем. Проверка плотности прилегания крышек и люков, целостности и исправности прокладок. Устранение всех выявленных недостатков. Засыпка колец Рашига. Сдача машины	—	40	—	—	—	40
		Итого . . .	—	40	—	—	—	40
		Всего . . .	16	—	1	55	17	55

IX—IX операция; X—X операция (установка газогенератора и очистителей); XI—X операция (соединение системы газопроводов; установка радиатора); XII — переоборудованная автомашина ЗИС-21 под нагрузкой

II операция: монтажник «а» после окончания своей 30-минутной работы (элемент № 1) переключается на 15 минут в помощь монтажнику «г» для снятия редуктора в сборе с дифференциалом; монтажник «б» после выполнения им элементов № 2 и 5 переключается в помощь монтажникам «г» и «а» на 5 минут для той же работы.

III операция: демонтированные грузовую платформу и кабину снимает с машины вся бригада с помощью трех подсобных рабочих.

IV операция: монтажник «в» после выполнения им элемента № 3 помогает монтажнику «г» на элементе № 4 в течение 20 минут.

V операция: при переделке грузовой платформы для размещения инерционных охладителей-очистителей одновременно переделывается заводская конструкция передней стенки кузова (см. фото) путем замены металлических подставок сплошным деревянным брусом и болтовым креплением. Болтовое крепление проходит не только через угольник, но и через брус, и связывает кузов с угольником, приваренным к кронштейну газогенератора. Эта конструкция принимает всю нагрузку на деревянный брус и предохраняет крепления от остаточных деформаций, неизбежно появляющихся на заводских конструкциях.

VI операция: смеситель регулирует наиболее квалифицированный член бригады.

VII операция: при разметке лонжеронов по шаблону обязательно проверяется правильность расположения на раме заводских (контрольных) отверстий, зачастую имеющих отклонения, которые мешают применять шаблон.

VIII операция: требуется предварительный подбор кронштейнов, так как заводская разметка и сверловка отверстий обычно неточна.

IX операция: выполняет вся бригада при участии трех подсобных рабочих.

X операция: перед монтажом газогенератора и вертикального очистителя необходимо проверить прочность заводской приварки опорных поясов и в случае надобности приварить пояса до монтажа агрегатов сплошным сварочным швом.

Установка газогенератора и вертикального очистителя сопровождается дополнительным стяжным креплением между агрегатами (поверху), поскольку одного нижнего крепления к раме для устранения опасных вибраций, возникающих при движении машины, недостаточно.

XII операция: выполняется силами всей бригады при участии трех подсобных рабочих.

XIII операция: попутно с проверкой монтажных работ бригада устраняет все обнаруженные неполадки.

Залогом успеха скоростного (в течение двух дней) переоборудования бензиновой автомашины в газогенераторную является своевременная подача машины на рабочее место после мойки, а также правильная организация рабочего места при монтаже.

Для соблюдения последнего условия необходимо выделить достаточную для маневрирования свободную площадь, хорошо осветить рабочее место, защитить его от непогоды, полностью снабдить бригаду инструментом хорошего качества и заблаговременно (до начала работ) с помощью подсобной рабочей силы поднести комплектно все потребные для монтажа детали и агрегаты.

Монтажная бригада в полном своем составе должна быть закреплена только на монтажных работах.

Нельзя отрывать ни бригаду в целом, ни отдельных ее членов на какие-либо другие работы. Совершенно необходимо обеспечить своевременное предоставление бригаде подсобной рабочей силы для выполнения трудоемких процессов (снятие и установка кабины и кузова).

Следует отметить в заключение наиболее характерные неполадки и неисправности в машине, которые могут привести к некоторому удлинению скоростных сроков монтажа:

1) срыв резьбы изношенных болтов и гаек, происходящий при демонтаже бензинового оборудования машины (при амортизовавшихся деталях; этим страдают до 30% от общего количества болтовых креплений);

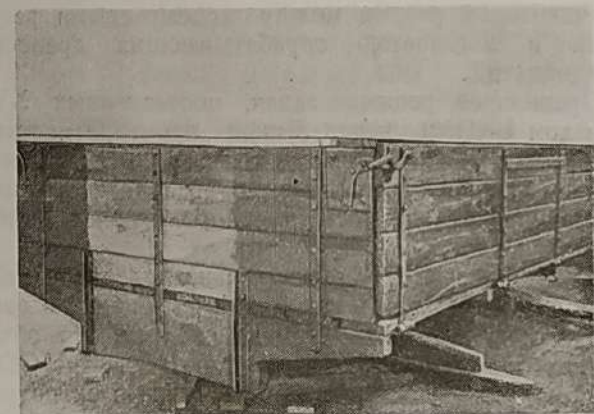
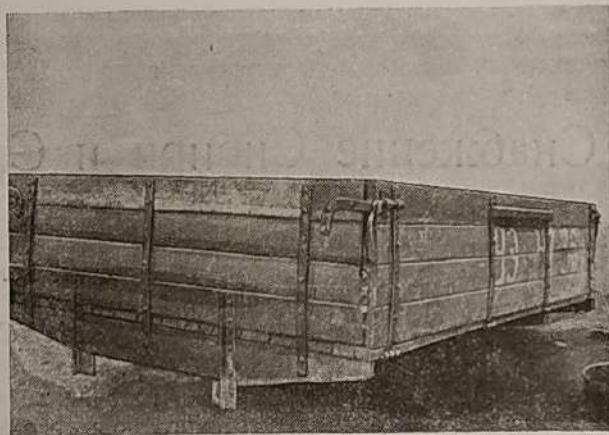
2) замена обнаруживаемых при демонтаже на ходовых машинах негодных и изношенных деталей;

3) затруднения при установке динамо, в некоторых случаях задевающего кожух блока и не проходящего поэтому в свою муфту (неправильная центровка гнезда, требующая длительной работы на прищабровку и пригонку);

4) недостаточная длина отгружаемых заводами-изготовителями асбесто-резиновых шлангов, что осложняет и затрудняет работу при раскройке их и соединении газопроводов укороченными шлангами;

5) недоброкачество и разнокалиберность присылаемого заводами-изготовителями крепежного материала (болтов, гаек, хомутиков и пр.);

6) неточность заводской разметки и сверловки отверстий в кронштейнах и поперечинах, вызывающая



Переделка кузова. Вверху—заводская конструкция передней стенки кузова (на металлических лапках). Внизу—измененная конструкция передней стенки: вместо деформирующихся заводских лапок—сплошной нижний деревянный брус (предложение кузовщика тов. П. С. Пашука)

необходимость предварительной подборки кронштейнов и чрезвычайно затрудняющая, а порою и вовсе исключаящая, разметку лонжеронов по шаблону;

7) неправильное (слишком высокое) расположение загрузочного люка дополнительной восстановительной зоны газогенератора, вызывающее необходимость вырубания при монтаже специальной выемки в вертикальной стенке кронштейна, крепящего газогенератор к раме;

8) неправильное (отогнутое) положение угольников крепления горизонтальных инерционных очистителей-охладителей, требующее дополнительной затраты рабочего времени на их выпрямление до положения, совпадающего с плоскостью угольников, прикрепленных к раме;

9) недостаточная (точечная) приварка к кожухам газогенератора и вертикального очистителя опорных поясов, требующая наложения перед монтажом сплошного электросварочного шва;

10) отсутствие на концах электрических шнуров соединительных клемм, что требует дополнительного их изготовления.

Как мы видим, значительная часть затруднений при скоростном монтаже может быть устранена при

условии лучшей работы заводов, изготовляющих газогенераторные установки и детали к ним.

Заводам-изготовителям следует обратить самое серьезное внимание на качество выпускаемых ими деталей и агрегатов и учесть, что перечисленные выше конструктивные и иные дефекты чрезвычайно осложняют и затягивают монтаж установок на местах, где зачастую нет достаточных технических средств для устранения этих недоделок.

Описанный метод скоростного монтажа, освоенного впервые в Житомирской автоколонне, сейчас с успехом применяется на монтажных пунктах Украины и дает полную возможность наверстать в кратчайший срок потерянное время.

Применение скоростного метода монтажа позволило Кориюковской автоколонне на Украине выполнить весь план переоборудования II квартала в течение одного месяца.

Мы рекомендуем всем лесозаготовительным трестам и главкам пользоваться при переоборудовании автомобилей этим методом.

Мы уверены, что скоростной метод монтажа, проводимый энтузиастами газогенераторного дела, позволит лесотранспортникам с честью и в срок выполнить почетное правительственное задание.

ВОПРОСЫ III ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА

Снабжение Сибири и Средней Азии лесоматериалами в III пятилетии

Опыт межкраевого баланса

Г. М. БЕНЕНСОН и Н. Е. ГНЕДКОВ

Приближение промышленности к источникам сырья, пожалуй, нигде не имеет такого большого значения, как именно в лесной промышленности, так как за последние годы в ряде районов образовался значительный разрыв между лесосырьевыми ресурсами и мощностью обрабатывающих древесину предприятий.

Правильное решение задач, поставленных XVIII съездом ВКП(б) перед лесной промышленностью, требует построения баланса снабжения предприятий сырьем на районной основе, которая до настоящего времени не играла достаточной роли при составлении планов снабжения.

XVIII съезд ВКП(б) специально указал на необходимость прекратить завоз леса из Сибири в европейскую часть Союза. Отсюда следует, что объем лесозаготовок в районах азиатской части СССР должен быть приведен в соответствие с их потребностью в древесине без вывоза и завоза из европейской части Союза, т. е. на началах замкнутого баланса.

Для разрешения этой задачи весьма важно установить потребность районов азиатской части СССР в лесоматериалах. Этому вопросу была посвящена

специальная работа бригады сотрудников планово-экономического отдела Наркомлеса СССР, материалы которой используются в настоящей статье.

Еще в 1913 г. удельный вес лесопиления в азиатской части составил лишь 2% от общего объема лесопиления дореволюционной России (в границах СССР). Строительство Великого Сибирского пути, связав отдельные районы страны железнодорожными путями, создало предпосылки для развития лесной промышленности. Насколько незначителен был, однако, межрайонный оборот сибирского леса по железной дороге, видно из того, что в 1913 г. на всем протяжении Сибирского пути было погружено лишь 166,6 тыс. т леса.

Снабжение Средней Азии ко времени Великой Октябрьской социалистической революции и до постройки Туркестано-Сибирской железной дороги шло в основном с Урала. Поступление лесоматериалов на Среднеазиатскую и Ташкентскую железные дороги в 1913 г. составило лишь 316 тыс. т.

Одной из задач Турксиба было — связать лесные районы Западной Сибири со среднеазиатскими республиками для снабжения их лесоматериалами. Однако в должной мере эта задача стала разре-

Испытание транспортных газогенераторов на смешанном топливе и саксауле*

Ю. В. МИХАЙЛОВСКИЙ

В настоящее время газогенераторные машины работают преимущественно на чурках размером 60 мм × 60 мм × 80 мм с абсолютной влажностью в 15—20%.

До требуемой влажности это топливо доводится в большинстве случаев в сушилках, устраиваемых на лесопунктах. Вместе с тем на газогенераторных базах применяют естественную сушку, используя в первую очередь летний период.

До сих пор в лесной промышленности нет стандартной сушилки для газогенераторного топлива. Строящиеся же разнообразные сушилки плохо работают и обходятся до 10—15 тыс. руб. каждая, что удорожает себестоимость топлива для газогенераторов. Кроме того, на каждый подсушиваемый кубометр чурок затрачивается до 0,3—0,4 кубометра дров, сжигаемых в топке сушилок. В то же время на лесозаготовках имеется громадное количество дровяной древесины в виде вершинника и сучьев, которая сжигается при очистке лесосек. Эти отходы можно использовать для газогенераторов, пережигая в уголь.

Для выяснения возможности работы газогенераторов на смеси сырых чурок с древесным углем ЦНИИМЭ провел ряд лабораторных и эксплуатационных испытаний. Применение такой смеси не является новостью. А. Leroivre¹, например, указывает, что для использования в газогенераторах влажность чурок не должна превышать 15—20% (абс.), в случае применения более сырых чурок они сжигаются в смеси с древесным углем, которого добавляется по весу 20—30%.

Задачей испытаний, проведенных ЦНИИМЭ, была экспериментальная и практическая проверка работы газогенераторов на сырых дровах с древесным углем и установление наиболее выгодной пропорции такой смеси.

Испытания смесей различной пропорции проводились на стенде с двигателем ЗИС-5 и газогенераторной установкой ЗИС-13. Для каждой смеси снималась внешняя характеристика двигателя; при этом дроссель оставался полностью открытым, а угол опережения зажигания был равен 21°. При испытаниях замерялись температура газа по выходе из газогенератора, перед смесителем, температура воды в двигателе, масла в картере двигателя, а также определялось сопротивление газогенератора, очистителей, фильтра и всей установки.

В газогенератор топливо загружалось ведром емкостью 9 л, причем слой чурок и угля чередовались. Толщина слоев составляла 8—10 см.

Для испытаний применялись березовые полусухие дрова влажностью от 38,6 до 42% абс. и свежесрубленные влажностью 75—81,3%. Влажность березового угля составляла 4—5%, размер его кусков равнялся 20—40 мм. Уголь — печного выжига.

Топливо в газогенератор загружалось до загрузочного люка. Замеры начинались через 20 мин. после начала работы двигателя на газе и заканчивались к

тому времени, когда в газогенераторе оставался слой топлива, несколько превышающий 1/4 часть объема бункера.

Приводим сводные данные и краткие характеристики работы двигателя для каждого опыта.

Опыт 1. Газогенератор работал на неокоренных березовых чурках естественной сушки влажностью 32—35% без примеси угля. На этом топливе при снятии характеристики получена кривая № 1 (рис. 1)².

Двигатель работал устойчиво, три раза наблюдалась «стрельба» (обратные вспышки) в смеситель. Максимальная полученная мощность — 30,4 л. с. при 1800 об/мин. Температура газа после выхода из газогенератора 300° Ц, после очистителя-фильтра 34° Ц и перед смесителем 21° Ц.

Опыт 2 (кривая № 2, рис. 1). Газогенератор работал на смеси из равных объемных частей березовых дров влажностью 37—42% и угля влажностью 4%, т. е. пропорция смеси 1:1. Двигатель работал устойчиво. Полученная мощность двигателя — 36,4 л. с. при 2100 об/мин. Температура газа по выходе из газогенератора при 1600 оборотах двигателя в 1 мин. равнялась 260° Ц, а при 2400 об/мин. 275° Ц. Общее сопротивление газогенераторной установки — 600 мм водяного столба при 1600 об/мин. Температура газа перед смесителем 18—20° Ц.

Опыт 3 (кривая № 3, рис. 1). Газогенератор испытывался на смеси из двух частей дров влажностью 43% и одной части угля влажностью 3%.

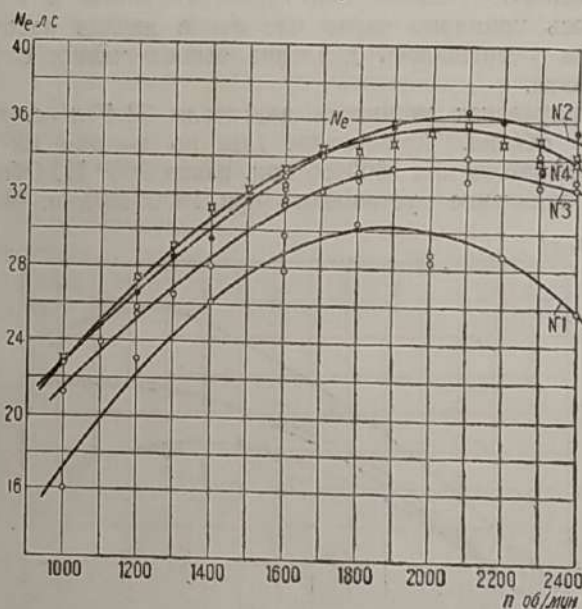


Рис. 1. Кривые мощностей двигателя ЗИС-5. Топливо: смесь березовой чурки с углем (опыты 1-4)

Двигатель работал неустойчиво, и топливо завысало в газогенераторе. Полученная мощность двигателя 33,6 л. с. при 2100 об/мин. Температура газа

² Все полученные при испытаниях внешние характеристики двигателя ЗИС-5 несколько занижены. Это объясняется тем, что двигатель был сильно изношен и не давал нормальной мощности.

* По материалам газогенераторной лаборатории ЦНИИМЭ. А. Leroivre, Le gas des forêts, стр. 39, 1938.

при выходе из газогенератора 245°C при 1600 об/мин. и 300°C при 2400 об/мин. Общее сопротивление газогенераторной установки при 1600 об/мин. равнялось 550 мм водяного столба.

Опыт 4 (кривая № 4, рис. 1). Газогенератор работал на смеси из двух частей дров влажностью 38,6% и трех частей угля влажностью 4%. Двигатель дал мощность в 35 л. с. при 2100 об/мин. Температура газа по выходе из газогенератора при 1600 об/мин. 260°C , а при 2400 об/мин. 310°C . Общее сопротивление газогенераторной установки при 1600 об/мин. равно 600 мм водяного столба.

Опыт 5 (кривая № 5, рис. 2). Смесь состояла из равных частей свежесрубленных дров влажностью 81,3% и угля влажностью 4,5%. Двигатель работал неустойчиво, и внешнюю характеристику пришлось снять условно, так как двигатель изменял число оборотов и не давал стабильной мощности. Полученная мощность — 30,4 л. с. при 1800 об/мин. Обороты двигателя при одной и той же нагрузке колебались в пределах 300—400 об/мин. Топливо сильно зависало в газогенераторе, и отдельные чурки попадали в зону горения, почти не обуглившись.

Температура в зоне горения, судя по цвету топлива, была низкая, в очистителях выделялось большое количество конденсата. Температура газа по выходе из газогенератора равнялась 230°C при 1600 об/мин. и 290°C при 2400 об/мин.; температура газа перед смесителем 15— 17°C . Общее сопротивление газогенераторной установки при 1600 об/мин. было равно 700 мм водяного столба.

Опыт 6 (кривая № 6, рис. 2). Смесь состояла из двух частей свежесрубленных дров влажностью 80% и трех частей угля влажностью 4—5%. Двигатель работал более устойчиво, чем во время опыта 5. Зависание топлива было незначительным и появлялось примерно через час после начала работы, когда уменьшалось давление вышележащих слоев топлива.

Полученная мощность двигателя 33,4 л. с. при 2300 об/мин. Температура газа по выходе из газогенератора при 1600 об/мин. равна 260°C . Общее сопротивление установки при 1600 об/мин. было

450 мм водяного столба. Температура газа перед смесителем 18— 19°C .

Опыт 7 (кривая № 7, рис. 2). Состав смеси — одна часть чурок из свежесрубленной древесины влажностью 75% и две части угля влажностью 4—5%. При 2300 об/мин. получена мощность в 33,4 л. с. Двигатель работал устойчиво, но при малом числе оборотов наблюдалось зависание топлива. Температура газа по выходе из газогенератора при 1600 об/мин. равна 260°C и при 2400 об/мин. — 310°C ; температура газа перед смесителем 20°C . При 1600 об/мин. общее сопротивление газогенераторной установки равнялось 550 мм водяного столба.

Полученные кривые дают представление об изменении мощности двигателя в зависимости от пропорции смеси. Наиболее удовлетворительные данные получены для смеси опыта 2. На этом топливе двигатель развил максимальную мощность 36,4 л. с., приближающуюся к мощности при работе на сухих березовых чурках влажностью 15—18%. При этом двигатель работал устойчиво и без перебоев. При работе же двигателя на одних чурках влажностью 37—42% была получена мощность 30,2 л. с., т. е. снижение мощности на 23%.

На смеси чурок из свежесрубленной древесины с углем двигатель может работать только при форсированном режиме, так как при малом числе оборотов возникает опасность засмоления двигателя вследствие зависания топлива в газогенераторе и снижения температуры в зоне горения. Дальнейшее увеличение количества угля, добавляемого к чуркам из свежесрубленной древесины, не рационально, так как оно вызывает засорение газогенераторной установки и не дает каких-либо положительных результатов. Кроме того, увеличение количества угля в смеси сильно повышает температуру в топливнике и может привести к быстрому его прогоранию.

После лабораторных испытаний и выявления наиболее выгодного состава смеси были проведены пробеговые испытания автомашины ЗИС-21. Испытания проводились на Ярославском шоссе. В качестве топлива применялась смесь из равных объемных частей березовых чурок влажностью от 30 до 50% и березового угля влажностью 5,5—6%. По весу эта смесь состояла примерно из двух частей дров и одной части угля. Пробеговые испытания имели целью определить пригодность такого топлива для работы газогенератора, установить расход топлива (дров и угля), средние технические скорости движения, пусковые качества двигателя и периодичность очисток отдельных элементов газогенераторной установки. Во время пробеговых испытаний машина ЗИС-21 прошла 773 км. Средний расход топлива на 100 км пробега машины без груза составил 79,2 кг (49 кг дров и 30,2 кг угля). Пусковые качества автомобиля практически были такими же, как и при работе на дровах нормальной влажности. Газогенератор разжигался с помощью электровентилятора в течение 5 мин., после чего двигатель заводился на газе с первого-второго включения стартера. По динамическим свойствам машина не уступала машинам, работающим на нормальных чурках. Средние технические скорости были 35—40 км/час. За весь период испытаний газогенераторная установка не подвергалась чистке, так как в этом не было надобности. Машина рабо-



Рис. 2. Кривые мощностей двигателя ЗИС-5. Топливо: смесь свежесрубленных березовых чурок с углем и саксаул (опыты 5-8)

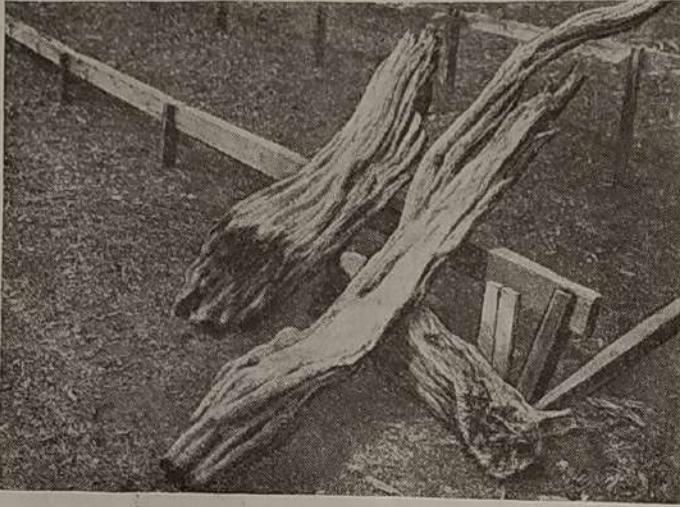


Рис. 3. Топливо—Саксаул

тала хорошо, засмоления двигателя и установки не было.

Испытания, имевшие целью выяснить возможность применения саксаула для работы газогенераторов, производились на стенде лаборатории ЦНИИМЭ и в пробеге автомашины ЗИС-21. Саксаул растет в большом количестве в Казахской и Туркменской республиках. Он имеет вид корней длиною до 3 м (рис. 3). Древесина саксаула весьма крепкая, трудно поддается распиловке, но очень легко колется. Для распиловки саксаула необходимо применять специальные круглые пилы с мелким зубом. Удельный вес саксаула — 1,09, и следовательно, он тонет в воде. Объемный насыпной вес чурок из саксаула (рис. 4) равен 600 кг/м³, тогда как объемный вес сухих березовых чурок равен 300 кг/м³. Свежесрубленный саксаул имеет среднюю влажность 20—23%, т. е. почти не требует сушки.

Во время стендовых испытаний газогенератора ЗИС-13 на саксауле при 2000 об/мин. получена мощность двигателя ЗИС-5 37,6 л. с. (кривая № 8, рис. 2). Температура газа при 1600 об/мин. по выходе из газогенератора равнялась 260° Ц, а общее сопротивление установки при том же числе оборотов — 550 мм водяного столба. Температура газа перед смесителем равнялась 23—25° Ц.

Пробеговые испытания машины ЗИС-21 на саксауле показали, что газогенератор работает удовлетворительно. Расход саксаула на 10 км пробега машины ЗИС-21 составлял 96 кг. Эти испытания показали, что саксаул является хорошим топливом для газогенераторов.

После лабораторных испытаний ЦНИИМЭ при участии Центрального автоклуба организовал испытательный пробег двух газогенераторных автомашин ЗИС-21, работавших на смеси сырых чурок с углем (в равных долях) и на саксауле. Пробег был проведен 19—26 апреля 1939 г. по маршруту Москва — Киев — Москва (протяжение около 2000 км) и имел целью выявить все особенности работы газогенераторов на вышеуказанных топливах и популяризировать их. Необходимый на весь пробег запас топлива был взят с собой. Показатели работы этих машин в пробеге приведены в таблице.

Саксаул имел среднюю влажность 23%, березовые дрова 40—50%, а древесный уголь (кучного выжига) — 10%.

Испытания показали, что при работе на саксауле зольник и система очистки засоряются быстрее,

Показатели	Москва-Киев		Киев-Москва	
	на смеси	на саксауле	на смеси	на саксауле
Среднетехническая скорость в км/час	34,3	29,3	35,6	34,4
Расход топлива на 100 км в кг	80	100	70	95
Расход бензина за этап в л	0,5	1	1	0,25
Нагрузка на машину в т	3	3	1,5	1,5

чем при работе на березовых чурках. Если при работе на березовых чурках машина может пройти без очистки зольника около 1000 км, то на саксауле это расстояние сокращается примерно до 600 км. При работе на смеси установка засорялась через 700—800 км. Вследствие большого удельного веса саксаула запаса топлива газогенератора хватает на 110—120 км пробега машины ЗИС-21, в то время как при работе на березовых чурках этот пробег составляет около 60—70 км.

Работа на сырых чурках с древесным углем показала полную возможность использования такой смеси для авто-тракторных газогенераторов. При загрузке смеси сначала засыпают в газогенератор 40 литров чурок, потом такое же количество угля, затем опять чурки и т. д. Перемешивать топливо не требуется, так как оно само перемешивается от тряски во время езды. Ни при испытаниях на стенде, ни в пробеге никаких деформаций и изменений в металле топливников не замечено. При правильной пропорции смеси температура в газогенераторе не поднимается выше, чем при работе на сухих дровах.

Одна из машин ЗИС-21, участвовавших в испытательном пробеге, была направлена в Загорский механизированный лесопункт для рядовой эксплуатации на вывозке леса, при этом предполагалось выявить, как будет работать газогенераторный автомобиль в нормальных производственных условиях на смеси при отсутствии опытных инструкторов.

Дрова и уголь для газогенераторов выбирали сами шоферы, специальных анализов топлива на влажность не производилось.

В качестве топлива применялись березовые метровые дрова летней заготовки 1938 г., которые разделялись на чурки; к ним добавлялся древесный

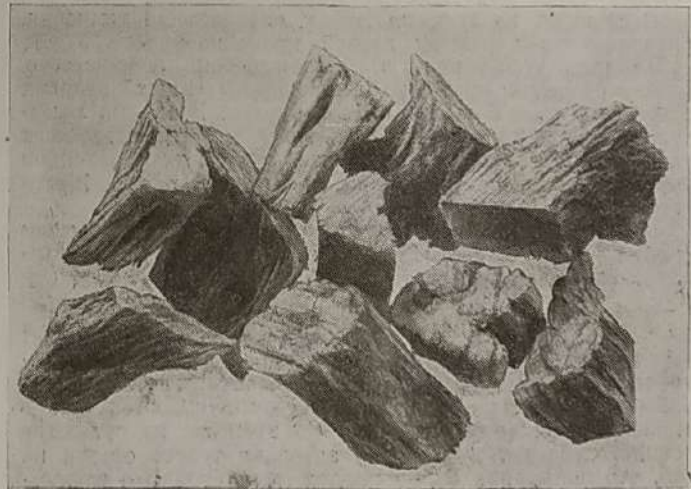


Рис. 4. Саксаул, разделанный на чурки

уголь ямного выжига. Смесь, приготовленная водителями, состояла из одной части (по объему) чурок и одной части древесного угля. Загрузка топлива в газогенератор производилась чередующимися слоями угля и чурок.

По нескольким контрольным анализам топлива выяснилось, что дрова имели среднюю влажность 50—60%, а древесный уголь — 20%. Эксплуатационные испытания автомашины ЗИС-21 в Загорском механизированном лесопункте проводились в мае 1939 г. в течение 11 дней. Автомашина вывозила лес по грунтовым и шоссейным дорогам. За это время она прошла на смеси 1334 км* и вывезла 165,5 м³ дров. Средняя нагрузка на рейс составляла 5,2 кубометра. Вывозка производилась без прицепа. За весь период производственной эксплуатации машины израсходовано 2,24 м³ сырых чурок (в насыпку) и 1,8 м³ угля, т. е. на 10 км пробега израсходовано чурок 0,168 м³ и древесного угля 0,135 м³.

Очистка грубых очистителей и зольника производилась через 820 км пробега. Автол в картере двигателя менялся через 1000 км пробега. Никаких неполадок в работе машины и газогенератора замечено не было.

Эксплуатация машины ЗИС-21 еще раз подтвердила полную пригодность смеси сырых дров с древесным углем. Такое топливо можно заготовить в любом леспромхозе, где нет еще сушилок и не

* Всего же эта машина прошла на смеси (включая испытания в ЦНИИМЭ и пробег в Киев) около 4100 км.

организована естественная сушка топлива. Это топливо уже применяется в Житомирской базе Украинлеса, где на такой смеси работает несколько машин ЗИС-21, в Оредежском леспромхозе (Ленинградская обл.) и др.

ВЫВОДЫ

1. Работа газогенераторов на смеси сырых дров с древесным углем при нормальной пропорции возможна без вреда для газогенератора и двигателя. Такое топливо можно с успехом применять временно, в течение 2—3 месяцев на новых газогенераторных базах, где почему-либо нет сухих (влажностью 15—18%) дров-чурок с тем, чтобы машины не стояли в период организации топливного хозяйства этих баз.

2. Саксаул является хорошим топливом для газогенераторов и может быть использован для организуемых газогенераторных баз Казахской и Туркменской республик.

ОТ РЕДАКЦИИ

Применение смеси сырых чурок с древесным углем в качестве топлива для газогенераторов представляет несомненно большой интерес. Однако выводы автора о возможности широкого применения такого топлива на газогенераторных базах редакция считает преждевременными, так как они нуждаются еще в дополнительной проверке в производственных условиях.

Опыт работы газогенераторных автомашин ЗИС-21 на сыром древесном топливе и на буроугольных брикетах*

А. В. ПИОТРОВСКИЙ

Укр. НИТОлес

На протяжении последних пяти лет в системе треста Украинлес в качестве топлива для газогенераторных машин нередко применялись сырые чурки. Особое внимание этому топливу уделяется с конца 1938 г. В период с декабря 1938 по май 1939 г. Житомирская и Иванковская автоколонны систематически испытывали автомашины ЗИС-21 в работе на неподсушенных чурках. Первые результаты этой работы подтвердили пригодность сырых чурок как газогенераторного топлива.

С 23 июня по 11 июля 1939 г. специальная комиссия, назначенная наркомом лесной промышленности УССР, проводила испытания в Житомирском леспромхозе, имевшие целью проверить в производственных условиях возможность работы на сырых чурках. Во время испытаний автомашины ЗИС-21 работали на сырых дубовых чурках с абсолютной влажностью в 54%, установленной анализом лаборатории завода «Профинтерн» в Житомире.

Чурки загружались в бункер в смеси с древесным углем в разном соотношении. Первоначально испытывалась смесь, состоявшая из 50% чурок и 50% угля. Од-

нако к концу первого же дня испытаний эта смесь была признана непригодной, так как она давала исключительно форсированный режим газообразования.

Затем была применена смесь из 75% чурок и 25% древесного угля. Эта смесь при различных режимах давала достаточное количество высококачественного газа, обеспечивавшего нормальную устойчивую работу двигателя. Наконец, проверялась возможность работы на тех же чурках без добавления угля. Было установлено, что после того, как смесь из 75% чурок и 25% угля выгорит на одну треть высоты бункера, в дальнейшем можно догружать чурки без примеси угля.

Двигатель на всех режимах работал вполне нормально, развивая необходимую мощность. Ни в отстойнике, ни в вертикальном очистителе избыточного конденсата обнаружено не было.

Комиссия пришла к выводу, что нет оснований опасаться резкого ухудшения работы установки в зимних условиях. Тем не менее комиссия признала необходимым произвести аналогичные испытания в зимний период 1939/40 г.

Чтобы предотвратить возможность замерзания конденсата в вертикальном очистителе, в украинских автоколоннах применяется весьма простой способ. Он состоит в том, что в наружной стенке вертикального очистителя на высоте 30 мм от дна устраивается отверстие с заглушкой для спуска после работы конденсата. Предусмотренной конструкцией газогенератора отверстие на высоте 125 мм не устраняет опасности образования в сильные морозы крупного куска льда на дне очистителя при длительных остановках. Такой кусок может закрыть щель входной трубы и воспрепятствовать свободному прохождению газа.

* Печатаю статью т. Пиотровского, описывающего опыт применения на Украине сырых чурок в качестве газогенераторного топлива, редакция считает, что выводы автора о пригодности сырых чурок нуждаются еще в дополнительном обосновании. Об этом же по существу свидетельствует и указание автора в тексте статьи на то, что испытания будут продолжены. Редакция приглашает работников лесотранспорта поделиться своим опытом применения древесного газогенераторного топлива повышенной влажности. Ред.

Таблица 3

Время замеров в час. и мин.	Температура газа в °Ц	Разрежение в мм водяного столба	Газоподача
10—05	41	35	Отличная
10—30	42	34	Нормальная
10—45	45	33	Нормальная
11—35	48	50	Нормальная
13—35	49	60	Плохая
15—40	57	200	Очень плохая
18—55	62	700—800	Газа почти нет
20—10	65	900	Полный отказ подачи газа

Та же комиссия испытывала углевыжигательные переносные печи системы ЦНИИМЭ. При выжиге угля из сучьев, вершинника и прочих отходов были получены вполне удовлетворительные результаты. Правда, при таком сырье процесс углечения длится не 6, а 10—12 часов.

Эти переносные печи с успехом могут быть использованы не только для углевыжигания, но и для подсушки сырых чурок, в особенности для автомашин, работающих сравнительно непродолжительное время на лесозаготовках, отдаленных от основных топливозаготовительных баз.

Параллельно с испытанием газогенераторных автомашин в работе на сыром топливе трест Украинлес провел совместно с Украинским научно-исследовательским институтом местных видов топлива испытания газогенераторных машин с установками Д-8 и машин ЗИС-21 в работе на буроугольных брикетах, изготовляемых на Александрийской брикетной фабрике (УССР).

Испытания производились с 10 по 21 июня 1939 г. в Житомирской автоколонне. Характеристика брикетов, на которых работали машины во время испытаний, приведена в табл. 1; в ней же даны соответствующие данные для чурок и торфа.

Таблица 1

Свойства	Буроугольные брикеты	Древесные чурки	Торф бучанский
Зольность в %	19,2	1—3	—
Калорийность (низшая) в кал.	4226	2800—3000	—
Механическая прочность в кг/см ² :			
сопротивление на изгиб	2,24—5,85	—	26
сопротивление на сжатие	24	—	60

Для измерения температуры газа после вертикального тонкого очистителя была вварена трубка диаметром 20 мм, а для отбора пробы газа — трубка диаметром 8 мм у газогенератора. Кроме того, был установлен пьезометр для замера разрежения после газогенератора через трубку для отбора газа.

Первоначальный розжиг газогенераторной установки производился на древесных чурках.

Результаты измерений приведены в табл. 2.

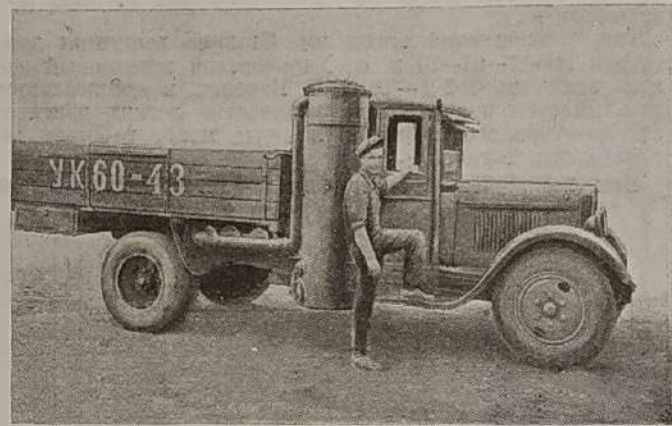
Таблица 2

Температура газа в °Ц	Разрежение в мм водяного столба	Содержание в газе CO ₂ в %
41	35	12,2
42	34	11,0
57	33	7,0

Нарастание в течение рабочего дня разрежения (тяги) в газопроводящей системе установки отражено следующими замерами (табл. 3).

Приведенные данные свидетельствуют, что содержание углекислоты (CO₂=12,2—7%) в генераторном газе, получаемом от буроугольных брикетов, не превышает нормальных пределов для этого негорючего газа и что подача газа идет нормально лишь в первые 4—5 час., после чего она резко ухудшается, начинается нагрев газогенератора, идущий снизу вверх, чрезмерно повышается разрежение в системе и подача газа прекращается.

После испытаний содержимое газогенератора было выгружено, в топливнике и нижней части бункера оказалось большое количество золы и мелочи и чрезвычайно много шлаковых образований, что свидетельствует о высоких температурах, достигающих точки плавления шлаков в газогенераторе.



Автомашина Житомирской автоколонны (шофер т. Незгодинский), работавшая на сырой чурке в период испытаний 23 июня—11 июля 1939 г.

Испытывавшиеся брикеты отличались чрезмерной сыпучестью: из полученной партии в 1,5 т около 60% превратилось при перегрузках и выгрузках в непригодную для газификации мелочь.

В конечном результате комиссия пришла к следующим выводам.

1. Буроугольные брикеты пригодны в качестве топлива для газогенераторов транспортного типа при условии значительного повышения их механической прочности и внесения некоторых конструктивных изменений в газогенераторную установку.

2. Во избежание чрезмерного нагрева стенок кожуха и шлакообразований необходимо добиться понижения температуры в газогенераторе.

3. Охлаждительно-очистительная система газогенераторной установки для автомобиля ЗИС-21 допускает применение буроугольных брикетов при условии введения следующих конструктивных изменений газогенератора: а) введения поворачивающейся решетки под топливником, б) устройства в кожухе двух люков для удаления золы и мелочи — одного — над решеткой, а другого — под решеткой, в) увеличения размеров зольника ввиду высокой зольности брикета и соответственного уменьшения высоты бункера в целях сохранения прежних габаритов газогенератора, г) перерасчета топливника и воздухоподачи для устранения высоких температур, вызывающих шлакообразование.

В настоящее время Украинский институт местных видов топлива ведет работу по переконструированию газогенератора, после чего вторично будут проведены испытания.

Стационарная газогенераторная энергетическая установка

Ю. ВАСЬКОВ

Разделка древесины-длинника на газогенераторную чурку должна производиться на механизированных топливозаготовительных базах, оборудованных балансирными пилами и специальными колунами или автоматическими станками. Для этого оборудования необходима энергетическая установка мощностью 15—25 квт.

Вопрос энергоснабжения предприятий, потребляющих мощность в пределах 15—40 квт, не получил еще полного разрешения. Из силового оборудования машиностроительная промышленность производит следующие агрегаты небольших мощностей: Людиновский завод — локомотивы П-1 — 38 л. с. и П-3 — 75 л. с., Херсонский завод сельскохозяйственного машиностроения — локомотив 4-ПП-20 — 25 л. с.

Однако производство паровых локомотивов далеко не покрывает потребности в них. Тракторостроительные заводы начали производить компактные, дешевые и надежные газовые двигатели, изготавливаемые на базе дизельных двигателей.

Так, Челябинский завод им. Сталина выпустил двигатель МГ-17—65—70 л. с., Харьковский тракторный завод двигатель Т-2-2 — 52 л. с. Наконец, в эксплуатации уже имеется значительное количество легких двигателей внутреннего сгорания, которые могут работать на генераторном газе.

При комплексном снабжении топливозаготовительной

базы и стоянки безгаражного хранения машин электрической и тепловой энергией от локомотивной электростанции¹ преимущества паровой силовой установки неоспоримы. Однако не всегда возможно и нужно комплексное снабжение теплом и электроэнергией. Кроме того, локомотивы весьма дефицитны, и капитальные затраты на постройку локомотивной установки в 3—4 раза превышают стоимость газогенераторной станции. Наконец, локомотивная установка должна обслуживаться специальным штатом, требует особых сортов смазочных материалов и отдельных запасных частей.

В качестве топлива для существующих газогенераторов автотракторного типа приходится применять специально разделанные и высушенные чурки, что удорожает эксплуатацию. Кроме того, такие газогенераторы очень дороги, так как для их изготовления требуется много различного металла до специальных жароупорных сталей различных отливок включительно. Стационарный же газогенератор имеет перед транспортным ряд значительных преимуществ. Габариты и вес стационарных газогенераторов не ограничены, как в авто-тракторных агрегатах. Это дает возможность сделать стационарный газогенератор более надежным и дешевым.

Главным преимуществом стационарной газогенераторной установки является возможность применения мокрой очистки и охлаждения газа, т. е. установка скруббера. В условиях лесозаготовок снабжение станций водой для скруббера в количестве 5—7 м³/час не представляет затруднений. Поэтому охлаждение газа водой в таких установках должно быть обязательным. Применение же мокрой очистки газа дает возможность использовать дрова швыркового размера, естественно подсушенных до относительной влажности 30—40% (или 60—70% абс.), работа же газогенератора на дровах представляет большие преимущества. Опыты с подобными газогенераторами широко проведены в эксплуатационных условиях Центральным научно-исследовательским институтом водного транспорта (ЦНИИВТ) и дали хорошие результаты, показав полную надежность работы².

Инж. Петровым в ЦНИИЛесоплава спроектирована, построена и испытана газогенераторная установка, работающая на швырковых дровах. Однако и эта и ЦНИИВТовская установки для катеров сложны в изготовлении и требуют затраты большого количества металла, специального литья, сварочных работ и потому дороги.

Задавшись целью создать простую, надежную и дешевую стационарную энергетическую установку, автор разработал проект газогенераторной электростанции, описываемой в настоящей статье. Проект утвержден научно-техническим советом Наркомлеса СССР.

Газогенераторная электростанция разработана с новым специально приспособленным для газового топлива двигателем МГ-17 мощностью 70 л. с.

В основу конструкции газогенератора положен аналогичный агрегат, исполненный по проекту ЦНИИВТ и всесторонне испытанный последним. Поскольку спроектированный газогенератор предназначен для работы в стационарных условиях, в нем применены наименее дефицитные строительные материалы. Некоторая громоздкость этих материалов не принята во внимание, так как в условиях стационарной работы она не имеет существенного значения. Основной упор сделан на возможность постройки газогенератора при наличии простейших механических мастерских и инструментов.

Газогенератор (рис. 1) работает по опрокинутому процессу газификации и имеет сильно развитую восстановительную зону, рассчитанную на применение крупносортового топлива, и прямоугольную и сужающуюся камеру газификации.

¹ См. нашу статью «Комплексное использование локомотива в лесу», «Лесная индустрия», № 7, 1939.

² А. Б. Генин и М. Н. Штейнбок, Судовые газогенераторы для работы на швырке, «Лесная индустрия», № 1, 1938 г. и А. Генин, Судовая газогенераторная установка ЦНИИВТ-7 на швырке, «Лесная индустрия», № 4, 1939.

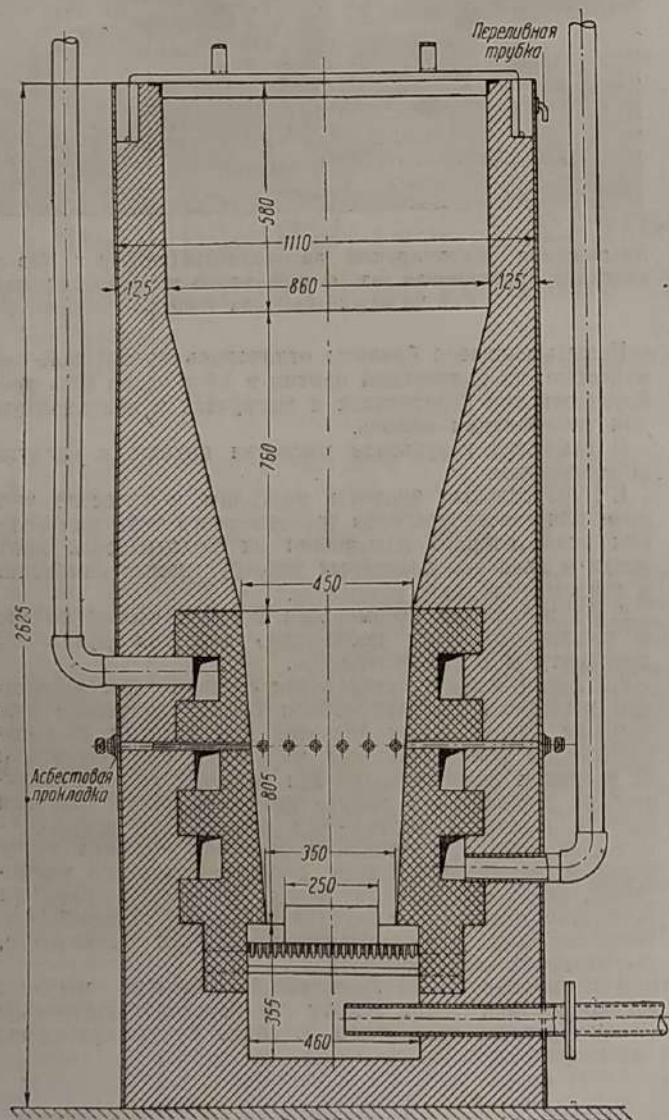


Рис. 1. Швырковый газогенератор

Вся генераторная шахта построена из красного кирпича и для лучшей герметичности одета в кожух из кровельного листового железа подобно утермарковской печи.

Верхняя часть камеры представляет собою бункер емкостью 0,4 м³, в котором помещается двухчасовой запас топлива — швырковых дров. Так как длина дров принимается равной 330 мм, бункер имеет в длину 350 мм при ширине в верхней части 860 мм. Бункер имеет в разрезе прямоугольную форму; далее в направлении камеры газификации он сужается до ширины 450 мм. Угол наклона сужающейся части бункера выбран достаточно плавным, чтобы топливо беспрепятственно опускалось под влиянием собственного веса. Камера газификации футерована нормальным огнеупорным кирпичом и опоясана воздухоподогревательным каналом. Первичный воздух, необходимый для газификации, поступает по двум трубам диаметром 63,5 мм извне помещения и, соприкасаясь с горячими стенками канала, подогревается примерно до 100° Ц.

Под камерой газификации, в которой ниже фурм подвешена первичного воздуха находится восстановительная зона, расположена колосниковая решетка с живым сечением 35%, а под ней — зольник. Емкость зольника достаточна для суточной работы газогенератора.

Из зольника по трубе диаметром 76 мм газ отсасывается двигателем.

Для шуровки дров в бункере в месте перехода последнего в камеру газификации поставлена герметичная дверка с винтовым зажимом.

Для чистки колосниковой решетки и удаления золы в плоскости колосников и в зольнике также поставлены герметические дверки. Дверки эти взяты стандартных размеров, выпускаемые нашей промышленностью для так называемых «герметических» печей, комнатного отопления. Перед установкой на газогенератор они должны быть тщательно припилены и затем пришаброваны для обеспечения герметичности.

Загрузочная крышка газогенератора выполнена из 1-мм железа и имеет ручки для открывания. Крышка снабжена гидравлическим затвором с глубиной погружения до 150 мм, так как разрежение за генератором не превышает 100—120 мм. Одновременно крышка служит и предохранительным устройством.

Трубы, по которым поступает первичный воздух, выводятся за пределы помещения газогенераторной установки, так как при остановке двигателя из них могут выходить вредные газы.

Полная строительная высота газогенератора 2625 мм при сечении 1110 мм × 1110 мм.

Скруббер (рис. 2) состоит из железной бочки емкостью 500 л, т. е. 7 л на 1 л. с.

Скруббер состоит из трех отделений. В центр нижнего отделения вводится газоподводящая труба от газогенератора. Над газоподводящей трубой помещен конусообразный колпачок, предохраняющий трубу от попадания в нее воды. Среднее отделение ограничивается от верхнего и нижнего отделений железными решетками из 5-мм проволоки, на которые уложена насадка скруббера (кокс). Однако при весьма интенсивном охлаждении скруббера вполне возможна насадка из чурок лиственных пород древесины.

Вода подается к разбрызгивателям по трубе диаметром 38 мм, от которой через крестовину подводится к трем разбрызгивателям. Они расположены так, чтобы струи воды равномерно распределялись по сечению скруббера.

Для смены насадок и монтажа газопроводов и решетчатых перегородок в верхнем днище скруббера имеется люк, закрепленный болтами.

Второй люк делается в стенке бочки против среднего отделения и закрепляется бугелями. Охлаждающая вода отводится от нижнего днища бочки по трубе диаметром 63,5 мм в сифон, расположенный ниже скруббера на 0,75 м для предупреждения всасывания воды двигателем.

Сухой очиститель (рис. 3 на 16 стр.) изготовляется также из железной бочки емкостью 250 л. Очиститель имеет три перегородки из металлической сетки. В качестве фильтрующе-сушащего материала на двух нижних решетках уложены предварительно высушенные древесные опилки, а на верхней — металлические тонкие стружки от токарного станка.

На дно сухого очистителя налито отработанное масло от двигателя, служащее для улавливания крупных капель влаги, смолы и механических примесей, прошед-

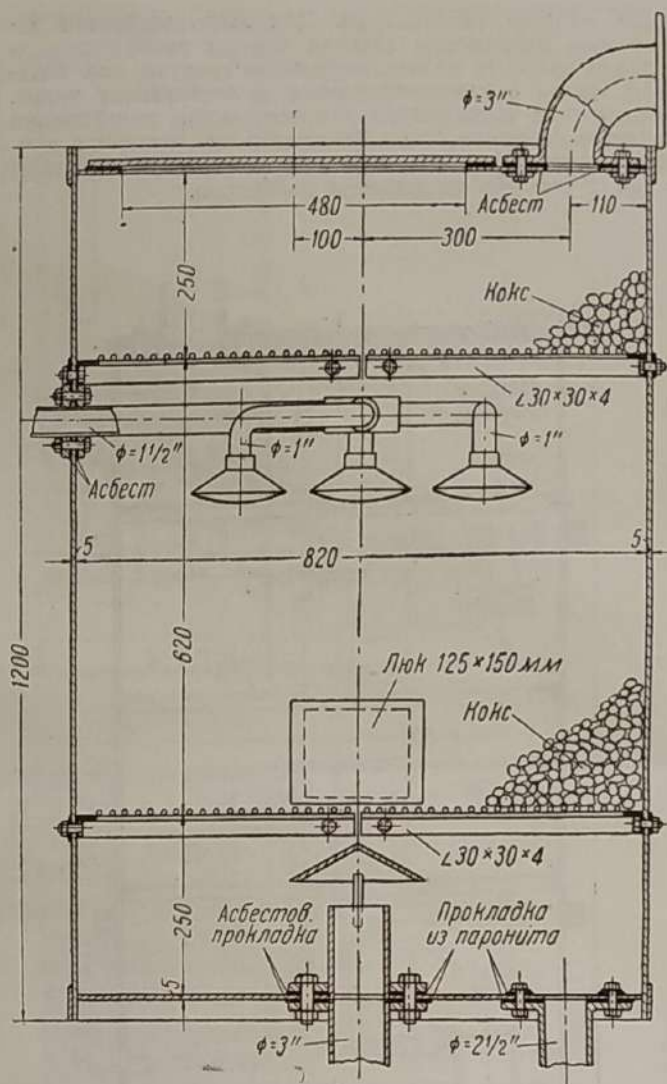


Рис. 2. Скруббер

ших скруббер. Газ, входя по полуциркульному колену, ударяется о поверхность масла и оставляет в последнем примеси. Уровень масла проверяется по прямому кранику, впаянному в стенку очистителя. Для спуска масла в днище имеется пробка.

Очистка и смена насадок производится через три люка, расположенные в боковых стенках очистителя и имеющие бугельные зажимы. Все люки, как и у скруббера, имеют резиновые прокладки.

В установке запроектировано непосредственное соединение двигателя МГ-17 с генератором трехфазного тока МС-315/8 при помощи эластичной муфты. Для этого на пальцы маховика от муфты сцепления надеваются трубчатые резиновые амортизаторы, закрепляемые шайбой и зашплинтованной гайкой. На вал генератора насаживается ведущий диск, который является ведомой половиной эластичной муфты непосредственного сцепления.

Топливом служат швырковые дрова длиной 330 мм разных пород с относительной влажностью 35% (или 60—70% абс.) и зольностью 1%.

Выход газа из одного килограмма топлива составляет 1,96 м³, а потребность двигателя в газе при максимальной нагрузке равна 145 м³/час.

Отсюда часовой расход топлива с учетом «хозяйственного» коэффициента 1,15 составит: $(145 : 1,96) \times 1,15 = 85$ кг/час. или на 1 л. с. в час (в двигателе мощностью 70 л. с.) — 1,2 кг.

Объем бункера определяется частотой загрузки топлива.

В нашем случае при швырковых дровах с относительной влажностью 35% насыпной вес составляет 425 кг/м³. При загрузке через 2 часа объем бункера будет равен 0,4 м³.

Для полного сжигания смолистых погонев, в особенности при применении в качестве топлива хвойных пород, необходимо в камере газификации иметь возможно

более высокие температуры. Для этого требуется достаточное напряжение сечения камеры газификации и высокие скорости подачи первичного воздуха. Как показали опыты с газогенераторами существующих типов, достаточным напряжением сечения камеры газификации является сжигание около 500 кг/м^2 в час, причем в лучших конструкциях эта величина доходит до 800 кг/м^2 в час, и газ обесмоливается полностью.

механических примесей и, главное, для конденсирования содержащихся в газе паров воды.

Расход воды на охлаждение газа может быть определен из теплового баланса.

Температура газа у смесителя принята нами 15°C , до этой температуры газ должен быть охлажден в скруббере.

В летний период при температуре воды в источнике водоснабжения (река или озеро) до 20°C температура выходящего из скруббера газа может подняться до $35-40^\circ$, отчего возможно некоторое падение мощности двигателя вследствие присутствия в газе большого количества паров воды. Однако, если мощность двигателя не используется полностью, повышение температуры силового газа у смесителя не будет иметь практического значения.

Для удобства изготовления и монтажа скруббера и сухого очистителя все фланцевые присоединения расположены на днищах железных бочек и выполнены на болтах с асбестовыми прокладками.

При мощности в 70 л. с. двигатель разовьет в переводе на тепловую энергию $44\,300 \text{ кал/час}$. Вносятся в цилиндры двигателя с тепловой энергией газа $166\,650 \text{ кал/час}$. Отсюда коэффициент полезного действия двигателя $26,5\%$, т. е. лежит в пределах, действительно получаемых в газовых двигателях усовершенствованного типа (степень сжатия 8, коэффициент подачи $\approx 0,8$, двойное зажигание). Принимая механический коэффициент полезного действия двигателя в $0,875$, получим тепловой коэффициент полезного действия двигателя равный $\eta_{\text{тепл.}} 30\%$.

Коэффициент полезного действия всей установки на клеммах генератора 3-фазного тока равен $14,8\%$.

Вода, охлаждающая двигатель, уносит около 30% тепла, развиваемого в цилиндрах при сжигании в них топлива.

Тогда для нашего случая расход воды на охлаждение будет $0,67 \text{ м}^3/\text{час}$, а суммарный расход воды в час составит $7,32 \text{ м}^3$.

Для установки выбран центробежный 3-камерный насос диаметром всоса 38 мм , производительностью $8,6 \text{ м}^3$ в час при 1450 об/мин .

Водоснабжение осуществляется таким образом: из насоса вода подается в две деревянные бочки емкостью 250 л каждая и непосредственно в скруббер. Бочки являются резервом для обеспечения агрегата водою на период запуска двигателя. При работе двигателя вода из насоса подается прямо в скруббер на охлаждение и промывку силового газа; часть воды поступает для пополнения одной из бочек, связанных с системой охлаждения двигателя. Вода, охлаждающая газовый двигатель, циркулирует под действием насоса двигателя в замкнутой системе двигатель — бочка. Сделано это для поддержания температуры входящей в двигатель воды в пределах $30-40^\circ$.

Общий вид стационарной газогенераторной электростанции представлен на рис. 4.

Распределительное устройство, рассчитанное на два отходящих фидера, монтировано из 3 чугунных распределительных ящичков типа Ш-А, собранных на шпильных соединительных коробках «КС». Один ящик является генераторным и снабжен амперметром и вольтметром. Фидерные ящики имеют только амперметры. Шунтовой реостат возбуждителя генератора монтирован под генераторным ящиком на стене электростанции. Для защиты генератора ввиду малой мощности установлены плавкие предохранители.

При соединении двигателя с генератором 3-фазного тока, имеющим синхронное число оборотов 750 в мин , и при оставлении двигателя на таком режиме вращения получим приблизительно падение мощности с 70 до 60 л. с.

Без особенного ущерба для потребителей число оборотов генератора можно повысить до 800 ; при этом частота трехфазного тока окажется равной $53,3$ периода в секунду. В этом случае мощность двигателя будет 65 л. с.

Так как расход дров составляет $1,21 \text{ кг/л. с. в час}$, то при коэффициенте полезного действия генератора МС-Э 315/8, равном $0,86$, расход топлива 1 квт-ч составит $1,87 \text{ кг}$.

Мощность агрегата при принятом числе оборотов будет равна 42 квт . При работе в одну смену коэффициент использования установленной мощности (коэффициент загрузки) принимаем равным $0,2$; при работе в две смены — $0,3$ и $0,4$ и при работе в три смены — $0,5$.

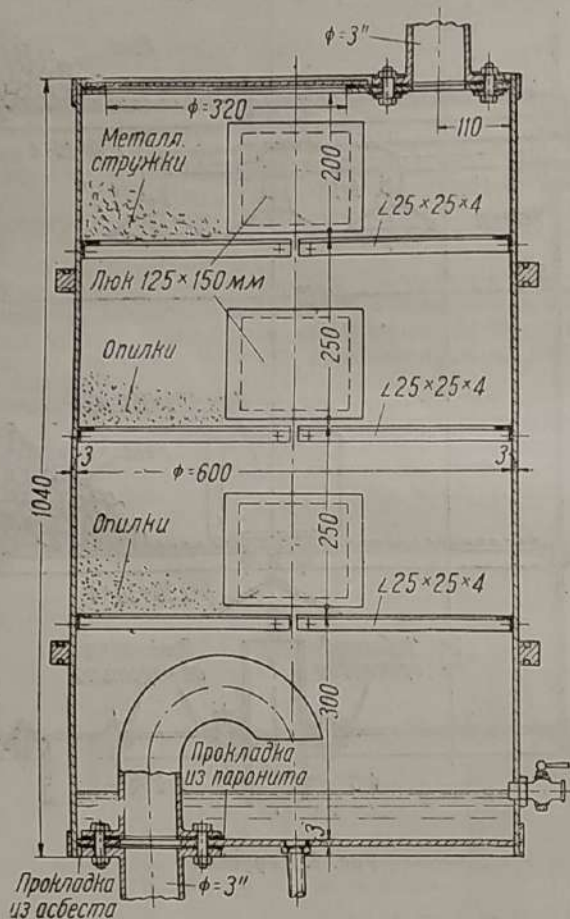


Рис. 3. Сухой очиститель

В проектируемом газогенераторе в плоскости фурм для подвода воздуха сечение камеры газификации составляет $0,142 \text{ м}^2$, что при расходе в час 85 кг топлива дает напряжение сечения камеры 600 кг/м^2 в час. При топливе повышенной влажности это напряжение вполне достаточно.

Проведенные ЦНИИВТ испытания подобных газогенераторов показали полную устойчивость процессов газификации при работе на дровах влажностью 26% относ. при напряжении камеры газификации до 400 кг/м^2 в час.

Высота расположения фурм, считая от нижней границы камеры газификации, определяется по опытным данным и для дровяных генераторов составляет $1,2-1,3$ длины камеры в сечении фурм, т. е. в нашем случае — 515 мм .

Число и размеры фурм зависят от расхода воздуха на газификацию топлива и скорости его подачи. Скорость подачи воздуха сильно влияет на поддержание высоких температур, необходимых для сжигания смол. В существующих конструкциях эта скорость составляет $20-40 \text{ м/сек}$. В опытах ЦНИИВТ хорошие результаты получены при скорости подачи 30 м/сек . Очевидно, что с ростом скорости подачи воздуха будет возрастать сопротивление газогенераторной установки, а следовательно, и падение мощности двигателя. Поэтому скорость всасывания первичного воздуха через фурмы принята в 30 м/сек , а сечение фурм — $0,00147 \text{ м}^2$.

Для равномерной подачи воздуха по всему сечению камеры газификации в ней предусмотрено 20 фурм диаметром 12 мм .

Скруббер предназначен для охлаждения, очистки от

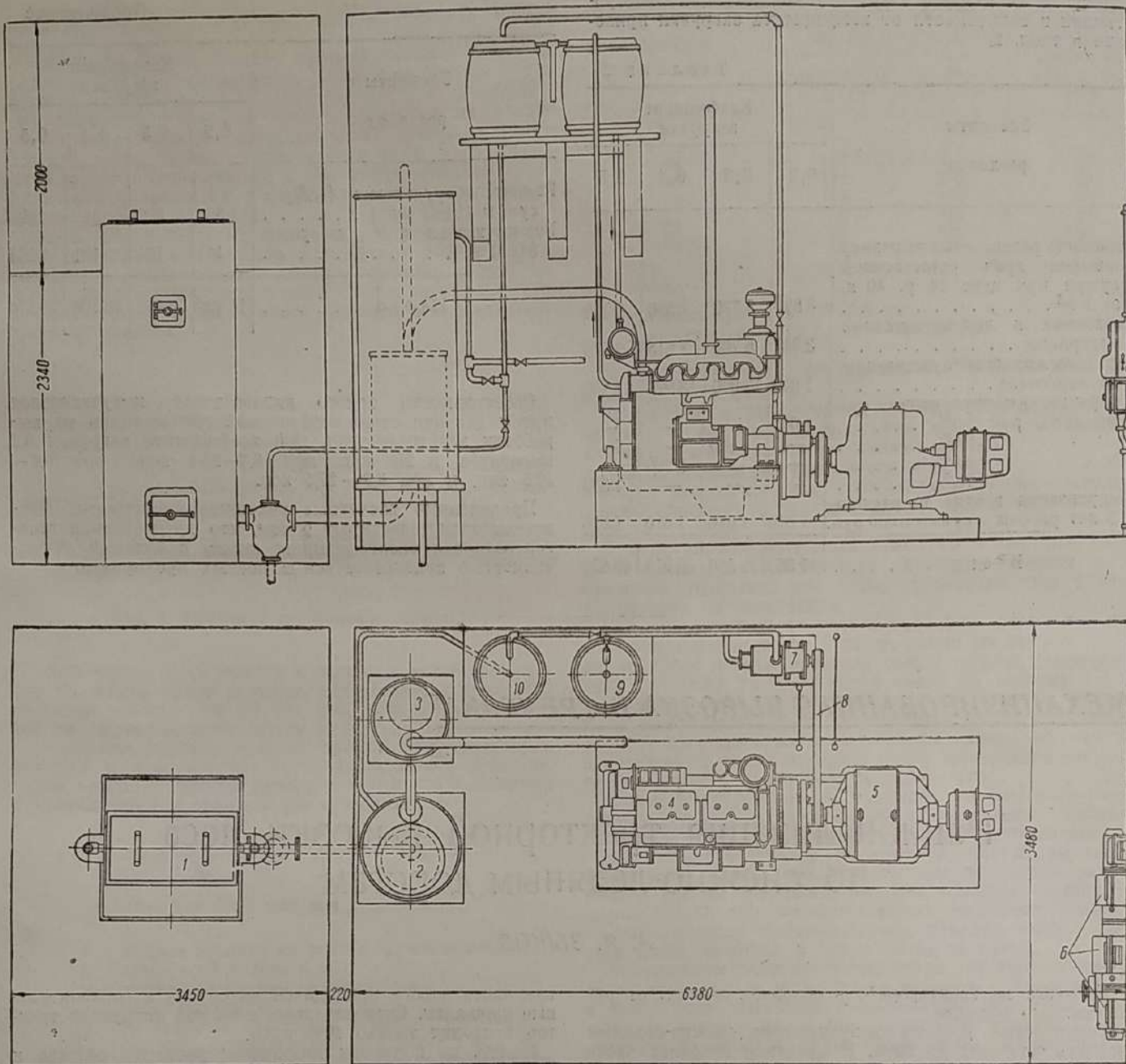


Рис. 4. Общий вид стационарной газогенераторной электростанции:

1—штырьковый газогенератор; 2—скруббер; 3—сухой очиститель; 4—газогенераторный двигатель МГ-17 мощностью 70 л. с.; 5—генератор 3-фазного тока типа МС-335-4/8 400/230 в, 62,5 кв. б.—распределительное устройство из чугунных ящиков ША-100 и ША-63; 7—центробежный насос тип НМ-1 1/2 Q-9 м³/час; 8—ремень приводной к насосу; 9—резервуар охлаждения двигателя (бочка); 10—резервуар запасной воды (бочка)

В зависимости от коэффициента использования установленной мощности годовая выработка электроэнергии в квт-ч и расход топлива составляет (табл. 1):

Таблица 1

Показатели	Коэффициент использования мощности			
	0,2	0,3	0,4	0,5
Выработка электроэнергии в квт-ч	73 500	115 000	147 500	184 000
Расход дров в т	138	215	275	345
" " " в м³	265	400	510	640

Расход цилиндрического масла («автол М») на час работы двигателя составляет 1,6 кг, солидола — 0,25 кг. Расход обтирочных и прочих вспомогательных материалов принимаем в 0,2 коп./квт-ч.

Годовой расход на содержание обслуживающего персонала при работе в три смены — 27 950 руб., в две смены — 13 990 руб., в одну смену — 7 000 руб.

Потребные капиталовложения составят:

Приобретение и монтаж силового и электрического оборудования	19 155 руб.
Инструменты и инвентарь	692 "
Здание 150 м³ по 34 р. 60 к.	5 200 "
Освещение здания	180 "
Основание под двигатель	200 "
Водоснабжение (ориентировочно)	2 500 "
Итого 27 927 руб.	

Отсюда стоимость одного установленного квт будет:

$$\frac{27\,927}{42} = 665 \text{ руб.}$$

Получаемая в итоге стоимость эксплуатации электростанции в зависимости от коэффициента загрузки приведена в табл. 2.

Таблица 2

Элементы расходов	Коэффициент загрузки			
	0,2	0,3	0,4	0,5
Стоимость разделанных на размер швырка дров естественной сушки при цене 14 р. 40 к. за 1 м ³	3 820	5 770	7 350	9 200
Смазочные и вспомогательные материалы	3 847	6 790	7 815	9 673
Заработная плата обслуживающего персонала	7 000	13 990	13 990	27 950
Амортизация оборудования с суммой 19 847 руб. 5,5%	1 092	—	—	—
6,0%	—	1 190	—	—
6,5%	—	—	1 290	—
7,0%	—	—	—	1 390
Амортизация здания из расчета 5 лет работы с суммой 8 080 руб.	1 610	1 610	1 610	1 610
Всего	17 369	29 350	32 013	49 823

Продолжение

Элементы расходов	Коэффициент загрузки			
	0,2	0,3	0,4	0,5
Ремонт оборудования (4,5% с суммы 19 847 руб.)	892	892	892	892
Ремонт здания (2,0% с суммы 8 080)	161	161	161	161
Итого	18 422	30 403	33 108	50 876

Себестоимость одного киловаттчаса, получающаяся путем деления стоимости годовой эксплуатации на выработку электроэнергии, при коэффициенте загрузки 0,2 выразится в 25 коп., при 0,3—26,4 коп., при 0,4—22,5 коп. и при 0,5—27,5 коп.

Приведенные расчетные технико-экономические показатели свидетельствуют о том, что предлагаемая газогенераторная электростанция может с большой эффективностью использоваться в лесных предприятиях.

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ВЫВОЗКА И ТРЕЛЕВКА

Рационализация тракторной вывозки леса по снежно-ледяным дорогам

А. Я. ЗЫКОВ

Нагрузка на тракторорейс в основном зависит от руководящего подъема.

Технические условия допускают на снежно-ледяных дорогах подъемы до 30%. В практике наиболее часто встречаются подъемы в 20%. Размер воя для трактора с дизельным мотором при подъеме 20% будет:

$$Q = \frac{F_1 - n \cdot q \cdot (z + i) - P(f + i)}{\gamma \cdot (z + i)} = \frac{4000 - 6 \cdot 1,5(15 + 20) - 11(50 + 20)}{0,8(15 + 20)} = 104 \text{ м}^3.$$

Размер воя для того же трактора при 2-й скорости на дороге без подъемов будет:

$$Q = \frac{F_2 - n \cdot q \cdot z}{\gamma \cdot z} = \frac{2800 - (12 \cdot 1,5 \cdot 15)}{0,8 \cdot 15} = 210 \text{ м}^3$$

Здесь:

Q — нагрузка на тракторорейс в м³,

γ — вес 1 м³ древесины в т,

F_1 и F_2 — тяговые условия дизельного трактора на 1-й и 2-й скорости,

n — количество комплектов саней в поезде,

q — вес одного комплекта саней в т,

z — сопротивление движению саней в кг,

f — сопротивление движению трактора в кг,

i — подъем в тысячах,

P — вес трактора в т.

Таким образом, по дороге без подъемов трактор даже на 2-й скорости мог бы вести поезд с двойной нагрузкой.

Подъемы на лесовозных дорогах обычно занимают не больше одной десятой части протяжения пути, осталь-

ная часть дороги приходится на спуски и горизонтальные площадки. Следовательно, с полной нагрузкой трактор проходит только 10% пути.

Иногда на подъемах применяют расцепку состава и втаскивание его за два приема. Однако вывозка с расцепкой связана со сходами трактора с полотна дороги, что разрушает колею. Это разрушение особенно сильно сказывается на одноколейных дорогах. При многократных выходах и заходах трактора в колею последняя превращается «в кашу», что особенно недопустимо на подъемах.

Чтобы полностью загрузить тракторы, занятые вывозкой леса на дорогах с более или менее значительными подъемами, следует на тракторах установить однобаранные лебедки. Лебедка должна иметь тяговое усилие в 8000 кг и допускать навивку троса до 80 м. Конструкция лебедки должна быть простой, а все ответственные детали ее изготовлены из стали, чтобы она была легкой и компактной.

Кроме лебедки, на этих тракторах следует установить еще упоры или так называемые горные тормоза. Такие же тормоза (при наличии на дороге больших подъемов) следует установить и на последнем комплекте саней поезда.

Тормоза необходимы для предотвращения сползания трактора назад в момент работы лебедки, так как при силе тяги лебедки 8000 кг сцепного веса трактора будет недостаточно.

Вывозка производится в следующем порядке. Перед отправлением в рейс тормоза-упоры устанавливаются на тракторе вертикально. Затем обычным порядком к трактору прицепляется груженный состав, и между ним и трактором закладывается дышло. Свободный конец троса, навитого на барабан лебедки, также прицепляется к головному комплекту состава. Трос на всем

Заводский брак газогенераторов тормозит механизированную вывозку леса

Первые месяцы работы переоборудованных газогенераторных автомашин типа ЗИС-21 в лесу свидетельствуют о недоброкачественном изготовлении топливников. В ряде случаев цельнолитые, изготовленные из углеродистой стали, и алитированные (обработанные по поверхности для большей жаростойкости сплавом алюминия) топливники газогенераторных установок ЗИС-21, являющиеся важнейшей частью установки, начали выходить из строя через 4—5 тыс. км пробега.

По техническим условиям Наркомсредмаша, производящего установки, топливнику гарантируется шестимесячный срок службы, или 30 тыс. км пробега; в действительности же многие топливники деформируются через 20—30 дней после ввода установок в эксплуатацию.

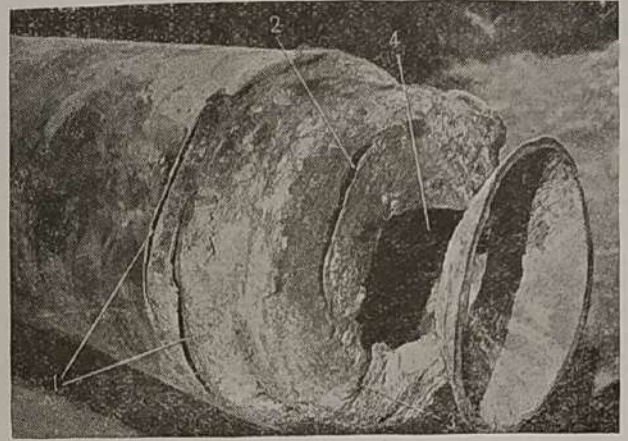
Эти деформации (коробление и отпадение нижней конусной части — юбки, сквозное прогорание кольцевого воздушного фурменного пояса, сквозные отверстия и радиальные трещины сферической части топливника) приводят топливники в полную негодность и говорят о явном несовершенстве не только технологического процесса их изготовления, но и химического состава материала, из которого они изготавливаются.

Завод «Комега», в течение 8 месяцев выпускающий явно недоброкачественные топливники, все еще затрудняется определить причины их некондиционности. До сих пор он не принимает реальных мер ни к улучшению химического состава материала, ни к изменению конфигурации топливника.

Запасных топливников промышленность не выпускает, и неизвестно, когда они появятся.

Работники треста Украинлес и автоколонн системы Наркомлеса УССР усиленно реставрируют прогоревшие топливники, накладывая и приваривая на прогоревшие места бандаж и заплаты с асбестовой футеровкой и заваривая электросваркой поддающиеся ликвидации трещины.

Однако эти кустарные мероприятия не могут спасти положение.



Деформированный топливник газогенераторной установки ЗИС-21, пробег—5400 км:

1—прогорание по сварочному шву; 2—сквозная трещина воздушного фурменного пояса; 3—радиальная трещина; 4—сквозное прогорание суженной части топливника

Число простаивающих газогенераторных автомашин с деформированными топливниками увеличивается.

А. В. ПИОТРОВСКИЙ

Киев

ОТ РЕДАКЦИИ

Вопросы, поднятые т. Пиотровским, заслуживают самого серьезного внимания работников Наркомсредмаша и Наркомлеса.

Завод „Комега“ должен срочно улучшить качество топливников. Задача Наркомсредмаша — обеспечить лесную промышленность запасными частями для газогенераторов и в частности топливниками. Вместе с тем следует отметить, что ненормально быстрый выход из строя топливников газогенераторных установок ЗИС-21 не во всех случаях объясняется только заводским браком. Причиной может быть и неправильная эксплуатация газогенератора.

БИБЛИОГРАФИЯ

ОБЗОР СТАТЕЙ В ИНОСТРАННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПЕРИОДИКЕ

(Составлен С. М. Гаркави по материалам Центральной научно-технической библиотеки Наркомлеса СССР).

МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ЛЕСОТРАНСПОРТА

Успешная валка деревьев в Британской Колумбии при помощи моторных пил (Power Felling Successful in Br. Columbia, „The Timberman“, 1939, № 10, август, стр. 54).

Отзыв одной из лесозаготовительных фирм о работе моторных пил, применяемых ею для валки и распрямки бревен, и сообщение о намерении этой фирмы в 1940 г. перейти исключительно на механизированную валку и распрямку. Перечисление преимуществ, присущих механизированному способу валки деревьев;

меньшая текучесть рабочей силы, меньший объем капиталовложений на оборудование и постройку зданий и др. Трактор с вилкой для корчевки пней (Swamp Fork, „The Timberman“, 1939, № 10, август, стр. 95, рис. 1).

Фотография и краткие сведения о тракторе, нож бульдозера которого заменен вилкой. Пень захватывается вилкой, трактор толкает пень вперед, одновременно поднимая вилку вверх, и пень легко вынимается из земли. Средняя производительность такого корчевального трактора составляет 24 пня в час при обслуживании одним трактористом.

Четырехколесный дизельмоторный трактор

Кроме описания конструкций лотков, даются указания по укладке их на место, их стоимости и т. д.

Новое оборудование (New Equipment, "The Canadian Engineer, 1939, № 5, стр. 14, 16, рис. 2).

Краткие сведения о переносной электростанции небольшой мощности, смонтированной на специально для нее сконструированном основании, поглощающем все вибрации, и оборудованной дизельмотором. Конструкция нового прибора для измерения скорости протекающей воды по схеме устройства этого прибора, оборудованного самопишущим устройством.

Механизм для подбивки шпал (Packing Ballast Under the Rails, "The Railway Gazette", 1939, № 11, 15 сентября, стр. 373, рис. 2).

Конструкция механизма для автоматической подбивки шпал, смонтированного на 4-колесной тележке. Механизм оборудован бензиновым мотором мощностью в 45 л. с. и может передвигаться по рельсам со скоростью от 6 до 44 км/час (вперед и назад). Подбивка шпал производится двумя специальными вибрирующими рамами, острые концы которых загоняют балласт под шпалы с двух сторон одновременно.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Газогенераторные автомобили (Producer-Gas Vehicles, "The Timber Trades Journal", 1939, № 3284, 5 августа, стр. 427, 429).

Результаты экспериментов, проведенных в Финляндии в области замены бензина газом, вырабатываемым автомобильным газогенератором. Наибольшая трудность, обнаруженная во время экспериментов, — это потеря мощности мотора и неравномерность работы.

Описание газогенератора, работавшего на древесном угле и брикетах, и автомобили, которые были использованы для проведения экспериментов; автомобиль был снабжен компрессором для сжатия генераторного газа, подаваемого в цилиндры мотора.

Газогенераторный трактор-тягач (GWR Producer Gas Tractor, "The Railway Gazette", 1939, № 12, 22 сентября, стр. 405, рис. 2).

Конструкция экспериментального 4-колесного трактора-тягача фирмы Лэйтил. Газогенератор вертикального типа расположен снаружи за кабиной шофера (сбоку), а газоочистители горизонтального типа расположены над крышей кабины. Указания по выбору нужного типа угля и размера кусков угля, наиболее пригодных для обеспечения бесперебойной работы газогенератора.

Выжиг древесного угля в небольших переносных печах (G. H. Donald, Charcoal Burning in Small Portable Kilns, "The Empire Forestry Journal", 1939, № 1, стр. 95—100, рис. 2).

Металлическая переносная печь для выжигания древесного угля, сконструированная для экспериментальных целей Лабораторией лесных продуктов в Принсе Ризбор (Англия). Описание работы этой печи с указанием производительности ее, качества получаемого древесного угля и других сведений.

Переугливание древесины в печах Спаррехольма (Träkolsframställning i Sparreholmsugn, Skogen, 1939, № 19, 1 октября, стр. 382—83, 2 табл., 2 рис.).

Данные (в таблицах) о процессе переугливания воздушно-сухих дров в печах Спаррехольма. Простота и экономичность переугливания в таких печах.

Систематический указатель статей в журнале „Лесная индустрия“ за 1939 г.

	№ журн.	Беляничков П., проф., Паровой трактор	6	Торопов И. Н., Несколько замечаний о производственной практике студентов-лесотранспортников	5
РУКОВОДЯЩИЕ СТАТЬИ		Бененсон Г. М., Гнедков Н. Е., Снабжение Сибири и Средней Азии лесоматериалами в третьей пятилетке	10	Филиппов М., Прогрессивка и сезонные премии-надбавки — рычаг подъема лесозаготовок	4
Всемирно-исторические победы ленинизма	1	Быковский Н., Усилить производство строительных деталей	6	Шелехов В., Опыт бригадной работы в Асбестовском леспрохозе	5
Вперед — к торжеству коммунизма	2	Гарузов В., Внимание декоративным дорогам	5		
По-большевистски подготовить и провести сплав древесины	2	Крылов А., Спичечная промышленность в третьем пятилетии	4	ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ.	
Отчетный доклад тов. Сталина на XVIII съезде партии о работе ЦК ВКП(б)	3	Мадиссон-Дубровский и Хохлов В. П., Мебельная промышленность в третьем пятилетии	5	Бажан Р. О., Лучковые пилы с разными профилями зубьев	12
Под знаменем партии Ленина — Сталина на борьбу за третий пятилетний план	4	Одинцов Н. В., Повысить удельный вес рельсового лесотранспорта	3	Березняк А. К., Механизация выгрузки бревен из полувагонов	11
За большевистские победы на лесосплаве	5	Свищев Ф. И., проф., Лесопильные отходы и производство щитов в третьем пятилетии	4	Васильев М. В., Простейший тракторный кран	1
Брук И. М., Новая система оплаты труда на сплаве	5	Ушкалов П., Народный комиссар лесной промышленности УССР. Задачи лесной промышленности УССР в третьем пятилетии	4	Васьков Ю., Комплексное использование локомотива в лесу	7
Форсировать летние работы, лучше готовиться к зиме	6			Вильке Г. А., Новый пилоточный станок	3
Житомирский Э. Г., За хозяйственную, рентабельную работу	7	ТРУД И КАДРЫ		Вороницын К. И., Применение антинакипинов на паровозах лесовозных железных дорог	8
Гинзбург Я. И., Ерахтин Д. Д., Новая конструкция однополосных саней	8	Брук И. М., Правильно рассчитывать заработную плату в бригаде	3	Гацкевич В. А., Федорович Г. П., График работы тракторной дороги	5
Самуйленко Ф. А., Досрочно выполнить годовой план лесозаготовок	9	Бурдин А. М., Школы стахановского труда	11	Гранильщиков П., Щитовой настил на автодороге	8
За честный и самоотверженный труд во славу нашей родины	10	Горелик С. А., Производственная подготовка лесных специалистов	5	Гулешавили Б. Г., Новое в самотечных лесоспусках	4—5
Производственными победами в лесу ознаменуем выборы в местные советы трудящихся	11	Коробейников В. Г., Некоторые вопросы организации стахановских школ	11	Дунаевский М. А., Опыт работы двухствельчатых дерриков	9
Поднять темпы лесозаготовок	12	Максимов К., Что тормозит создание постоянных кадров лесных рабочих	7	Ерахтин Д. Д., Передвижная установка для безгаражного хранения тракторов и автомобилей	12
ВОПРОСЫ ТРЕТЬЕГО ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА					
Ариштэйн Г. Э., Реконструкция сплава в бассейне Северной Двины	3				

Желудков А. Г., Сортировка древесины на механизированных лесопунктах 11

Жуков В. В., Безметаллическое крепление рельсов на лесовозных дорогах 10

Зотов Г. А., Ранцев А. А., Размещение усов и верхних складов авто-тракторных лесовозных дорог 11

Зыков А. Я., Рационализация тракторной вывозки леса по снежно-ледяным дорогам 12

Иванов В. А., Эксплуатация моторных пил 6

Ильин Б. А., О технических условиях проектирования лесовозных дорог 1

Ионов Б. Д., Износ летних трелевочных волохов 6

Ионов Б. Д., Сопровождение движению древесины по лежням 7

Ионов Б. Д., Техника безопасности при механизированной трелевке 9

Калигин И., Испытание и выбор пильной цепи для мотопил 7

Корунов М. М., Скорость образования льда на ледяных дорогах 2

Ларионов А. В., Решетов А. И., Два способа механизации погрузочно-разгрузочных работ 10

Лепенцов П. А., Опыт механизации летней трелевки на слабых грунтах 6

Лешкевич А. И., Погрузка мелкой древесины в крытые вагоны 1

Мазе В. Е., Полуторгогодичный опыт безгаражного хранения 4

Маслов К. Н., Летняя тракторная вывозка в лесах севера 1

Невзоров Н. В., Переносные тракторно-рельсовые дороги 2

Негеревиц А. А., Об нечисленности производительности труда на валке леса 3

Новосельцев Н. В., Тракторная трелевка леса в Архангельской области 1

Огуй М. С., Тракторные двухбарабанные лебедки 6

Орлов С. Ф., Тяговые расчеты тракторов С-65 и СГ-65 7

Парфинский А. Н., Переносные звенья для конно-рельсовых дорог 11

Петров С. С., Путевые устройства станций узкоколейных лесовозных железных дорог 3

Плюснин А. К., Шире использовать метод т. Влидмана 4

Раев О. Е., Паровой погрузочный кран 12

Разумовский В. А., Бакшеев И. И., Трелевка двухбарабанными лебедками в горных условиях Сибири 9

Рейнас П. Д., Тракторный кран Гараинского механизированного лесопункта 11

Роос Л. В., Советский бульдозер 4

Сахно А. Н., инж., Автомобильная вывозка древесины на однополосных санях на Урале 10

Соменов К. С., проф., Лучковая пила на валке толстомерного леса 2

Соловьев И. Г., Организация верхнего склада 2

Тонкель И. И., Рационализация поперечных лучковых и двуручных пил 7

Троицкий Н. А., Резервы механизированной вывозки в Горьковской области 2

Чунихин И., Пути экономии жидкого топлива 2

Шолотов Н. А., Путепольемник-отрихтовщик колеи 750 мм 5

Опыт передовых предприятий

Воронин И. М., (Директор Кандалакшского леспромхоза), Стахановцы лесозаготовок за полярным кругом 10

Елин П. Г., Житомирский леспромхоз 6

Елин П. Г., Закрепим первенство 9

Зимин И. А., Шаховская газогенераторная база 6

Пиотровский А. В., Скоростной метод переоборудования бензиновых автомашин на газогенераторные 10

Газогенераторы

Белицкий А. А., Селюгин Н. С., Передвижная сушилка для газогенераторного топлива 3

Васьков Ю., инж., Стационарная газогенераторная энергетическая установка 12

Вознесенский Н. П., Газогенераторы в лесной промышленности 1

Гаврилов И. И. и Хватов В., Вентиляция в газогенераторных гаражах 6

Гобарев А. Т., Гацкевич В. А., Тяговая характеристика газогенераторных автомобилей на поездной вывозке леса 3

Завьялов Н. Н., Платов В. В., Автопоездная вывозка на автомобилях ЗИС-13 8

Иванов С. С., Агрегатный метод ремонта газогенераторного трактора ЛС-1-3 10

Калашников П. Л., Естественная сушка древесного газогенераторного топлива 4

Калашников П. Л., Обзор сушилок для газогенераторного топлива 2

Калашников П. Л., Простейшая сушилка для древесных чурок 3

Калашников П. Л., Сушилоклад для древесного газогенераторного топлива 9

Кожин С. И., Лащенко А. С., Испытания газогенераторных тракторов на лесозаготовках 8

Кулябин Г. Ф., Ерахтин Д. Д., Тракторный газогенератор на швырковых дровах 8

Михайловский Ю. В., Испытание транспортных газогенераторов на смешанном топливе и саксауле 12

Панютин К. А., Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 1

Пиотровский А. В., Внедрение газогенераторов на лесовозном автотранспорте Украины 7

Пиотровский А. В., Опыт работы газогенераторных автомашин ЗИС-21 на сыром древесном топливе и на бурогольных брикетах 13

Плаксин М. В., Организация топливного хозяйства газогенераторной базы 9

Рыжков А. Н., Об уходе за газогенераторными автомобилями 5

Серговский П. С., Сопровождение слоя газогенераторных чурок проходу воздуха 7

Смирнов Г., Богатырев А., Больше внимания подготовке газогенераторщиков 1

Соловьев Н. С., Пашкин В. И., Неотложные задачи 2

Степанов, инж., Сушильное хозяйство Большеунгутского лесопункта 9

Фомин Ф. П., Сергеев Д. М., Износ двигателей газогенераторных автомобилей ГАЗ и ЗИС 6

Чернявский К. А., Тяговые испытания газогенераторных тракторов на ледяных дорогах 11

Щетинин И. П., Газогенераторная установка ЛС-1-3 на тракторе ЧТЗ — «сталинец-60» 3

Яковлев Д., Рыжков А., Газогенераторные автомобили на вывозке леса в тресте Мослеспром 12

Вопросы технической политики

Белянчиков П. М., проф., Какой трактор нужен для лесозаготовок 11

Лешкевич А., Комплексная механизация лесозаготовок на базе узкоколейной железной дороги 11

Терехин В. А., Электрификация лесовозной железной дороги 11

Вопросы электрификации лесозаготовок

Иванов В. А., Выбор системы электроснабжения 2

Пациора П. П., Техника безопасности на электрифицированных лесозаготовках 4

Пациора П. П., Шнейеров Е. М., Самоходные электростанции 5

Соловьев И. Г., Круглая переносная пила ПЭП-Х 5

Терехин В. А., инж., Фогель Д. Н., инж., Электрификация скидочной трелевки 12

Терехин В. А., Петров Н. И., Автоматический регулятор напряжения для электростанций лесоразработок 10

Шехалевич Г. Д., Передвижная электростанция мощностью 15 квт 9

Шехалевич Г., Пути электрификации лесозаготовок 2

Хранение древесины

Акиндинов М. В., О хранении сплавного экспортного баласа 6

Григорьев А. Ф., Летнее хранение фанерной березы 5

Попов В. В., Летнее хранение пихты 7

Рожков Д. М., Хранение шпал на складах 6

Вопросы осенне-зимних лесозаготовок

- Евреинов Г. Н., Парфенов Г. М., Испытания одноползковых саней Гинзбурга модели 1938 г. 9
- Ерахтин Д. Д., Мещеряков С. И., Пусковой прибор для автомобилей и тракторов 9
- Корунов М. М., Речные наледы на лесовозных дорогах 9

СПЛАВ

- Андреев П. И., Реевые бонны на горных реках с неустойчивым руслом 2
- Андреев П. И., Козловые лесонаправляющие сооружения 6
- Андреев П. В., Новое в технике сплава 1939 г. 5
- Андреев П. В., инж., Пакутирующее устройство системы т. Никулина к машине ВКЛ-2 12
- Волков И. М., Регулирование расхода воды на лесосплавных плотинах 7
- Гейнн А., Судовая газогенераторная установка ЦНИИВТ-7 на швырке 4
- Глотовский С. А., Повышение тяговых усилий буксирных катеров на лесосплаве 8
- Горбачев Л., Несколько замечаний к проектированию ряжевых плотин 6
- Добров Б. П., Гасители поверхностных скоростей потока 5
- Запрягаев Н., О запасах прочности сплавных тросов 10
- Ковригин А. И., Рентабельные типы сплочочных машин 1
- Комаров П. Д., Правильно организовать ремонт сплавных механизмов 9
- Коробицын А., Механизация перевалки древесины с железной дороги на воду 11
- Кривошеин С. И., О работе Архангельского лесного порта 10
- Нахманов И. А., Еще о реевых бонах на горных реках 11
- Некрасов Е. М., Винтовые свай-якоря для крепления наплавных сооружений 2
- Носов М. П., Меры борьбы с утопом древесины 6
- Пашевский Л. И., проф., Плашкоутно-спичевые запаны 1
- Пашевский Л. И., проф., Расчет продольных запаней в условиях бассейна р. Северной Двины 4
- Пашевский Л. И., проф., Тросо-спичевая временная лесосплавная плотина 5
- Попель В. К., Рационализация сплавных якорей 6
- Попов Д. Н., Вводная буксировка короткомера 9
- Прилудский А. В., Увеличить транзитный сплав на Нижнюю Волгу 11
- Прилудский А. В., Скоростное строительство на сплаве 4
- Прокофьев В. М., Механизация штабелевки и скатки древесины 5
- Прытков П. Ф., Диспетчеризация на Кильмесском рейде 3
- Седельников В. А., Увеличение пропускной способности сортировочных устройств 7
- Фомин С. С., Сплав осокори в кошелях 5

- Цирулов А. И., Классификация рек первоначального мелевого сплава 8
- Якимов А. С., Перевалка леса в Новоильинском рейде 9

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

- Амосова К. К., Батин Н. А., Иванов В. Д., Сидоров И. И., Из опыта стахановцев рамшиков 6
- Андрезен А. В., Улучшение работы лущильных ножей и прижимных линеек 7
- Басов А. Л., канд. с.-х. наук, Биржевое хозяйство фанерных заводов 4
- Бенъямин Р. К., О сушке пропитанной древесины 8
- Головченко П. С., Прессованные рельефы из древесины 6
- Залогин П. В., О древесной стружке 8
- Иванов М. С., Россин Л. С., Имитация древесины ценных пород 1
- Колтунов Я. Л., Оградительная техника в лесопилении и деревообработке 3
- Лапшин А. Т., Дисковые расклинивающие ножи 1
- Лейтес В. Г., Ходаркевич В. М., Новый материал из опилок и отходов клешевины 8
- Лукашев А. А., Производство клееных лыж 5
- Маковский Н. В., Деревообрабатывающее станкостроение в третьем пятилетии 7
- Манжос Ф. М., Пути интенсификации деревообрабатывающего оборудования 7-8
- Никифоров Ю., Файнбрун Р., Заделка сучков в деревянных деталях 2
- Пахомов И. Д., Технические свойства засинелой древесины 2
- Перельгин Л. М., проф., О причинах различия между радиальной и тангентальной усушкой древесины 2
- Перельгин Л. М., проф., Метод ускоренного определения влажности древесины 5
- Подолькин В. М., О разрывах столярных ленточных пил 1
- Попов Н. А., Технологический процесс и оборудование лесопильного завода в третьем пятилетии 1-2
- Проскураков Н. Ф., Инструментальное хозяйство фанерной промышленности 8
- Рожков Д., Прибор для определения процента поздней древесины 2
- Свищев Ф. И., проф., Деревянные щиты 1
- Селюгин Н. С., О методике сравнительных испытаний сушилок 2
- Сидоров И. И., Прямоточкоконвейерная подача бревен в лесопильную раму 1
- Симиренко С. А., Организация рабочего места на деревообрабатывающем предприятии 8
- Суродейкин Н. Н., Внести ясность в понятие о коэффициенте сигма 3
- Ученев В. М., Четырехсторонние строгальные станки для массового строгания 7

- Харченко С. А., Сушка пропитанных соляным раствором дубовых заготовок 4-5
- Хухрянский П. Н., Колесные ступицы и спицы из прессованной древесины сосны 1
- Цветков Д., Итоги научнотехнической конференции ВНИТолес по деревообрабатывающему оборудованию 7
- Цыкин Б. С., Подсчет производительности шпалорезных станков 1
- Чирков А. В., О брусовке 4

Переработка отходов

- Зубков М. Г., Использование отходов деревообработки для шпирпотреба 6
- Расчеты производительности станков 6
- Батин Н., О некоторых ошибках в расчетах производительности станков 8
- Гутерман М. Н., Методы определения коэффициента эффективного использования рабочего времени станка 8
- Орлов М. Н., Необходимы поправки (письмо в редакцию) 8

Техника безопасности

- Фрумкин Е. А., Местное освещение в деревообрабатывающей промышленности 6

СПИЧКИ

- Бугдай Б. М., Серговский П. С., Режимы работы коробоосушительных аппаратов 8

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ, ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

- Берков С. И., Упрощенные методы анализа себестоимости в лесопильном производстве 8
- Векшегонов В. Я., Повышение производительности труда и себестоимость 7
- Гурвич И. Я., О перспективном планировании лесного хозяйства и лесозаготовки 1
- Колечицкий С. Н., Освоение лесных массивов в водоохранной зоне 5
- Лебедев С. К., доц., Механизированный лесопункт как промышленное предприятие 4
- Маслов К. Н., Расчеты сезонных грузооборотов на тракторных дорогах круглогодочного действия 5
- Сивов Н. А., Типизировать проектирование лесозаготовительных предприятий 4

СТРОИТЕЛЬСТВО И ТРАНСПОРТ

- Зайкин Н. И., Уроки капитального строительства Наркомлеса в 1938 г. 4
- Зеленин М. А., Лесные поселки 0
- Зеленин М. А., Проектирование лесных поселков 10
- Хованский Т. В., Стогов В. Н., Беспрокладочные перевозки круглого леса 10
- Хованский Т. В., Стогов В. Н., Последние опыты беспрокладочных перевозок леса 12

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Бутырский Ю. Н., Гоник А. А., Волжско-Камский филиал ЦНИИ лесосплава 1
 Лебедев С. К., Новосельцев Н. В., Пацнора П. П., Соловьев И. Г., Наука в борьбе за механизацию лесозаготовок на европейском севере СССР 12
 Шевченко В., Еленевский Ю., Работы Украинского научно-исследовательского института механической обработки древесины 2

НАМ ПИШУТ

Барэнц С. К., Создать в Котласе узел лесопиления . . . 6
 Боровой В. Я., Расширить производство сосновой фанеры . 2
 Вашкевич Ф. Н., ЦНИИ лесосплава должен помочь дальневосточному сплаву 5
 Кожин Н., Внимание вопросам проектирования 8
 Корунов М. М., Из практики руководства дипломным проектированием 5
 Левашов Ф. П., Забытый участок работы 11

Мовнин М. С., Еще о дипломном проектировании 2
 Никулин П. П., Основные ОСТ требуют уточнения 5
 Носов М. П., Навести порядок на лесосеке 4
 Петров Г., Неотложные нужды мебельных фабрик 8
 Пиотровский А. В., Заводский брак газогенераторов тормозит механизированную вывозку леса 12
 Скрыбин Н. В., О руководстве эксплуатацией узкоколейных железных дорог 2
 Смирнов А. П., Использовать резервы лесопиления и деревообработки 6
 Чаадаев К., За рациональное размещение лесопиления в Омской области 2
 Шейман Б. Н., Об исчислении производительности лесопильных рам по пропуску древесины 6

ЗА РУБЕЖОМ

Белугин М. В., Испытание лучковых пил в Канаде 7
 Плюснин А., Причины разрывов стальных тросов 2

Сенчуров К. Т., Лесная промышленность и лесной импорт Голландии 1

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Белянчиков П. М., Полезные пособия по газогенераторам 8
 Буверт В., инж., «Лебедев С. К., доц., Лесорубочный участок, его наиболее выгодные размеры и расстояние трелевки» . . 9
 Гаркави С. М., Обзор статей в иностранной технической периодике . . 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12
 Гей И. Ф., «Пацнора П. П., Левин В. И., Соловьев И. Г., Электрифицированная лесосека и верхний склад» 11
 Каким должен быть учебник по водному транспорту леса (обзор статей) 6
 Корунов М. М., Недоброкачественная книга 9
 Самойлов П. А., «Проф. Минкевич, Лесопильное производство» 6
 Свищев Ф. И., проф. Новые книги по экономике лесной промышленности 6
 Некролог **А. А. Негеревич** . 7
 Письмо в редакцию 7

Отв. редактор Е. И. Лопухов

Техред Л. К. Кудрявцева

Уполн. Мособлгорлита Б-10583 Изд. № 12 Заказ 3386 Формат 60×92 (1/8) Знаков в 1 п. л. 50.400
 Объем 6 п. л. Уч. авт. 8 Тираж 9.000 экз. Сдано в набор 14/XI 1939 г. Подписано к печ. 20/XII 1939 г.

Тип. „Красное знамя“, Москва, Суцеская, 21.

**FIRMA
 OTTO J. FABER**

HEERENGRACHT 244 POSTBOX 521
AMSTERDAM - C
 (ГОЛЛАНДИЯ)

HOLZ- UND ZELLULOSE AGENT
 АГЕНТЫ ПО ДЕРЕВУ И ЦЕЛЛЮЛОЗЕ

Державна
 Наукова Библиотека
 М. Короленко, Харків

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли