

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4

10

газогенераторы  
в журнале  
"Лесная  
промышленность"

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЛЕСНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

1949

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

12

1948-1951

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1949

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 0

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4

---

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА

1948

бстатки Госбанком кредитоваться не будут, что отрицательно повлияет на финансовое положение леспромпхозов. Древесина, которая остается на летнее время в лесу, в значительной части находится в состоянии, угрожающем потере ее качества, в частности от короедов, грибов и других вредителей леса.

Потеря заготовленной древесины нетерпима ни в коем случае.

На ее заготовку затрачена рабочая сила, у пня лежат пиловочник, строительный лес, рудстойка, баланс и другие ценные сортаменты, которые до крайности нужны народному хозяйству.

Задача работников лесной промышленности в том, чтобы за лето 1948 г. древесину, заготовленную и находящуюся в лесу, вывезти к железным дорогам и сплаву, а недоступную к вывозке — окупить и сохранить до следующего зимнего сезона.

Какие неотложные меры необходимы для освоения и сохранения этой древесины?

В первую очередь должна быть вывезена вся деловая древесина твердолиственных пород, как наиболее подверженная порче.

Всю деловую древесину, находящуюся в лесу, необходимо ошкурить. Для этого нужны ошкоровочные лопаты и скобели и специальные бригады ошкоровщиков, которые при первом протаивании бревен должны приступить к их ошкурке.

Всю заготовленную древесину, находящуюся в зоне гужевой вывозки и трелевки, необходимо окупить. Окучивание должно производиться к трассам существующих или проектируемых рационализированных дорог, а также к трелевочным путям, с расчетом, чтобы при вывозке и трелевке с одного места стоянки устраивался полногрузный воз. Зимой окучивание можно производить лошадьми с помощью саней юмпари, клещей и цепей.

При небольшом расстоянии за восьмичасовой рабочий день возчик с лошадей окупивает до 30 м<sup>3</sup> древесины.

На весенний период, когда в лесу основная масса снега стает, останется небольшой снежный покров и заготовленная древесина будет на виду, необходимо использовать твердую замерзшую почву и поставить на подвозку и вывозку возможно большее количество возчиков с лошадьми.

При наличии снега подвозку леса можно производить на саних юмпари, СЛЗ-3 или на крестьянских саних.

Древесина, которая заготовлена по принципу организованной лесосеки и находится в лесу в должном порядке, т. е. скучена к дорогам, должна быть вывезена на склады или подвезена к трассам механизированных дорог. Для этой цели надо привести в исправное состояние все конно-рельсовые и конно-лежневые дороги, а также подвижной состав этих дорог.

При отсутствии построенных дорог необходимо сооружать временные переносные конно-рельсовые и лежневые дороги, с учетом, что рельсы и вагонетки для конной вывозки и подвозки леса выделяются леспромпхозам в количестве, обеспечивающем полную потребность предприятий. Конечно, при строительстве новых дорог для освоения заготовленной древесины необходимо исходить из экономической целесообразности их, т. е. учитывать возможность их использования в будущем.

Особенного внимания заслуживает вопрос о сохранности древесины, которая в летнее время недоступна к вывозке и трелевке и остается в лесу до зимы. Вся эта древесина должна быть ошкурена и окупена, а в местах, неудобных для окучивания, положена на прокладку.

С таким же требованием о сохранности следует подойти и к древесине, находящейся на верхних складах механизированных и рационализированных дорог, назначенных для работы в зимнем сезоне. Всю эту древесину необходимо ошкурить и уложить в штабели с прокладками.

Для предупреждения возможности сгорания древесины при лесных пожарах места складов надо оканавить.

Каждый кубометр заготовленной древесины представляет для народного хозяйства ценность, и его нужно сохранить и вывезти.

Всю древесину, находящуюся в лесу, необходимо сдать под ответственное хранение мастерам.

В каждом леспромпхозе должен быть разработан и утвержден трестом план мероприятий по сохранности и вывозке заготовленной древесины с указанием сроков выполнения работ и перечислением ответственных лиц.

Невыполнение этого плана будет расцениваться как бесхозяйственность, граничащая с преступлением.

Сохранить и вывезти заготовленную древесину, находящуюся на лесосеке, — такова задача, которую мы общими силами должны выполнить при всех условиях.

**Л. В. Роос**

Канд. техн. наук

Гл. инженер технического управления  
по лесозаготовкам Министерства лесной промышленности СССР

## Трелевочный трактор КТ-12



Во Великой Отечественной войны на лесозаготовках СССР применялись гусеничные тракторы сельскохозяйственного типа (С-60, СГ-60, С-65, СГ-65). Поскольку эти машины были рассчитаны для совершенно других условий работ, применение их на трелевке показало ряд крупнейших дефектов, приводивших к быстрому износу ходовых частей, расстройству основных узлов тракторов и частым ремонтам.

Основные недостатки тракторов ЧТЗ на трелевке можно сформулировать так:

1. Пуск двигателя при хранении трактора в лесных гаражах в зимнее время весьма затруднителен.

2. Трактор ЧТЗ не обладает достаточной проходимостью и маневренностью на лесосеке.

3. Вследствие жесткости гусеницы трактор испытывает сильные толчки и удары при переходе через препятствия, расстраивающие его основные узлы.

4. Конструкция гусеничного хода не позволяет нормально работать в глубоком, особенно в мокром, снегу и в сырых местах.

5. Расчетные скорости коробки передач не соответствуют рабочим скоростям, необходимым для трелевки.

6. Отсутствие кабины и заднее расположение управления чрезвычайно затрудняют работу водителей.

7. Трелевка хлыстов волоком создает большое сопротивление движению.

И все-таки, несмотря на перечисленные крупнейшие недостатки, практика применения тракторов ЧТЗ на трелевке показала, что на этих работах тракторы могут дать огромный производственный эффект. Но трелевочный трактор должен иметь ряд особенностей, отличающих его от сельскохозяйственных и транспортных тракторов, иными словами, должен быть специальным трелевочным трактором.

Ни в СССР, ни за границей специальные тракторы на трелевке леса не применялись.

Наибольший опыт механизированной трелевки за границей имеют США. Однако в Америке до последнего времени в лесу применялись обычные сельскохозяйственные и транспортные тракторы Д-4, Д-7, Д-8, «Аллис Чалмерс» и т. д. Стремление к уменьшению сопротивления движению хлыстов при транспортировке по волоку привело к массовому развитию в США арочных гусеничных и колесных прицепов.

При применении арочных прицепов вершина хлыста под-

вешивалась тросом, перекинутым через блок арки от лебедки трактора. Сопротивление движению хлыстов, находящихся в этом случае в полуподвешенном состоянии, действительно уменьшается, но к трактору добавляется тяжелый мало-поворотливый агрегат — арочный прицеп.

Попытки применения гусеничных арочных прицепов в СССР показали полную их непригодность в наших условиях, так как маневренность трактора уменьшалась и резко увеличивалось общее сопротивление движению поезда, состоящего из трактора, арки и пачки хлыстов. Очевидно, применение арок возможно лишь при особенно крупномерных насаждениях с малым количеством стволов на гектаре.

В 1945 г. в США попытались перенести арку на трактор. Это было осуществлено на экспериментальном тракторе «Томкет». Указанная машина имеет вес 22 т, жесткую каретку гусеницы и довольно высокую арку над задней скошенной частью трактора. Столь громоздкое и малопроездное сооружение безусловно не может быть пригодным для лесозаготовки в СССР.

Таким образом, отечественный опыт применения тракторов мог лишь подсказать, в какую сторону необходимо направить изменения в параметрах обычных тракторов. Заграничный опыт не мог быть использован совершенно, и советские технологи и конструкторы были поставлены перед задачей совершенно заново создать специальный трелевочный трактор.

В 1944 г. Центральное конструкторское бюро (ЦКБ) Министерства лесной промышленности СССР впервые приступило к созданию такого трактора.

В то время еще не было возможности ориентироваться на изготовление трелевочных машин специализированным крупным заводом. Поэтому ставилась более узкая задача — принять в качестве базовой модели один из выпускавшихся отечественной промышленностью тракторов и сделать в нем изменения, приближающие его к специфическим лесным требованиям.

В качестве базовой модели был принят трактор АТЗ и на его основе ЦКБ спроектировало и Красноярский завод Главлесмаша изготовил два экземпляра первых трелевочных тракторов. Эти машины отличались от АТЗ повышенным до 500 мм клиренсом, меньшим давлением на грунт благодаря уширению гусеницы, наличием лебедки и т. д.

Производственные испытания образцов, проведенные ЦНИИМЭ, выявили ряд важных параметров будущего трелевочного трактора. Так, было установлено, что общие габариты и мощность трактора, тяговые усилия и клиренс близки к оптимальным на трелевке. Очень хорошо показало себя

сочетание гибкой гусеницы с клиренсом в 500 мм. Вместе с тем было признано, что трактор АТЗ нельзя принять в качестве базовой модели.

ЦНИИМЭ провел очень большую работу и дал ряд эскизно-технических проектов трелевочных машин на базе тракторов К-8, К-9, КД-35, Д-4.

В процессе проработки с совершенной очевидностью обнаружилось, что ни одна из этих машин не может быть принята как база для трелевочного трактора.

В 1946 г. техническое управление по лесозаготовкам на основе тщательного анализа всех предыдущих работ заново переработало технические условия на проектирование трелевочного трактора, причем в качестве обязательного было включено требование создать машину для трелевки в полуподвешенном состоянии.

Положив эти технические условия в основу, ЦКБ, ЦНИИМЭ и Лесотехническая академия им. С. М. Кирова продолжали проектировочные работы.

В том же году Лесотехническая академия совместно с ЦНИИМЭ предложила на основе большой теоретической и экспериментальной проработки общую схему компоновки основных узлов машины с балансирной подвеской, передним расположением кабины, коником для опускания хлыстов и транспортировки их в полупогруженном состоянии и с откидным щитом для затаскивания хлыстов.

В начале 1947 г. прототип этой машины был смонтирован академией в металле и протестирован.

Таким образом, к этому времени заводу-изготовителю можно было выдать не только техническое задание на проектирование, но и все основные параметры будущей машины в виде эскизного проекта и прототипа.

Решением правительства проектирование и изготовление трелевочного трактора были возложены на Кировский завод в Ленинграде. В дальнейшем все работы по созданию технического и рабочего проекта трелевочного трактора осуществлялись Кировским заводом под руководством знатного человека нашей страны, знаменитого конструктора советских танков Героя социалистического труда, лауреата Сталинской премии Ж. Я. Котина.

Осенью 1947 г. из цехов завода вышли первые машины, получившие марку КТ-12. Эти машины и завершают сейчас междуведомственные испытания в леспромхозах министерства. Одновременно идет усиленная подготовка к их серийному выпуску.

В 1948 г. лесозаготовители получают первые сотни этих машин. Общий вид машины показан на рис. 1 и 2.

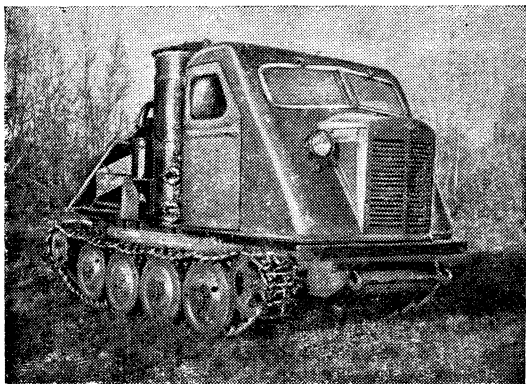


Рис. 1. Трелевочный трактор КТ-12



Рис. 2. Трактор КТ-12 на трелевке

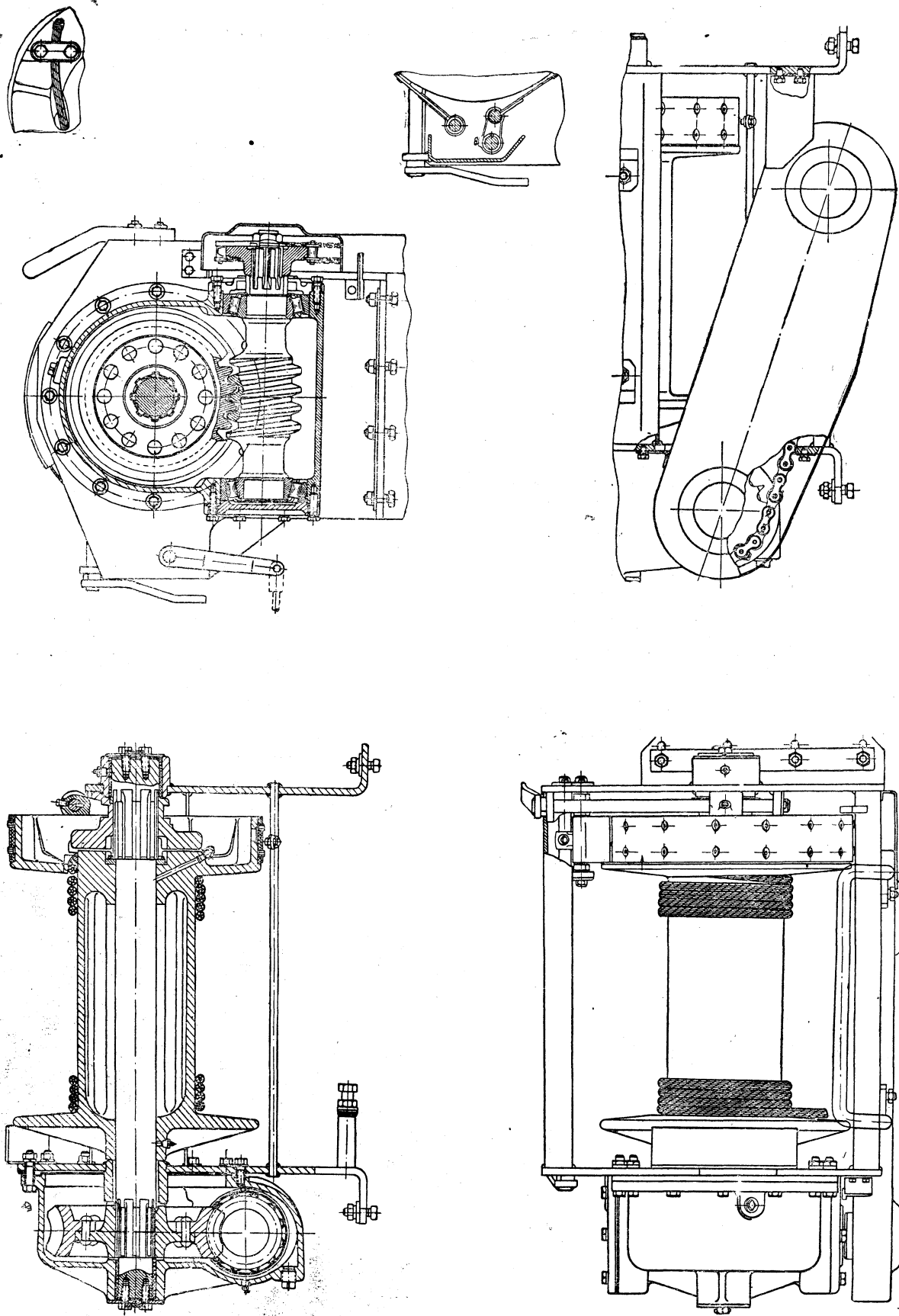


Рис. 3. Схема лебедки трактора КТ-12

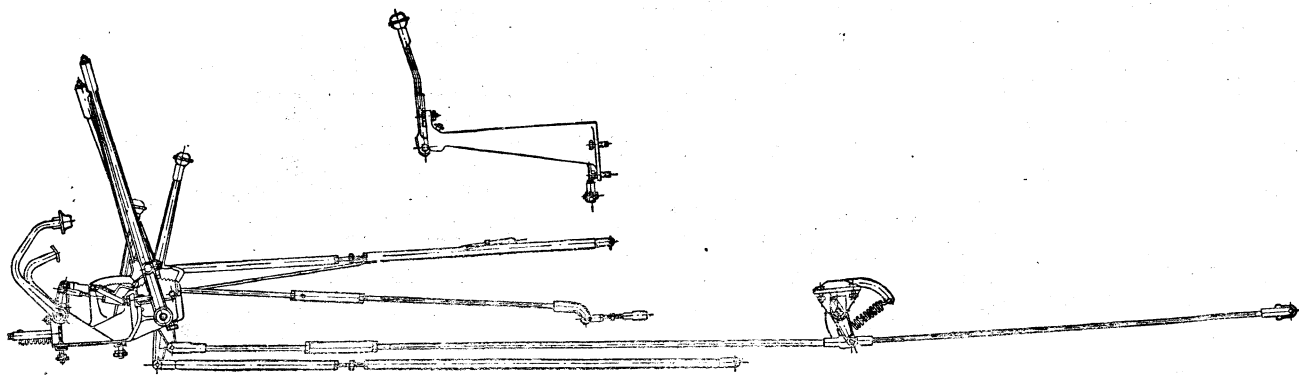


Рис. 4. Схема рулевого управления КТ-12

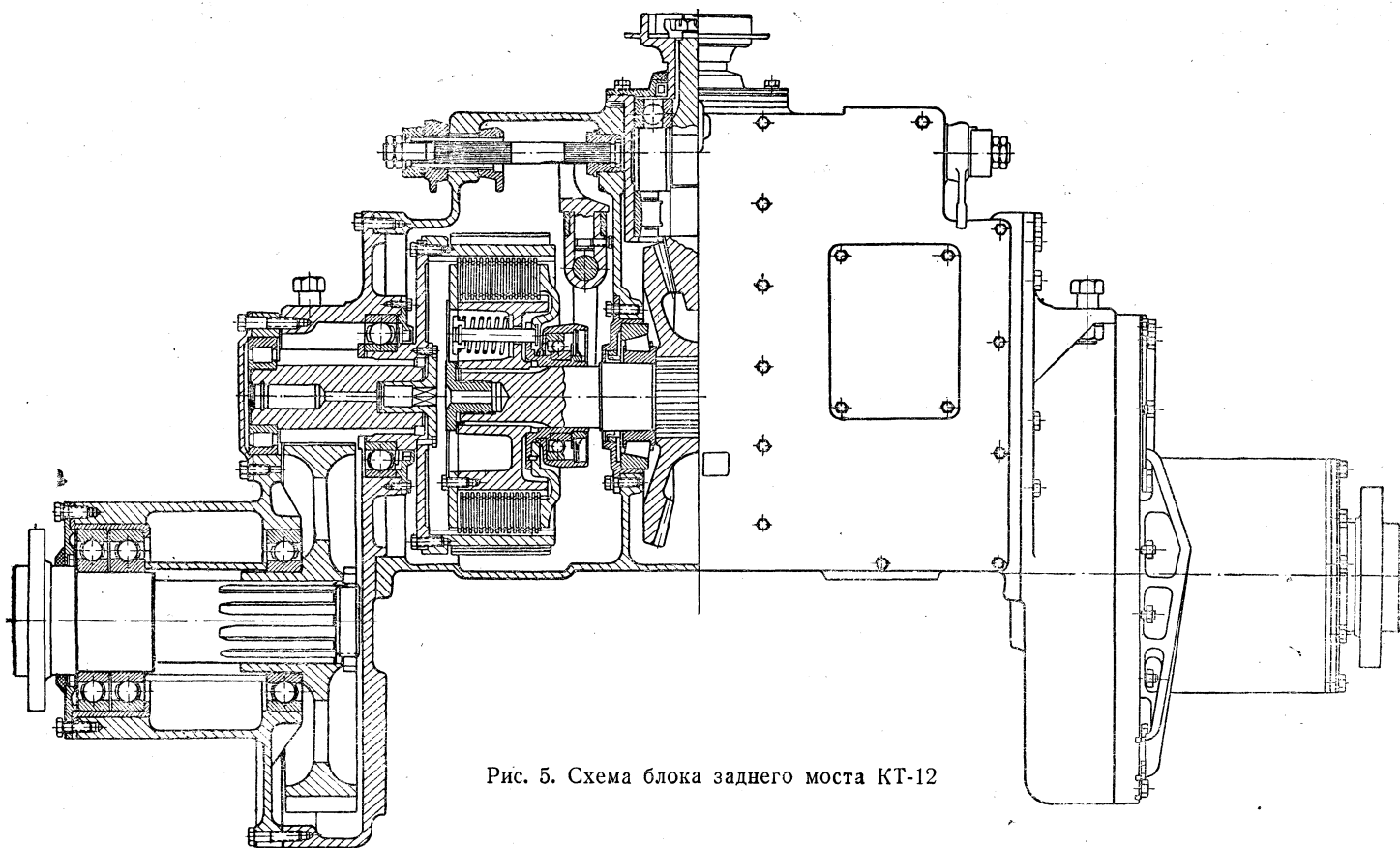


Рис. 5. Схема блока заднего моста КТ-12

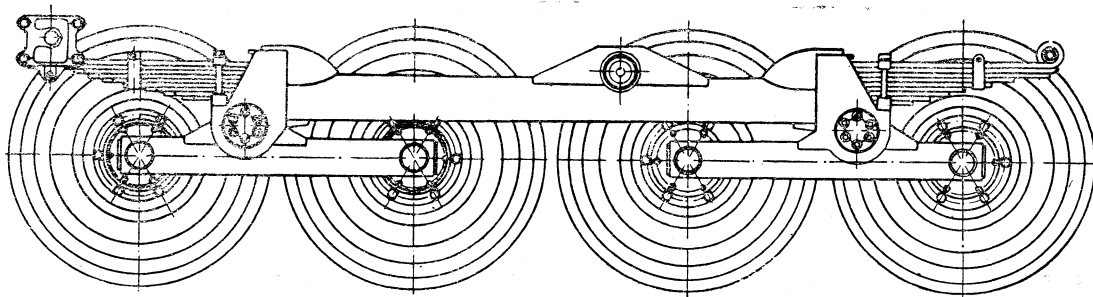


Рис. 6. Схема подвески КТ-12

## Техническая характеристика трактора

Общие данные (рис. 3, 4, 5, 6, 7)

Тип трактора . . . . .	гусеничный трелевочный
Топливо . . . . .	газогенераторная чурка 60×60×80 мм, стандартной влажности
Вес трактора в рабочем состоянии . . . . .	5600 кг
Клиренс . . . . .	530 мм
Колея (по серединам гусениц) . . . . .	1480 "
База (расстояние между центрами ведущего и направляющего колес) . . . . .	3370 "
Длина опорной поверхности гусениц . . . . .	2040 "
Высота центра тяжести от земли . . . . .	850 "
Габариты:	
длина . . . . .	4480 "
ширина . . . . .	1900 "
высота (по кабине) . . . . .	2395 "
Скорости движения:	
I передача . . . . .	2,02 км/час
II " . . . . .	4,0 "
III " . . . . .	6,23 "
IV " . . . . .	9,0 "
V " . . . . .	12,3 "
Задний ход . . . . .	2,8 "
<b>Примечание.</b> Скорости движения указаны при 1800 оборотах двигателя в минуту.	
Тяговые усилия на крюке:	
I передача . . . . .	3100 кг
II " . . . . .	1400 "
III " . . . . .	650 "
IV " . . . . .	340 "
V " . . . . .	100 "
Двигатель . . . . .	ЗИС-21-А
Газогенераторная установка . . . . .	ХТЗ-Т2Г
Муфта сцепления . . . . .	ЗИС-5
Коробка передач . . . . .	механическая пятискоростная
Соединительный вал . . . . .	полужесткого типа с зубчатыми муфтами
Главная передача . . . . .	коническая пара с прямым зубом
Бортовые фрикционы . . . . .	сухие, много- дисковые
Бортовая передача . . . . .	цилиндрическая пара с прямым зубом
Тормозы . . . . .	ленточные
Ведущие и направляющие колеса . . . . .	стальные с двумя зубчатыми венцами
Опорные катки . . . . .	цельнометаллические, штампованные
Подвеска . . . . .	рессорно-балансирная
Гусеница . . . . .	самоочищающаяся, с плавающими пальцами
Лебедка . . . . .	однобарабанная, реверсивная
Коник . . . . .	неподвижный, с вращающимся роликом
Направляющий щит . . . . .	откидной шарнирный
Освещение трактора . . . . .	впереди две фары, сзади прожектор и плафон
Кабина . . . . .	закрытого типа, с всесторонним обзором

Остановимся на некоторых наиболее интересных конструктивных узлах и агрегатах трактора.

## Двигатель

До выпуска специального газового двигателя для трелевочного трактора на него устанавливается стандартный, сконвертированный на газ двигатель ЗИС-21-А со степенью сжатия 7,0 и батарейным зажиганием. Так как двигатель работает на тракторе более напряженно и тепловой режим его ухудшается, для лучшего охлаждения масла предусматривается увеличенная емкость масляного поддона за счет уширения нижнего картера двигателя.

## Газогенераторная установка

На трактор монтируется стандартная газогенераторная установка ХТЗ-Т2Г.

Система очистки и охлаждения — два циклона, газовый радиатор и тонкий очиститель с кольцами Рашига — принята без изменения. Изменена лишь монтажная схема на тракторе.

Установка Т2-Г принята на основе тех соображений, что она стандартная, серийно выпускается промышленностью и легко может быть смонтирована на тракторе, хотя и дает несколько пониженную мощность по сравнению с газогенераторами ЗИС-21, ЛТА и др.

При газоустановке Т2-Г трактор устойчиво развивает паспортные тяговые усилия.

Все же для улучшения динамики трактора желательно иметь для двигателя ЗИС-21-А другую газоустановку, позволяющую сократить потери при переводе на газ.

В качестве перспективной установки принята газоустановка Ленинградской лесотехнической академии, которая будет смонтирована на нескольких трелевочных тракторах; в текущем году ее окончательно отработают как стандартную для трелевочного трактора.

## Пусковое устройство

Трелевочный трактор должен нормально работать в самых тяжелых условиях, в том числе и зимой, на севере, при отсутствии достаточно теплых гаражей. Для трелевочных машин особенно важно обеспечить быстрый и легкий утренний пуск, так как эти машины круглосуточно не работают и за ночь сильно охлаждаются.

Вопрос пуска решен на трелевочном тракторе весьма оригинально и надежно.

Пусковое устройство разработано ЛТА с учетом предыдущего опыта и состоит из следующих основных узлов:

- ручного вентилятора розжига газогенератора;
- газового парового котелка;
- устройства для подогрева картерного масла;
- устройства для автоматического регулирования качества газовой смеси.

Опишем работу пускового устройства.

Вращением ручного вентилятора создается разрежение в системе газогенераторной установки. Через 3—6 мин. после поднесения факела к воздушной футорке газогенератора газ, выходящий из выхлопного патрубка вентилятора, начинает при пробном поджигании гореть ровным ярким пламенем. После этого постепенно открывается воздушная заслонка. При достижении нормальной смеси газа и воздуха рабочая смесь вспыхивает и начинает гореть внутри газопроводов и в газовом паровом котелке, в котором расположена сеть мелких трубок. Вода, налитая в котелок, начинает испаряться через 2—3 мин., и пар поступает для обогрева рубашки цилиндров двигателя.

Продукты сгорания отводятся под картер двигателя и прогревают масло.

Если прогрев масла отстает от прогрева рубашки двигателя и радиатора, газ может подводиться под картер и обогревать его непосредственным горением.

Производственные испытания описанной системы пуска показали, что если хранить машину на открытом воздухе с температурой окружающего воздуха — 20° Ц, при отсутствии горячей воды и оставлении масла на ночь в картере двигателя, время пуска двигателя на газе (без применения бензина) без стартера от рукоятки составляет всего 22—25 мин. (от момента поднесения факела к футорке холодного газогенератора до устойчивой работы двигателя на газе).

Следует отметить, что при работе вентилятора осуществляется наддув к всасывающему коллектору двигателя,

сохраняемый некоторое время вращением вентилятора и после заводки двигателя.

Муфта сцепления — стандартная двухдисковая муфта сухого трения автомобиля ЗИС-5 — монтируется без изменения.

Коробка перемены передач — специальная, тракторного типа, монтируется вместо автомобильной коробки передач ЗИС-5.

Коробка передач обеспечивает трактору пять скоростей движения вперед и одну назад. Демультипликатора нет. Коробка имеет реверсивный отъем мощности для привода лебедки.

Переключение передач производится качающимся кулисным рычагом с помощью трех поводковых валиков, на которые посажены вилки, входящие в пазы передвижных кареток и шестерен.

Коробка перемены передач имеет блокировочный механизм, не позволяющий переключать передачу до полного выключения муфты сцепления двигателя.

Блокировочный механизм состоит из поворотного валика, в паз которого заходят концы фиксаторов.

Валик поворачивается в положение, допускающее перемещение фиксаторов с помощью тяги только при полном отжатии педали муфты сцепления двигателя.

Задний мост по своей принципиальной схеме не отличается от заднего моста тракторов ЧТЗ.

Главная передача состоит из конической пары шестерен с прямым зубом и передаточным числом 4. Зацепление регулируется с помощью прокладок.

На главном поперечном ведомом валу посажены бортовые фрикционы. Бортовые фрикционы многодисковые, сухого трения, со стальными дисками при трении стали по стали (без наклепок).

Бортовые передачи представляют собой цилиндрическую пару шестерен. Бортовая передача закрыта отдельным стальным картером.

На фланцах ведомых валов бортовой передачи крепятся ведущие колеса (звездочки).

На ведомых барабанах бортовых фрикционов устанавливаются ленточные тормозы с наклепкой феррадо.

Управление бортовыми фрикционами и ленточными тормозами сблокировано и осуществляется из кабины водителя.

При первоначальном движении рычага управления фрикционом производится его выключение, а в дальнейшем — затяжка ленточного тормоза.

Регулировка люфта рулевого управления выведена из картера наружу; тормозы регулируются через снятые верхние лючки картера заднего моста.

Картер заднего моста чугунный, разделенный на три отсека для главной передачи и бортовых фрикционов.

Ходовая часть трелевочного трактора состоит из ведущих и направляющих колес, подвески, натяжного устройства и гусеницы.

Ведущие и направляющие колеса сделаны из специальной стали, с двумя зубчатыми съемными венцами, каждый из которых имеет по 12 зубцов. Перед ведущим колесом на раме установлен снегоочиститель.

Как показали производственные испытания, правильное устройство снегоочистителя является решающим для нормальной работы ходовой части и рамы, особенно при глубоком талом снеге.

Для обеспечения лучшей очистки от снега ведущее колесо выполнено с минимальным стеснением плоскости колеса ступицами, чтобы снег мог свободно проходить через звездочку.

Направляющее колесо имеет натяжное устройство, свободно регулирующееся поворотной гайкой. Нормально натянутая гусеница должна касаться внутренними гранями средних кагков.

Подвеска трактора — балансирно-рессорная, с четырьмя опорными катками большого диаметра.

Подвеска состоит из двух главных балансиров, к которым через четвертичные эллиптические рессоры подвешена рама трактора.

На концах каждого главного балансира шарнирно закреплены два малых балансира с разными плечами. На осях с обеих сторон балансиров на шарикоподшипниках установлены опорные коники, штампованные из листовой стали.

Главные балансиры правого и левого бортов соединены между собой поперечным балансиром.

Собранная подвеска представляет собой как бы отдельную тележку. Следует особо обратить внимание на то обстоятельство, что во всей подвеске нет никаких пружин, кроме четвертичных рессор главных балансиров, и подвеска работает чрезвычайно плавно и надежно.

Гусеница состоит из стальных тросов, соединенных между собой стальными плавающими пальцами. Тросы и пальцы — из специальной стали. Траки с цевочным зацеплением, мелкозвенные, с двумя рядами направляющих гребней.

Для обеспечения более долгой службы пальцы сделаны плавающими, свободно вставляются в трак с внутренней стороны и ничем не закрепляются.

С внутренней стороны палец имеет головку и, следовательно, может отходить только внутрь. Для предотвращения выскакивания пальцев на раме трактора смонтировано направляющее устройство, заталкивающее пальцы назад при движении гусеницы.

Как показали испытания, гусеница работает абсолютно надежно и обеспечивает хорошее сцепление трактора.

Лебедка — однобарабанная, реверсивная, емкость барабана — 70 м троса, расчетное тяговое усилие — 3 500 кг, скорость движения троса — 0,4 м/сек.

От коробки передач привод к лебедке осуществляется цепями Галля. В качестве редуктора установлена червячная передача с однозаходным стальным червяком и бронзовой червячной шестерней. На барабане установлен ленточный тормоз. Лебедка управляется из кабины водителя. Привод смонтирован с тормозом.

Погрузочное устройство трактора состоит из коника и наклонного щита.

Коник имеет крылья для удерживания пачки вершин хлыстов от рассыпания и вращающиеся ролики для облегчения втаскивания хлыстов. На качающемся щите сделан в верхней части прорез, являющийся направляющим для троса лебедки.

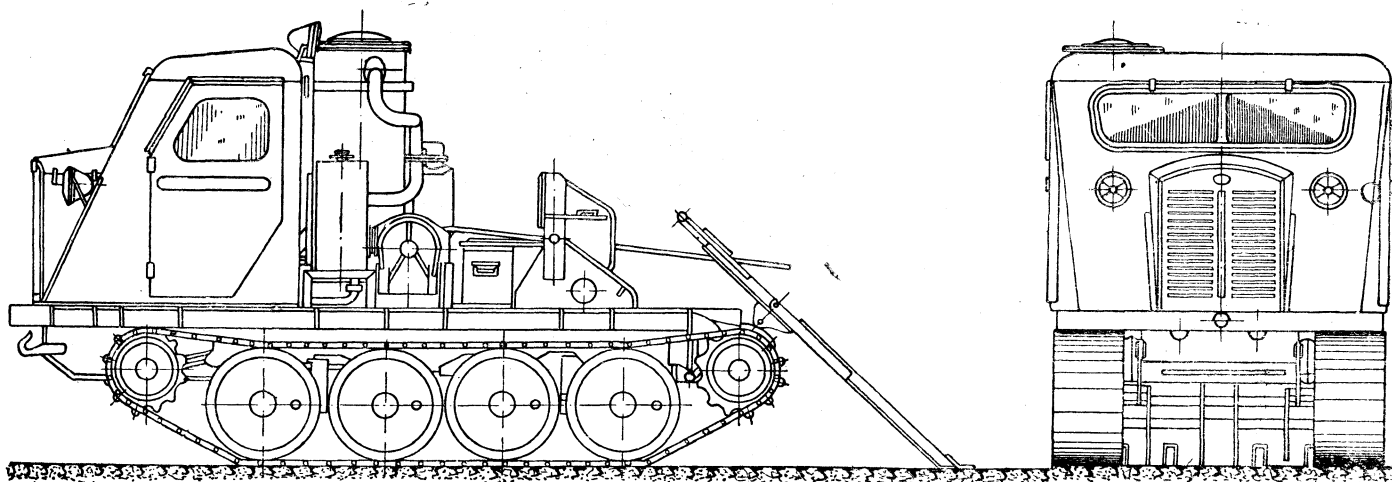


Рис. 7. Схема трактора КТ-12



Все управление трактором сосредоточено слева в кабине водителя.

Кабина имеет следующие рычаги и педали:

- 1) педаль включения сцепления двигателя—под левой ногой;
- 2) акселератор — педаль под правой ногой;
- 3) управление поворотом (выключение фрикционов и включение тормозов) — два вертикальных рычага перед водителем;
- 4) кулису коробки передач — под правой рукой;
- 5) постоянный газ — ручной рычаг справа;
- 6) управление лебедкой: включение привода — ручной рычаг справа, тормоз — ручной рычаг справа, кулачковая муфта — сзади сиденья на стенке кабины;
- 7) кнопку сигнала — перед водителем.

Электрооборудование — стандартное ЗИС-21-А, 12 вольт. Установлены две аккумуляторные батареи ЗСТ-112.

## Технологическая схема работы

Основное назначение трактора заключается в трелевке хлыстов из лесосеки к верхнему складу.

Наличие специальных устройств позволяет организовать работу следующим образом.

1. Лесосека разбивается на длинные пасеки шириной 25—40 м. Хлысты валятся в заданном направлении вершинами к середине пасеки. На хлыстах обрубается сучья (обязательно заподлицо, иначе сопротивление движению резко возрастает). Во избежание соскакивания чокеров при собирании хлыстов и движении на последней мутовке у вершины сучья составляются длиной 5—6 см.

К моменту прихода трактора в лесосеку прицепщик зацепляет чокеры за вершины хлыстов, имея в виду средний объем пачки хлыстов около 5 м<sup>3</sup>.

Трактор заходит по пасечному волоку в лесосеку, разворачивается на первой скорости и опускает на землю направляющий щит. Лебедка включается на обратный ход, и трос вручную оттягивается к зацепленным хлыстам.

Концевая муфта троса лебедки продевается последовательно через все проушины чокеров и закрывается штырем. При этом весьма важно продевать муфту в проушины чокеров, с расчетом, чтобы последний при сборе хлыст был «якорным», позволяющим выравнивать все тонкие концы хлыстов перед началом втаскивания пачек на щит трактора.

Как только через все проушины чокеров пропущен трос лебедки, последняя, по сигналу прицепщика, включается на грузовое движение.

Трос наматывается на барабан лебедки, постепенно вытаскивая хлысты один за другим и собирая их в пачку на конце троса, так как проушины чокеров соскальзывают вдоль троса лебедки и собираются у концевой муфты.

Пачка окончательно формируется еще на земле, а затем концы хлыстов затаскиваются на наклонный щит трактора, при дальнейшем движении опрокидывают его вокруг шарнира и останавливаются выключением лебедки на конике трактора.

Весь процесс совершается при непрерывном движении троса лебедки.

После того как вершины хлыстов уложены на коник трактора, лебедка ставится на тормоз, и начинается движение

трактора, причем первая треть хлыстов в это время приподнята, а концы волочатся по земле.

Если трактор встречает крупное препятствие, например глубокую ложбину, и движение его становится затруднительным, тракторист снимает лебедку с тормоза, отъезжает, выпуская трос, на нужное расстояние и, вновь включив лебедку, затаскивает на коник пачку хлыстов и продолжает движение.

Выехав на магистральный волок, тракторист включает одну из высших передач (в зависимости от состояния волока и объема пачки хлыстов), и трактор движется к верхнему складу.

На верхнем складе тракторист въезжает с хлыстами на разделочную эстакаду, отпускает тормоз лебедки, отъезжает на несколько метров, и хлысты опускаются на эстакаду.

Чокеры снимаются с хлыстов и увозятся на тракторе обратно на лесосеку.

Как показали испытания трелевочных тракторов в Вологодском леспромхозе Леспромтреста, чрезвычайно важно на верхнем складе осуществлять только разделку на долготье, избегая всякой сортировки и переноса эту операцию на нижний склад, который должен быть оборудован сортировочным транспортом и разделочными механизмами.

Трелевочный трактор легко может преодолевать на лесосеке обычные препятствия — пни, лежащие поперек хлысты и т. д., но для резкого увеличения его производительности и уменьшения износа безусловно необходима предварительная подготовка волоков.

Расчетная производительность трактора 50 м<sup>3</sup> в смену на расстоянии 500 м при нагрузке на рейс в 5 м<sup>3</sup>.

За 21 день производственных испытаний было вывезено 803 м<sup>3</sup> древесины на расстояние в 800 м. Условия испытаний были очень тяжелыми: глубокий талый снег, отсутствие предварительно подготовленных волоков, работа в двухъярусном насаждении с большим количеством мелких хлыстов, при частичном использовании полезного времени работы тракторов на специальные нужды испытаний, и т. д.

Есть все основания полагать, что расчетная производительность трактора — 50 м<sup>3</sup> в смену — будет значительно перекрываться. Трелевочный трактор может с успехом использоваться не только как трелевочная, но и как лесотранспортная машина.

Испытания показали, что конструкция гусеницы и полупогруженное состояние хлыстов не только не портят дороги, но после работы трактора в течение 3—4 дней магистральный волок в зимнее время превращался в хорошо накатанную автодорогу. Это позволит магистральному автотракторному транспорту продвигаться за трелевочным трактором в лес по мере увеличения расстояния трелевки.

\* \*  
\*

Сейчас можно с большим удовлетворением заявить, что специальная отечественная лесная тяговая машина создана, и скоро сотни, а затем тысячи этих машин будут работать в лесу.

Создание такой машины — крупнейшая победа советских машиностроителей и лесозаготовителей.



# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

10

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1949

## Газогенераторы ЦНИИМЭ на свежесрубленных швырковых дровах

Существующие типы легких газогенераторов рассчитаны, как правило, на использование в качестве топлива мелких древесных чурок, размером  $50 \times 60 \times 70$  мм и влажностью не выше 22% абс. Более крупные дрова-швырок повышенной влажности для газогенераторных автомобилей и тракторов, работающих в лесу, непригодны. Поэтому лесозаготовительным предприятиям приходится затрачивать много средств и времени на разделку и сушку газогенераторного топлива.

Заготавливать топливо в виде швырковых полуметровых дров вместо мелких древесных чурок было бы значительно дешевле, проще и требовало бы меньших затрат труда.

Изыскивая пути к наиболее рациональному разрешению проблемы топлива для газогенераторов, Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики лесозаготовок разработал конструкции и провел испытания газогенераторов двух типов, работающих на полуметровых сырых дровах влажностью до 100% абс: 1) ЦНИИМЭ-17 к трактору КТ-12 и 2) ЦНИИМЭ-18 к передвижной электростанции ПЭС-12 с двигателем ГАЗ-МК. Заключается разработка подобного газогенератора и для автомобиля ЗИС-21.

### Газогенератор ЦНИИМЭ-17 для трелевочного трактора КТ-12

Газогенератор (рис. 1) предназначен для работы на свежесрубленных швырковых дровах длиной 500—520 мм, сечением от  $70 \times 70$  мм до  $90 \times 90$  мм, и кругляке диаметром от 30 мм до 90 мм. Он монтируется на трелевочном тракторе КТ-12 взамен древесночурочного газогенератора ХТЗ-Т2Г, причем сохраняется система очистки газа от установки ХТЗ-Т2Г.

Три главные части цельнометаллического газогенератора, соединенные посредством специального уплотнения с асбестовым шнуром, — это верхний бункер, топливник с нижним бункером и кожух с колосниковой решеткой.

Верхний бункер 1 имеет прямоугольную форму со сторонами  $550 \times 400$  мм. Общий объем верхнего и нижнего бункеров газогенератора равен  $0,25 \text{ м}^3$ . Этого достаточно для обеспечения газом непрерывной часовой работы двигателя на полную мощность без дополнительной догрузки газогенератора. При эксплуатации трактора КТ-12 газогенератор загружают дровами через каждые 1—1½ часа.

В верхней части бункера расположено загрузочное отверстие размером  $500 \times 334$  мм, закрываемое крышкой 2 толщиной 3 мм. Своими лапами с уплотнением из асбестового шнура, пропитанного графитовой пастой, крышка надевается на бурт горловины загрузочного отверстия. Запор крышки состоит из двух листовых рессор с шарнирами и специальных прижимных ручек.

Кожух газогенератора 3 длиной 634 мм, шириной 484 мм и высотой 1555 мм, изготовлен из листовой стали толщиной 3 мм. В нижней части кожуха имеются два люка с крышками на резьбе, предназначенные для чистки зольника и проверки состояния топливника.

На высоте 495 мм от дна в газогенераторе сделано отверстие для присоединения воздухоподводящего трубопровода 4. Внутри кожуха, на 125 мм выше дна, смонтирована разборная колосниковая решетка 5 с приспособлением для очистки от золы, приводимым в действие с помощью вертикального стержня и рукоятки. Во избежание подсоса воздуха в газогенератор для прохода стержня через днище установлен сальник с асбестовым уплотнением. Колосниковая решетка предохраняет уголь от дробления и снижает количество уносов твердых частиц с генераторным газом.

Нижний бункер 6 изготовлен из листовой стали толщиной 4 мм и приварен к воздухоподводящей трубе 7 диаметром 37/48 мм. Топливник 8 выполнен в виде усеченной пирамиды из листовой 8-миллиметровой стали. Воздух подается в газогенератор принудительно с помощью вентилятора 9, имеющего ременный привод от специального дополнительного шкива на вентиляторе двигателя. Под давлением 150—350 мм водяного столба воздух поступает в кольцевую воздушную трубу 7 и далее через 16 стальных фурм 10 диаметром 7,5 мм входит в зону газификации. Фурмы приварены к воздухоподводящей кольцевой трубе на расстоянии 100 мм одна от другой, под углом  $30^\circ$  к горизонтالي.

В зоне газификации воздух затрачивается на газификацию топлива и на частичное сгорание дров, расположенных выше фурменного пояса. Тепло, выделяющееся при сгорании дров, способствует подсушке их в бункере и испарению воды, причем водяные пары удаляются через пароводный

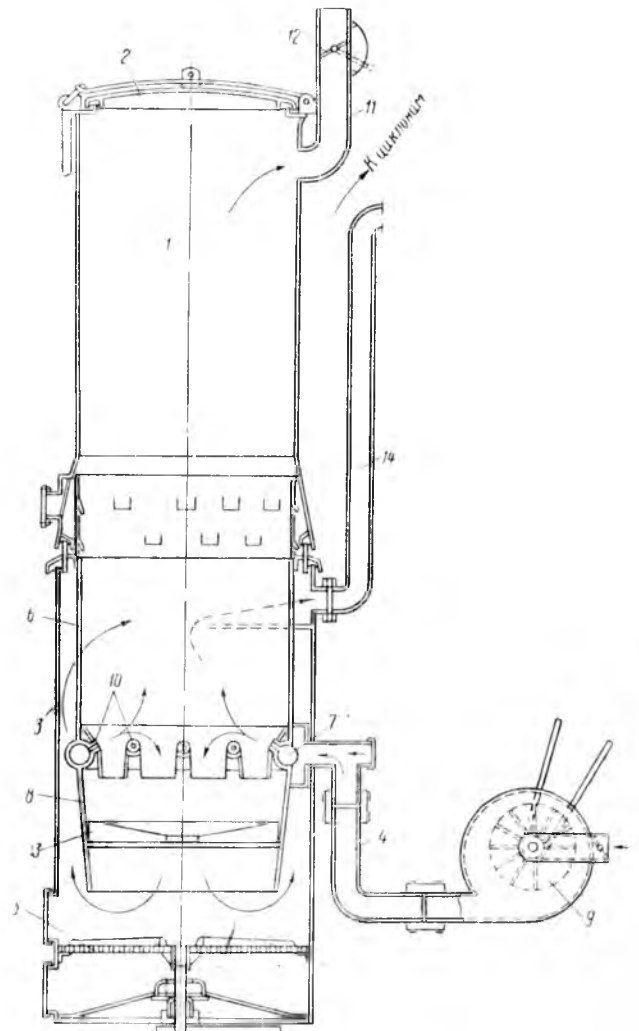


Рис. 1. Схема газогенератора ЦНИИМЭ-17

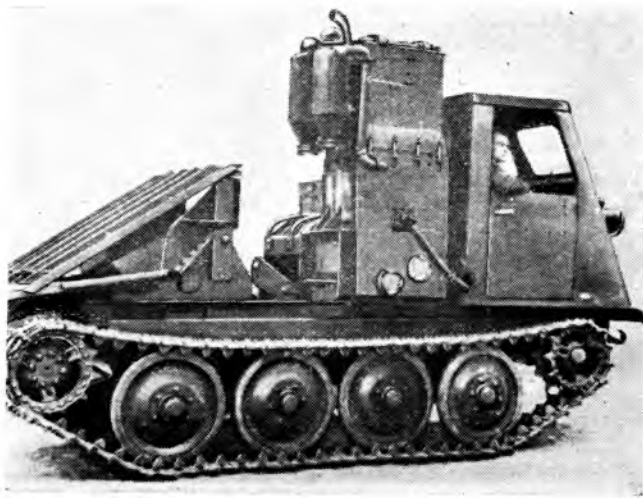


Рис. 2. Трактор КТ-12 с газогенератором ЦНИИМЭ-17

патрубок 11 с дроссельной заслонкой 12, находящийся в стенке верхней части бункера.

В средней части топливника установлена чугунная съемная диафрагма 13 с отверстием диаметром 150 мм. Диафрагма способствует разложению смолистых веществ и продуктов сухой перегонки, попадающих вместе с генераторным газом в зону газификации. Газ проходит над колосниковой решеткой, идет между стенками внутреннего бункера и кожуха газогенератора и отсасывается двигателем через газоотборный патрубок 14. При этом генераторный газ, охлаждаясь, одновременно подогревает стенки бункера, устраняя конденсацию продуктов сухой перегонки. Благодаря этому внутренние стенки бункера очищаются от смолы и дрова не прилипают к стенкам, что способствует равномерному опусканию дров в зону газификации.

Газогенератор ЦНИИМЭ-17, смонтированный на тракторе КТ-12 (рис. 2), был подвергнут 200-часовым испытаниям на полигоне и в лаборатории ЦНИИМЭ.

В качестве топлива применялись швырковые березовые дрова влажностью до 105% абс., длиной 500—510 мм, сечением 30—80 × 30—80 мм.

Для получения сравнительных показателей замерялась скорость движения трактора на IV передаче на прямом участке длиной 160 м. Кроме скорости, фиксировались сопротивление отдельных агрегатов газогенераторной установки, температура газа перед смесителем, расход топлива и время запуска холодной установки.

Предварительные трехдневные испытания показали, что использование выхлопных газов двигателя для подсушки дров практически не дает достаточного эффекта. Поэтому во время дальнейших испытаний выхлопные газы для подсушки топлива не применялись.

Для того чтобы установить влияние величины наддува воздуха в зону газификации на скорость движения трактора, дросселировалось сечение патрубка, подводящего воздух в нагнетающий вентилятор. Дроссель паротводного патрубка был при этом открыт полностью.

Наилучшие показатели скорости (8 км/час) были получены при наддуве под давлением, равным 150—200 мм водяного столба.

При уменьшении наддува воздуха заметно уменьшалось выбрасывание газа вместе с паром в атмосферу. Температура газа после тонкого очистителя равнялась +45, +50° при температуре атмосферного воздуха +20, +25°. Выход конденсата наблюдался в радиаторе-очистителе и в тонком очистителе. Кольца Рашига были слегка влажными.

Влияние дросселирования выхода паров из бункера на работу трактора изучалось при наддуве воздуха под давлением от 125 до 220 мм водяного столба. В процессе испытаний дроссель выхода пара перекрывался так, что площадь сечения паротводящего патрубка менялась в пределах от 100 до 25%.

Наибольшая скорость движения трактора (8—9 км/час) была достигнута при наддуве воздуха под давлением 220 мм

водяного столба с открытым на 25% дросселем паротводной трубы.

При уменьшении площади сечения патрубка выхода пара выход конденсата в системе очистки увеличивался.

Расход топлива. В зависимости от наддува воздуха часовой расход швырковых дров изменялся от 40 кг (при наддуве под давлением 100 мм водяного столба) до 53 кг (300 мм водяного столба).

Дросселирование выхода пара из бункера при постоянном наддуве (155 мм) влияет на расход топлива несколько меньше: часовой расход топлива составлял 45 кг при полностью открытом дросселе и 39 кг — при дросселе, открытом на 25%.

За 8-часовую смену рядовой эксплуатации трактора расходовалось 400 кг швырковых дров, или около 0,7 скл. м<sup>3</sup>.

На первоначальный запуск холодного двигателя на бензине, включая розжиг вентилятора и перевод его на газ, затрачивалось от 10 до 15 минут при температуре наружного воздуха +16, +18°. Продолжительность пуска горячего двигателя на генераторном газе не превышала в среднем 1 минуты.

В процессе испытаний на сыром березовом швырке двигатель трактора работал вполне устойчиво на всех режимах. Во время загрузки генератора дровами двигатель также работал устойчиво и без перебоев.

Дрова загружали в газогенератор отдельными поленьями или небольшими пачками, опускаемыми в бункер горизонтально. Колосниковую решетку приходилось шуровать через 4—5 часов работы трактора, для чего делали три-четыре качательных движения рукояткой приспособления для очистки.

Подготовка топлива в газогенераторе, т. е. интенсивное подсушивание его, начинается на сравнительно небольшом расстоянии от оси фурм. Некоторое представление об этом дает анализ влажности дров, взятых из бункера холодного газогенератора на различной высоте над фурменным поямом. Так, на высоте 600 мм влажность составляет 100% абс., на высоте 300 мм она снижается до 60%, а на высоте менее 100 мм она падает до 16% и ниже (до 2%).

Для выяснения тягового усилия трактора с газогенератором, работающим на сырых швырковых дровах, было проведено динамометрирование трактора на первой и второй

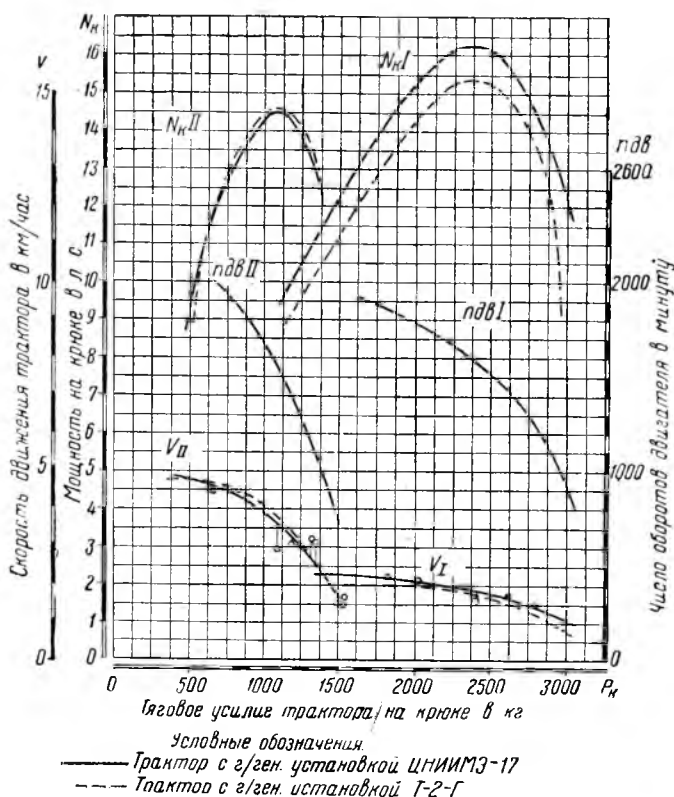


Рис. 3. Тяговая характеристика трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17

передачах. На рис. 3 приведена тяговая характеристика трактора КТ-12 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17, сопоставленная с тяговой характеристикой того же трактора

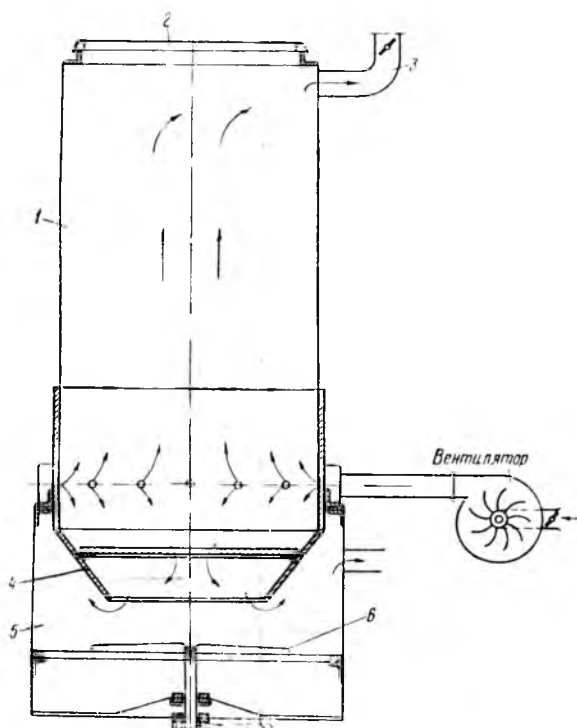


Рис. 4. Схема газогенератора ЦНИИМЭ-18

со стандартным газогенератором Т2Г на сухих древесных чурках. Динамометрирование трактора производилось при температуре атмосферного воздуха +23, +25°. Данные динамометрирования, сведенные в помещенную ниже таблицу, подтверждают, что тяговые свойства трактора КТ-12 при работе на швырке несколько (на 2—5%) выше, чем при работе на сухих древесных чурках.

Тип газогенератора	Сила тяги на крюке трактора КТ-12				Скорости движения трактора				Тяговые мощности			
	на I передаче		на II передаче		на I передаче		на II передаче		на I передаче		на II передаче	
	кг	%	кг	%	км/час	%	км/час	%	л.с.	%	л.с.	%
ЦНИИМЭ-17 (для сырого швырка)	3100	105	1450	104	2,25	112	4,8	101	16,25	105	14,5	99,4
ХТЗ-Т2Г (для сухой чурки)	2950	100	1400	100	2,0	100	4,75	100	15,4	100	14,6	100

Выводы. Двигатель ЗИС-21 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-17 вполне удовлетворительно работает на швырковых полуметровых дровах любой влажности (до 100% абс.).

Для увеличения выхода пара из бункера в систему очистки его следует дросселировать. Наддув воздуха в зону горения необходимо измерять в зависимости от влажности топлива и времени, прошедшего после розжига или после загрузки топлива в бункер.

Засмоления системы очистки газа и двигателя за время испытаний не было.

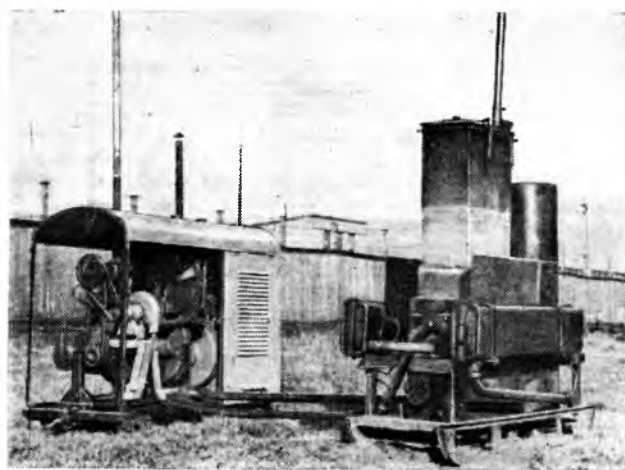


Рис. 5. Передвижная электростанция с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18

Тяговые свойства трактора КТ-12 при работе на сыром швырке несколько выше, чем при работе на сухих чурках со стандартным газогенератором ХТЗ-Т2Г.

Испытания показали, что газогенераторная установка ЦНИИМЭ-17, работающая на швырковых дровах любой влажности (до 100% абс.), вполне надежна в работе и может быть рекомендована к серийному производству для тракторов КТ-12.

#### Газогенератор ЦНИИМЭ-18 для передвижной электростанции

Газогенератор ЦНИИМЭ-18, также работающий на сыром швырке, по конструкции принципиально мало отличается от газогенератора ЦНИИМЭ-17. Разница заключается в размерах; кроме того, в газогенераторе ЦНИИМЭ-18 нет второй стенки для подогрева топлива горячим генераторным газом.

Газогенератор (рис. 4) состоит из двух главных частей: 1) бункера 1 с загрузочным люком 2, паропроводной трубой 3 и топливником 4 и 2) нижней части кожуха 5 с колосниковой решеткой 6 и двумя лопучками для чистки зольника и колосников.

Используемая для газогенератора ЦНИИМЭ-18 система очистки газа от газогенераторной установки ГАЗ-42 состоит из двух грубых очистителей с перфорированными дисками и тонкого фильтра с металлическими кольцами диаметром и высотой 15 мм.

Газогенераторная установка смонтирована на металлических саях, изготовленных из швеллерных балок, и может перемещаться по лесосеке трактором. Вес установки — 300 кг.

Для присоединения этой установки к любой передвижной электростанции ПЭС-12 с двигателем ГАЗ-МК не требуется изменять степень сжатия двигателя. Перевод электростанции на работу на швырковых дровах занимает один рабочий день, если, конечно, на месте имеются газогенераторные установки и комплект привода вентилятора наддува воздуха. 200-часовые испытания электростанции ЦНИИМЭ-8 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 показали, что двигатель работает на генераторном газе устойчиво и без перебоев.

Электростанция бесперебойно давала электроэнергию для четырех электропил ЦНИИМЭ-К5 (при нормальной степени сжатия двигателя). Общий вид электростанции и газогенераторной установки показан на рис. 5.

Газогенераторная установка ЦНИИМЭ-18 работала на швырковых дровах занимает один рабочий день, если, конечно, на месте имеются газогенераторные установки и комплект привода вентилятора наддува воздуха. 200-часовые испытания электростанции ЦНИИМЭ-8 с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-18 показали, что двигатель работает на генераторном газе устойчиво и без перебоев.

стандартных березовых дровах-швырке влажностью до 60—64% абс.

Мощность двигателя, делавшего 1500 оборотов в минуту, при работе на сырых швырковых дровах и при работе на сухих чурках практически мало изменялась. Так, при работе газогенератора на сухих чурках без наддува воздуха мощность электростанции составляла 9,2 квт, а при работе на сырых швырковых дровах и при наддуве воздуха с давлением 340 мм водяного столба мощность равнялась 9,8 квт, т. е. была на 7% выше, чем при работе на сухих чурках.

После замены нормальной головки двигателя ГАЗ-МК на газовую головку с уменьшенными камерами сгорания (степень сжатия 6,5) мощность электростанции увеличилась на 2 квт, т. е. на 25% превысила мощность, полученную при работе с нормальной степенью сжатия.

Расход топлива при работе на сухих чурках составлял 24—28 кг в час (0,07—0,08 насыщ. м<sup>3</sup>), а при работе на сырых (влажностью 60—64% абс.) швырковых дровах — соответственно 35—40 кг (0,07—0,08 скл. м<sup>3</sup>), или за 8-часовую рабочую смену 0,5—0,6 скл. м<sup>3</sup>.

Запуск холодного двигателя и перевод его на генераторный газ при нормальных температурных условиях отнимал 7—10 минут.

Бункер газогенератора загружали швырковыми дровами через каждый час работы двигателя. Во время загрузки толлива, двигатель не давал перебоев в работе, так как процесс газификации не нарушался благодаря тому, что в газогенераторе имеется избыточное давление от наддува воздуха в зону горения и атмосферный воздух не входит через загрузочный люк.

## Заключение

Первые испытания сконструированных ЦНИИМЭ газогенераторов для сырых полуметровых дров доказывают, что работа на таком топливе практически возможна.

Для дальнейшей и более длительной эксплуатационной проверки мы считаем целесообразным построить серию этих газогенераторов и испытать их в условиях работы на лесозаготовках. Мы уверены в том, что новые конструкции газогенераторов ЦНИИМЭ для швырковых дров найдут широкое применение в народном хозяйстве Советского Союза и позволят в ближайшем будущем полностью отказаться от использования на лесозаготовках газогенераторов, работающих на сухих дровах-чурках.

А. Т. Шмаков

# Механизированная оправка шпал

**П**осле выхода шпал из шпалорезного станка их боковые поверхности нуждаются в дополнительной обработке. Эта работа до последнего времени выполнялась вручную. В настоящее время на предприятиях Министерства лесной и бумажной промышленности СССР для обработки боковых поверхностей шпал начинают применять специальные шпалооправочные станки конструкции М. П. Драчкова.

С 1948 г. Министерство лесной и бумажной промышленности СССР приступило к серийному выпуску шпалооправочных станков, и в настоящее время выпускаются такие станки двух типов: а) упрощенный одношпиндельный станок — ШОСД-7 и б) двухшпиндельный станок высокой производительности — ШОСД-5.

Одношпиндельный упрощенный станок ШОСД-7 (рис. 1) состоит из следующих основных частей: станины, механизма резания, механизма подачи, механизма управления, привода и рельсового пути для передвижения станка.

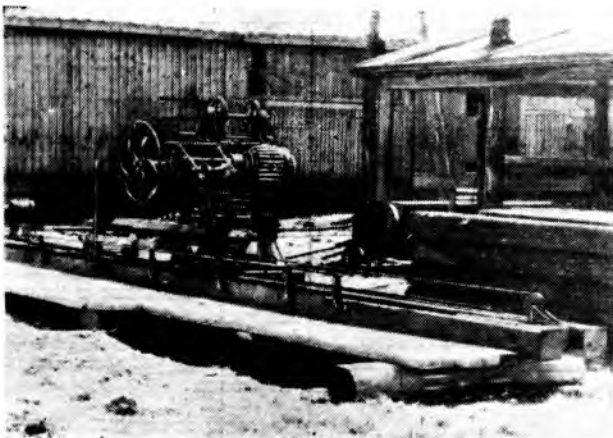


Рис. 1. Упрощенный одношпиндельный шпалооправочный станок ШОСД-7

Длина станка с рельсовыми путями 8750 мм, без рельсовых путей — 800 мм, ширина — 1125 мм, высота — 1350 мм, вес — 750 кг.

Станина станка литая чугунная.

Для крепления режущего механизма станок имеет две зубчатые рейки, по которым при помощи штурвала и двух шестеренок перемещается корпус ножевой головки.

Режущий механизм станка состоит из корпуса с ножевой головкой, электродвигателя, соединенного через упругую муфту с валом ножевой головки, зубчатой передачи, балансирующего устройства и штурвала.

Впереди ножевой головки в наклонном положении установлен улавливающий ролик, который служит до некоторой степени копирующим устройством.

Ножевая головка имеет четыре плоских ножа, профиль режущих граней которых выбирают в зависимости от типа обрабатываемых шпал (рис. 2).

Механизм подачи станка состоит из электродвигателя, редуктора, тросо-блочной системы и рабочей тележки.

На тележке в специальных направляющих вместе с обрабатываемой шпалой установлена каретка, перемещаемая в поперечном направлении вручную.

Рабочая тележка имеет два хода: рабочий (скорость 0,20 м/сек.) и холостой (0,25 м/сек.).

Движение рабочей тележки включают и выключают при помощи рукоятки, связанной через штангу и переводку с редуктором и электродвигателем. Рукоятка управления выведена непосредственно к станочнику.

Специальное устройство, состоящее из переводки и толкателя, прикрепленных к редуктору и тележке, дает возможность автоматически переключать тележку с рабочего на холостой ход.

Одной из особенностей одношпиндельного станка является устройство его каретки, обеспечивающее обработку боковой поверхности шпалы в строгом соответствии с ГОСТ.

Каретка имеет два упорных кронштейна, боковые плоскости которых расположены под углом 15°.

Шпалу, уложенную на каретку тележки (рис. 3), подводят под ножевую головку. После обработки одной из боковых поверхностей тележку возвращают в исходное положение, шпалу перекалывают с одной стороны каретки на другую, а каретку вручную передвигают в противоположную сторону, и процесс обработки повторяется.

В зависимости от типа шпал, а также неровности их боковых поверхностей, станочник при помощи штурвала регу-

Работа на станке ШОСД-5 ведется в следующем порядке. После шпалорезного станка шпалы подают на загрузочный стол шпалооправочного станка, откуда вспомогательный рабочий направляет их непосредственно в станок. В это время станочник или вспомогательный рабочий, нажимая на педаль, приподнимает передний верхний подающий валик, который, вращаясь, увлекает шпалу в станок и подает ее к ножевым головкам.

В зависимости от типа шпал, их толщины и ширины, станочник при помощи штурвала, связанного с левым подвижным столом и левой ножевой головкой, меняет расстояние между ножевными головками, одновременно регулируя рычагами величину снимаемой стружки.

На шпалах после их обработки на станке ШОСД-5 или на станке ШОСД-7 во впадинах остаются неокоренные участки общей площадью не свыше 2—3% от всей обра-

батываемой поверхности. Эти неокоренные места зачищают вручную скобелем и топором.

При установке шпалооправочных станков в потоке на шпалорезном заводе для обслуживания шпалооправочного станка требуется не более трех-четырёх рабочих.

На Исакогорском лесокombинате станок Драчкова ежегодно обрабатывает свыше 350 тыс. шпал, причем сменная производительность станка достигает 2160 шпал.

Опыт эксплуатации двухшпиндельных станков ШОСД-5 на предприятиях лесозаготовительных трестов Котласлес, Ивсиблес, а также на Болтинской лесобазе и на Исакогорском лесокombинате показал, что применение шпалооправочных станков Драчкова дает не только значительный экономический эффект, но и значительно облегчает труд операторов шпал и повышает его производительность.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ—НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО

(Опыт Сявского леспромхоза)

**П**еревод передвижных электростанций с жидкого на твердое топливо является одним из важных условий, обеспечивающих успешное внедрение электроэнергии на лесозаготовках. Коллектив инженерно-технических работников Сявского леспромхоза приступил к решению этой задачи еще в конце 1947 г., когда по инициативе тт. Башмашникова, Щигина и Созинова было переоборудовано на газогенераторное топливо шесть передвижных электростанций ПЭС-12.

В настоящее время в Сявском леспромхозе работают 11 передвижных электростанций с различными газогенераторными установками, причем, как показал полугодовой опыт работы, каждая станция без конвертации двигателя по мощности вполне обеспечивает работу четырех электропил.

Для монтажа были использованы газогенераторные установки разных систем.

Для сборки первых установок были применены схема НАТИ-Г-14, а также комбинирование установки НАТИ-Г-14 с системой очистки от ЗИС-21.

При переоборудовании дополнительно ставят переходный патрубок для подсоединения смесителя и пускового карбюратора, а бензиновый бак заменяют пусковым баком меньшей емкости (до 7 литров). Первоначальный розжиг газогенератора производится двигателем, который работает для этой цели 6—8 минут на бензине. При остановке двига-

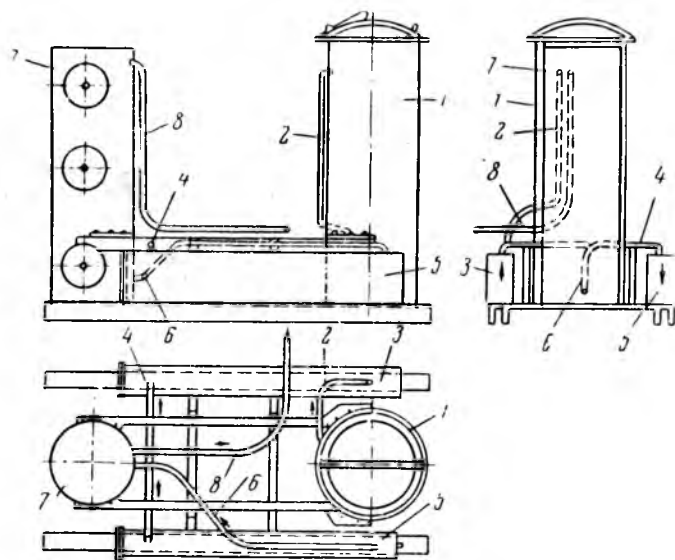


Схема монтажа газогенераторной установки НАТИ-Г-14:

1 — генератор; 2 — газопровод к грубому очистителю; 3 — грубый очиститель; 4 — газопровод, соединяющий грубые очистители; 5 — грубый очиститель; 6 — газопровод к тонкому очистителю; 7 — тонкий очиститель; 8 — газопровод к смесителю

теля в рабочее время на 30—40 минут заводка легко осуществляется на газе.

При переоборудовании передвижной электростанции ПЭС-12 с применением газогенераторной установки НАТИ-Г-14 можно рекомендовать монтажную схему, изображенную на рисунке.

Движение газа по этой схеме определяется следующим расположением газопроводов: газопровод от генератора ведет к первому грубому очистителю, который соединен газопроводом со вторым грубым очистителем; второй гру-

бый очиститель связан газопроводом с тонким очистителем, откуда газ поступает в смеситель двигателя.

Всю систему газогенераторной установки монтируют на отдельной раме из двух двутавровых балок, соединенных между собой поперечинами, на которых установлены четыре стойки.

Для монтажа генератора и тонкого очистителя к стойкам приваривают две продольные балки из уголкового железа с отверстиями для крепления. Генератор и тонкий очиститель кронштейнами ставят на эти продольные балки и закрепляют болтами. Грубые очистители закрепляют на продольных брусках рамы.

Монтаж газогенераторной установки на отдельной раме обеспечивает большую подвижность установки, позволяя обходиться при ее перевозке без специальных тракторных тягачей. Установку можно легко перевозить с места на место лошаадьми.

Помимо установок НАТИ-Г-14 для переоборудования передвижных электростанций были использованы газогенераторные установки других типов.

Эти установки также монтировались на отдельных рамах, установленных на полозьях. При монтаже газогенератора патрубок отбора газа от газогенератора скреплялся с большим циклоном. Из циклона по трубопроводу газ поступает в первую секцию тонкого очистителя, затем проходит через охлажда-

очиститель радиаторного типа и полагает во вторую секцию тонкого очистителя, откуда идет в малый циклон и затем в смеситель двигателя.

Монтаж газогенератора осуществляется по следующей схеме: из генератора газ поступает в пылеотделитель (циклон), затем идет в грубый очиститель и через промежуточный фильтр в холодильник, откуда поступает в тонкий очиститель, заполненный стеклянной ватой, и затем по газопроводу подается в смеситель двигателя.

Обслуживание газогенераторных установок в полустационарных условиях, в каких по существу работают передвижные электростанции, не представляет трудностей, тем более, что круп-

ный ремонт выполняется в мастерских, куда для этой цели вывозят отдельные агрегаты, а для капитального ремонта — и всю установку.

Чтобы избежать простоев электростанций при капитальном ремонте газогенераторных установок, в леспромхозе имеется резервная установка, которую своевременно подвозят для замены ремонтируемой. Для хранения чурки желательно иметь специальные ящики объемом 2—3 м<sup>3</sup>, по одному на каждую станцию.

С помощью газогенераторных электростанций в Сявском леспромхозе с четвертого квартала 1947 г. по 1 июня 1949 г. заготовлено 280 тыс. м<sup>3</sup> древесины. За это время сэкономлено около 150 т бензина.

Положительный опыт Сявского леспромхоза позволяет рекомендовать описанные схемы монтажа газогенераторных установок для передвижных электростанций ПЭС-12 к использованию на других лесозаготовительных предприятиях.

Прямая обязанность работников трестов и леспромхозов — широко использовать имеющиеся газогенераторные установки для быстрого перевода передвижных электростанций на твердое топливо и этим сэкономить для народного хозяйства тысячи тонн бензина.

Я. Д. ЕРАХТИН

Гл. инженер Химлесзага

## Воздушная трелевка на зимней плотке древесины

Общее описание способа воздушной трелевки и погрузки древесины, предложенного инж. Ф. И. Лисичкиным, приведено в его статье, напечатанной в № 9 журнала «Лесная промышленность» за 1948 г.

Принцип воздушной трелевки заключается в том, что двое рабочих поднимают на лесосеке бревно или пучок бревен объемом до 1,5 м<sup>3</sup> с помощью двух талей Людерса на высоту до 1 м от земли (рис. 1), а затем перемещают его на двух каретках по двум параллельно натянутым тросам на промежуточный склад на расстоянии 75—80 м. На промежуточном складе трелеваемые бревна или штабеляют или грузят непосредственно на подвижной состав (железнодорожные платформы, автомашины или тракторы).

Для выполнения этой работы требуется очень несложное и простое в эксплуатации оборудование: 200—250 м металлического троса, два блока диаметром 15—20 см, две каретки с запрессованными в них шарикоподшипниками, две тали Людерса грузоподъемностью по 0,5 т для подъема груза, две тали Людерса грузоподъемностью по 1 т для натяжения троса и две семиметровые лестницы.

К концу осенне-зимнего лесозаготовительного сезона 1948/49 г. в Воскресенском энергослеспромхозе треста Энергодес (Горьковская область) работало 10 таких агрегатов воздушной трелевки. В течение зимы ими было стреловано и погружено на подвижной состав и в грузоемницы для зимней плотки свыше 15 тыс. м<sup>3</sup> леса.



Рис. 1. Подъем бревна на лесосеке

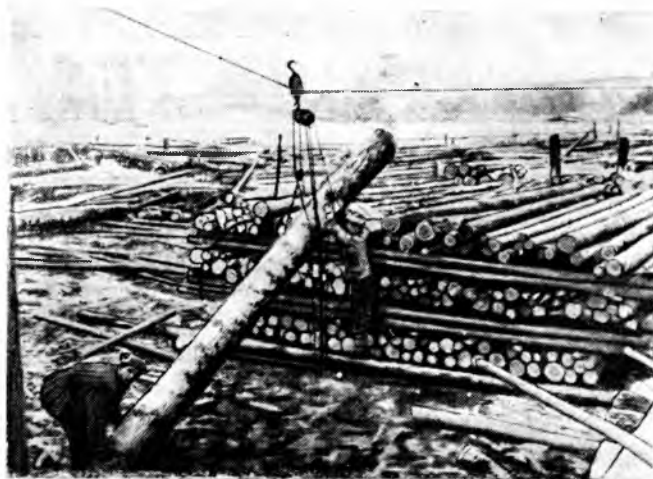


Рис. 2. Подача бревна в сплоточной единице при зимней плотке

В феврале — марте 1949 г. тросо-блочная система инж. Лисичкина была применена в этом леспромхозе для поточной организации лесозаготовок по следующей схеме.

На лесосеке четыре бригады электропильщиков по 4 чел. с одной электропилой в каждой бригаде валили и раскряжевывали лес вдоль железнодорожного уса узкой колеи, обрубали сучья, убирали и сжигали порубочные остатки.

На другой день на смену бригадам электропильщиков приходили четыре бригады трелевщиков по 2 чел. в бригаде. С помощью четырех агрегатов воздушной трелевки они подтрелевывали с лесосеки на промежуточный склад все бревна, заготовленные накануне, и грузили их непосредственно на железнодорожные платформы узкой колеи, минуя промежуточные операции: окучивание, подкатку и разворот бревен.

Производительность труда трелевщиков при этом способе достигала 12—15 м<sup>3</sup> в день на человека.

В отдельные рекордные дни лучшие стахановцы воздушной трелевки В. И. Мунин и Л. П. Волков с помощью одного агрегата загружали вдвоем заранее подтрелеванными к железнодорожному усу бревнами до восьми-девяти платформ, что составляет 40—45 м<sup>3</sup> за день на человека.

Средняя комплексная производительность на агрегатах воздушной трелевки при одновременной трелевке и погрузке древесины на подвижной состав составила, по отчетным данным за I квартал 1949 г., 6,6 м<sup>3</sup> на человекодень.



# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

12

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1949

## Применение свежесрубленной древесины в серийных газогенераторных установках

Искания конструктивных форм газогенератора, работающего на сыром древесном топливе, многие годы служили предметом напряженного труда различных исследовательских институтов в нашей стране. Эти искания были связаны со стремлением сократить большие трудовые затраты на подготовку газогенераторного топлива и снизить его стоимость.

В результате ряда работ, посвященных изучению процессов газификации топлива в транспортных газогенераторных установках, стало несомненным, во-первых, что для получения газа нормального качества наиболее целесообразно газифицировать в топливнике газогенератора возможно более сухое топливо и, во-вторых, что поэтому для удаления влаги из топлива необходимо создавать такие температурные условия в бункере газогенератора, при которых влага могла бы выделяться из топлива.

Было установлено также, что очень важное условие нормальной газификации состоит в том, чтобы не допустить в топливник излишнюю влагу, выделяемую в бункере.

Конструкции современных транспортных газогенераторных установок обычно бывают выполнены с учетом первых двух положений, но в них неизменно не соблюдается последнее условие.

Поиски в этом направлении привели к разработке ряда схем, в основу которых был положен принцип создания в газогенераторе условий, препятствующих проходу в топливник влаги из верхней части бункера, где подсушка обеспечивается за счет тепла сжигаемого топлива и выхлопных газов.

Выдвигались предложения и в принципиально другом направлении. Так, для подсушки топлива предполагалось использовать тепло отработанных газов двигателя в специальной сушилке, расположенной на автомобиле или тракторе. Однако и такой способ не позволил полностью решить вопрос об использовании для транспортных газогенераторов древесины любой влажности.

В 1948 г. научно-исследовательский сектор Лесотехнической академии им. С. М. Кирова, продолжая работы по исследованию транспортных газогенераторных установок, решил проверить опытным путем комплексное применение методов газификации влажной древесины. В этот комплекс были включены следующие методы: наддув воздуха в фурменный пояс газогенератора, удаление влаги из верхней части бункера и ввод в газогенератор отработанных газов двигателя.

Для проверки эффективности этих методов был соответствующим образом переоборудован автомобиль ЗИС с газогенераторной установкой ЛТА. После продолжительных проверок в Ленинграде автомобиль прошел испытания в пробеге по маршруту Ленинград—Москва—Загорск—Москва—Ленинград (август 1948 г.)

Как показали испытания, использование комплекса указанных методов создало условия для длительной и устойчивой работы транспортного газогенератора на древесном топливе любой влажности. В период пробеговых испытаний газогенератор обеспечивал устойчивый режим газификации, работая на свежесрубленной древесине влажностью от 50 до 90% абс., в том числе и на свежесрубленных лесосечных отходах.

Успешные показатели пробеговых испытаний выдвинули задачу разработки и проверки в опытных условиях простого метода, позволяющего обеспечить применение свежесрубленной древесины в качестве топлива для серийных транспортных газогенераторных установок. Ниже приводится краткий

обзор важнейших результатов работ в этой области, проведенных кафедрой тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова в период с сентября 1948 г. по апрель 1949 г.

В работах, помимо авторов настоящей статьи, принимали участие лауреат Сталинской премии В. А. Лямин, инж. Ф. И. Шейнов и механик А. А. Закашляев.

В задачу входило разработать и проверить конструктивную схему газогенератора для газификации свежесрубленной древесины. При этом были созданы и подвергнуты длительным испытаниям две конструктивные схемы для отечественного серийного газогенератора ЗИС-21.

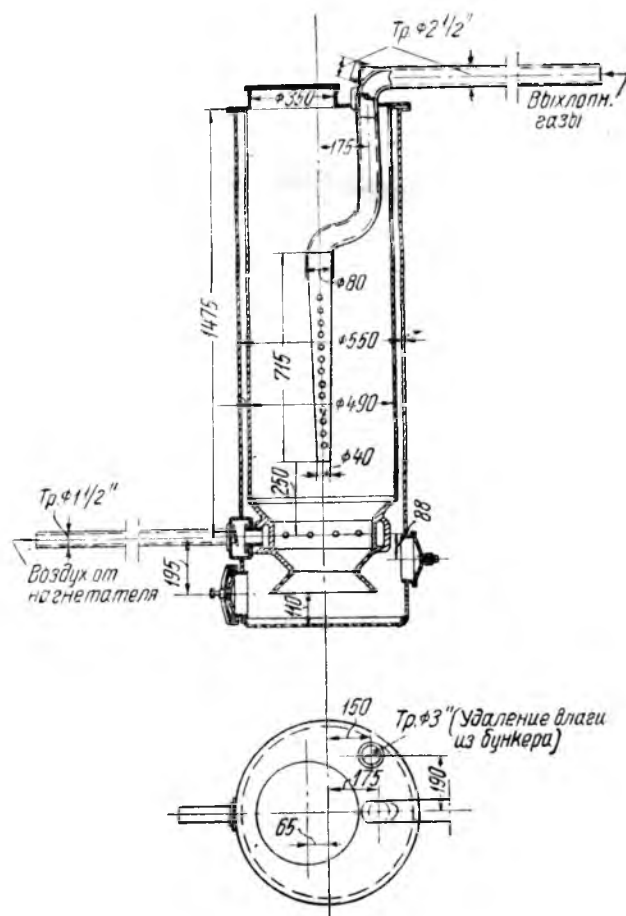


Рис. 1. Газогенератор ЗИС-21 (первый вариант)

Конструктивные варианты газогенератора показаны на рисунках. Особенности первого варианта (рис. 1) таковы:

1. Воздух подводится от нагнетателя непосредственно в фурменное кольцо газогенератора по газопроводу через фуртурку.

2. Отработанные газы подводятся из выхлопного коллектора двигателя в бункер газогенератора по газопроводу, сваренному в верхнее днище газогенератора. Газопровод при помощи сварки соединяется со стандартным глушителем автомобиля ЗИС.

3. Влага удаляется из бункера через патрубок в верхнем днище газогенератора.

Второй конструктивный вариант газогенератора (рис. 2) имеет следующие особенности:

1. Газогенератор выполнен с надстройкой в виде небольшого «дополнительного» бункера, соединенного с газогенератором при помощи фланца и болтов. Загрузочный люк сделан в верхнем днище «дополнительного» бункера.

2. Воздух от нагнетателя подводится в топливник газогенератора по воздухопроводу, сваренному в стенку «дополнительного» бункера. Этот воздухопровод расположен по центральной оси бункера и смонтирован в газопроводе, подводящем отработанные газы. В нижней части воздухопровода имеется серия воздушных фурм.

3. Отработанные газы подводятся от двигателя в бункер газогенератора по газопроводу, сваренному в стенку «дополнительного» бункера и концентрически охватывающему воздухопровод. В нижней части газопровода сделана серия отверстий.

4. Влага удаляется из бункера через патрубок в загрузочном люке газогенератора.

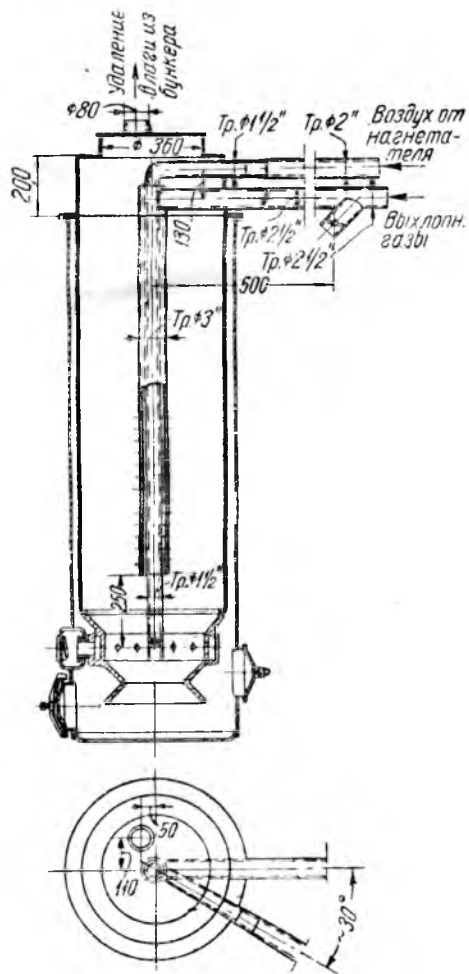


Рис. 2. Газогенератор ЗИС-21 (второй вариант)

Как в первом, так и во втором варианте газогенератора отработанные газы, проходя через слой топлива, подсушивают его и вместе с парами выходят по патрубку в атмосферу. При подаче воздуха от нагнетателя в камеру газификации создается избыточное давление, препятствующее проникновению в зону горения отработанных газов двигателя.

Опытные варианты были последовательно выполнены на базе газогенератора ЗИС-21. В качестве нагнетателя был выбран серийный вентилятор от КТ-12, привод которого при помощи шкивов и ременной передачи осуществлялся во время опытов от вала водяного насоса двигателя.

В процессе испытаний газогенераторные установки обоих вариантов, смонтированные на автомобиле, подключались к двигателю, установленному на стенде. Торможение двигателя проводилось гидротормозом. Методология испытаний соответствовала правилам ГОСТ. В качестве топлива для газогенератора использовались древесные чурки средним размером  $45 \times 35 \times 75$  мм, полученные из свежесрубленной древесины с преобладанием березы.

Обобщенные средневзвешенные данные 300-часовых испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Газогенератор, работающий на сухой древесине	Газогенераторы, работающие на сырой древесине			
		первый вариант		второй вариант	
		от	до	от	до
Абсолютная влажность топлива в % . . . . .	16,3	83±6			
Число оборотов коленчатого вала двигателя в минуту . . . . .	1 675±25	1680±10			
Эффективная мощность двигателя в л. с. . . . .	33,1	29,2	32,5	34,4	35,1
Избыточное давление нагнетаемого воздуха перед газогенератором в мм вод. столба . . . . .	—	195	370	440	540
Передающее число нагнетателя . . . . .	—	3,6	6,2	6,2	6,2
Избыточное давление отработанных газов перед газогенератором в мм вод. столба . . . . .	—	200	280	360	380

Газогенератор ЗИС-21, выполненный с конструктивными дополнениями по первому варианту, используя в качестве топлива разделанную свежесрубленную древесину влажностью  $83 \pm 6\%$ , обеспечивал длительную устойчивую работу двигателя. При этом двигатель, работая на постоянном режиме, при избыточном давлении нагнетаемого воздуха 370 мм водяного столба развивал мощность 32,5 л. с., практически равную мощности, получаемой при использовании в газогенераторе сухой древесины с влажностью 16,3% (33,1 л. с.).

Газогенератор ЗИС-21, выполненный с конструктивными дополнениями по второму варианту, используя в качестве топлива разделанную свежесрубленную древесину той же влажности, обеспечивал устойчивую работу двигателя, развивающего мощность 34,4—35,1 л. с., что несколько выше соответствующих показателей работы газогенератора на сухом топливе.

Основные данные внешней характеристики двигателя, работающего с газогенератором, выполненным по второму варианту, представлены в табл. 2.

Анализ опытных данных приводит к заключению, что характер изменений и абсолютные значения эффективной мощности двигателя близки к паспортной характеристике двигателя, питающегося газом от газогенератора, работающего на сухом топливе.

Газификация разделанной свежесрубленной древесины на опытной установке без соприкосновения газогенератора достигается при нагнетании в газогенератор воздуха с избыточным давлением 250—650 мм водяного столба. На работающей машине необходимый режим наддува может быть достигнут при пе-

Таблица 2

Показатели	Число оборотов коленчатого вала двигателя в минуту					
	1050	1440	1670	1880	2100	2320
Эффективная мощность двигателя в л. с. . . . .	25,9	32,4	35,6	37,4	40,2	42,6
Избыточное давление нагнетаемого воздуха перед газогенератором в мм вод. столба . . . . .	255	450	565	650	655	660
Часовой расход свежесрубленной древесины в кг/час	60	75	84	—	100	—
Удельный расход свежесрубленной разделанной древесины в кг на 1 л. с. в час . . . . .	2,31	2,32	2,36	—	2,49	—

редаточном числе нагнетателя  $K=4$ . Такое передаточное число нагнетателя обеспечит достаточное для эксплуатации давление наддува в пределах до 400 мм водяного столба.

Газификация разделанной свежесрубленной древесины достигается при вводе в газогенератор отработанных газов двигателя и отводе влаги из бункера. Как показывают опыты, периодическое прекращение подачи в бункер отработанных газов несколько понижает расход топлива.

Удельный расход свежесрубленной разделанной древесины относительно велик и примерно в два раза превышает расход сухого топлива. Однако при сравнении необходимо иметь в виду, что влажность свежесрубленного топлива в пять-шесть раз выше влажности стандартного древесного топлива.

На рис. 3, а, б представлены внешние характеристики двигателя, полученные в лаборатории академии при испытаниях в 1947—1949 гг.

На графике а данные опытов 1948 г. с применением топлива нормальной влажности заметно отличаются от опытов 1947 г. Понижение эффективной мощности двигателя по всему диапазону рабочих режимов является результатом продолжительной службы испытываемого двигателя. За период с 1947 по 1948 г. опытный двигатель проработал более 700 часов.

График б дает сопоставление внешних характеристик двигателя, снятых при работе газогенератора на топливе нормальной влажности и на свежесрубленной древесине. При этом оказывается, что при использовании в качестве топлива свежесрубленной древесины мощность двигателя значительно

повышается. Следует предположить, что повышение мощности в данном случае является результатом уменьшения количества влаги, поступающей с топливом в зону горения, повышения температурного режима зоны и заметного понижения

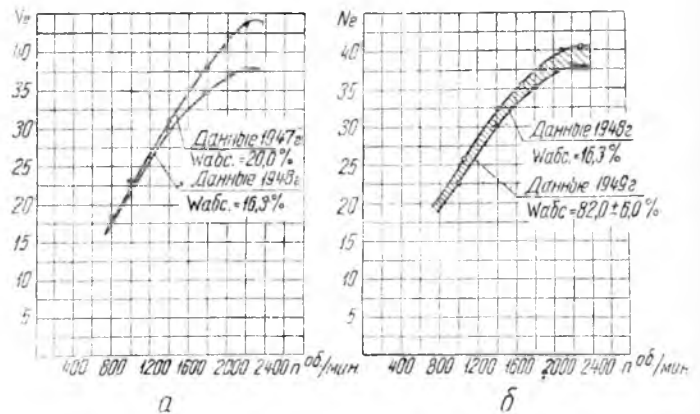


Рис. 3. Внешние характеристики двигателя

разрежения перед смесителем газогенераторной установки благодаря применению наддува воздуха. Все это приводит к улучшению качества газа.

На основе опытной разработки различных вариантов газогенератора для свежесрубленной древесины был построен и подвергнут производственным испытаниям ряд транспортных газогенераторных установок. Закончены успешные испытания передвижной электростанции ПЭСГ-12 с газогенератором ЛТА и трактора КТ-12 с газогенератором Т2Г, имеющим конструктивные дополнения по первому варианту. Продолжительное время работают автомобили ЗИС-ЛТА и ЗИС-21 с газогенераторами, имеющими конструктивные дополнения по первому и второму вариантам.

## Выводы

Газогенератор типа ЗИС-21 может быть легко и просто, силами ремонтных мастерских предприятия, переконструирован для работы на свежесрубленной разделанной древесине. При этом в качестве нагнетателя воздуха может быть использован серийный вентилятор от КТ-12 с ременным приводом от вала вентилятора и шкивами, имеющими передаточное отношение  $K=4$ .

Разработанная и проверенная схема переконструирования газогенератора ЗИС-21 может быть с успехом использована и для других газогенераторов — ГАЗ-42, Т2Г и др. — с соответствующей корректировкой ряда размеров.

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

7

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 0

кивания 4,2 м, объеме пачки бревен 0,6 пл. м<sup>3</sup> и диаметре бревна 19,6 см.

Основные достоинства описанного погрузочного устройства сводятся к следующим:

1. Вес и габариты погрузочного устройства допускают его самопередвижение и отвечают требованиям устойчивости в транспортном положении.

2. Сани могут передвигаться вперед и назад вдоль фронта погрузки.

3. Длина повторной стрелы и угол ее наклона обеспечивают возможность свободного выдергивания захватных приспособлений из-под пачки при полной загрузке автомобиля.

4. Смещение точки крепления верхнего конца поворотной стрелы относительно нижнего шарнира обеспечивает автоматическую установку поднятой со штабеля пачки бревен над серединой загружаемого автомобиля.

Производственные испытания лебедки ТЛ-1 на погрузке леса выявили и некоторые недостатки ее конструкции и изготовления:

1. Тормозное устройство создает значительные добавочные усилия от подтормаживания барабана при его вращении в обоих направлениях, что значительно понижает грузоподъемность лебедки и затрудняет оттаскивание каната к штабелю. Этот недостаток можно устранить устройством дополнительной ножной педали, которая через систему рычагов освобождала бы тормозную ленту в момент трогания пачки, подъема ее и оттягивания каната к штабелю.

2. Трудна регулировка управления, часто нарушается правильно отрегулированное положение рычагов тормоза и управления.

3. Недостаточно жестко крепление отдельных деталей, например хомутов рычага управления и тормоза, зажима заднего конца оси барабана.

4. Рабочая поверхность кулачка рычага управления не профилируется по кривой и не обеспечивает плавности растормаживания.

5. Автоматическое торможение достигается только за счет тормозной пружины, что не гарантирует безопасности при подъеме груза, а поэтому должно быть дополнено храповым устройством.

6. Лигноstoneвые подшипники разбухают и затрудняют вра-



Рис. 2. Рама погрузочного устройства (поворотная стрела опущена)

щение барабана на оси и управление фрикционной муфтой. Необходимо заменить эти подшипники роликовыми.

7. Сальниковые кольца пропускают масло, — они должны быть улучшены.

8. Рама лебедки, корпус редуктора и станина электродвигателя изготовляются не по стандарту, чем затрудняется монтаж и регулировка лебедки.

9. Качество обработки и пригонки деталей не удовлетворительно.

Кроме того, слабым местом в конструкции лебедки является ее редуктор. Лебедки выходят из строя чаще всего из-за поломки зубьев шестерен и неисправности редуктора.

По устранении перечисленных недостатков конструкции и изготовления эффективность использования лебедки ТЛ-1 в качестве погрузочного механизма будет значительно выше.

*Инж. Ю. М. КОМАРОВ*

Аспирант Лесотехнической академии им. С. М. Кирова, Ленинград

## НОВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

*Канд. техн. наук Н. И. Коротышко и инж. Ю. А. Шебалин*

# Паровой автомобиль и паросиловая установка для лесной промышленности

(В порядке обсуждения)

Статья лауреата Сталинской премии С. Ф. Орлова, напечатанная в журнале «Лесная промышленность» № 11 за 1949 г., освещает перспективы развития тяговых машин для безрельсового автотранспорта с общей точки зрения, вне связи с энергетической основой механизированного производства лесозаготовок и экономикой народного хозяйства в целом. Автор статьи предьявляет к тяговым машинам для безрельсовой транспортировки леса универсальные требования, осуществимость и народнохозяйственная целесообразность которых представляются нам сомнительными.

Возникает вопрос, что выгоднее с общей народнохозяйственной точки зрения: иметь универсальные машины, которые могут проходить на лесосеки, трелевать хлысты, грузить их на

себя и вывозить на нижние склады, т. е. сложные и дорогие машины, механизмы которых будут использоваться в очень малой степени, или же иметь специализированные машины — трелевочные тракторы, погрузочные и разгрузочные механизмы и обычные транспортные машины? В последнем случае при точной организации производства механизмы будут использованы в полную меру при одновременном резком сокращении затрат на стоимость оборудования.

При выборе типажа любых машин (в том числе и тяговых) необходимо прежде всего исходить из общей экономической целесообразности. В этом разрезе ниже и рассматривается вопрос о применении в лесной промышленности легких транспортных паросиловых установок.

Широкое внедрение в промышленность современных легких паросиловых установок является одним из методов использования местного твердого топлива. Установки с силовым приводом этого вида не предъявляют жестких требований к сортности и качеству горючего, что оказывает весьма существенное влияние на стоимость их эксплуатации. Говоря о паросиловой установке, мы имеем в виду агрегат, состоящий из котла, паровой машины и вспомогательного оборудования. На лесозаготовках практическое распространение смогут получить только малогабаритные, мобильные, простые и надежные силовые агрегаты. При этом следует учитывать, что по сравнению с двигателем внутреннего сгорания паросиловая установка сложна и многоагрегатна. Поэтому выбору исходной тепловой схемы паросиловой установки и выбору параметров пара должно быть уделено самое серьезное внимание.

Из большого числа различных типов современных легких паросиловых установок наиболее совершенным является автомобильный тип паросиловой установки повышенного давления — 20—30 ат. Следует учитывать, что современные методы производства в автомобильной промышленности обеспечивают большие масштабы выпуска и низкую стоимость машин. Только паросиловая установка, созданная на основе современной автомобильной технологии с широкой взаимозаменяемостью деталей и агрегатов, будет дешева в изготовлении и проста в обслуживании и ремонте.

Основные эксплуатационные качества любого автомобиля определяются типом шасси, его грузоподъемностью, характеристиками силового агрегата и скоростью движения.

При выборе типа шасси нового автомобиля необходимо прежде всего стремиться к его унификации с уже налаженными в производстве шасси стандартных грузовых автомобилей. Но так как паросиловая установка существенно отличается от двигателей внутреннего сгорания, то и на шасси должны быть подвергнуты изменениям крепление силового агрегата и поперечин рамы, а также конструкция и крепление кабины и органов управления. Наряду с этим должны быть в значительной степени унифицированы с исходной моделью шасси шины, продольная и поперечная базы, передний и задний мосты, руль, подвеска, карданная передача, тормоза, платформа и другие, более мелкие узлы и механизмы.

В 1948 г. в научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте (НАМИ) была разработана конструкция и построен первый опытный образец грузового парового автомобиля НАМИ-012 для лесной промышленности (рис. 1).

Опытный образец парового автомобиля НАМИ-012 грузоподъемностью 6 т построен на стандартном шасси грузового автомобиля ЯАЗ-200 грузоподъемностью 7 т. Сравнительные весовые данные опытного образца парового автомобиля НАМИ-012 и стандартного грузового автомобиля ЯАЗ-200 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	НАМИ-012		ЯАЗ-200	
	кг	%	кг	%
Общий вес машины без груза . . . . .	7 598	100	6 537	100
Распределение нагрузки:				
на переднюю ось . . . . .	3 872	51	3 145	48
„ заднюю „ . . . . .	3 726	49	3 392	52
Общий вес груженой машины . . . . .	13 598	100	13 537	100
Распределение нагрузки:				
на переднюю ось . . . . .	4 085	30	3 505	26
„ заднюю „ . . . . .	9 513	70	10 032	74

Сравнение весовых данных незаправленных автомобилей, т. е. без запаса воды и топлива, показывает, что паровой автомобиль НАМИ-012 на 1061 кг тяжелее дизельного автомобиля ЯАЗ-200. В соответствии с этим полезная грузоподъемность стандартного шасси снижена на 1000 кг и принята равной 6 т.

Нагрузка на переднюю ось у парового автомобиля с грузом, не заправленного водой и топливом, на 580 кг выше, чем у автомобиля ЯАЗ-200. При сопоставлении заправленных автомо-

билей эта разница в нагрузке достигает 950 кг. Повышенная нагрузка на переднюю ось является отличительной особенностью паровых автомобилей вообще. Поэтому при обычных конструктивных схемах рациональнее строить большегрузные паровые автомобили с шинами увеличенного размера. Для паровых автомобилей, работающих на твердом топливе, минимально допустимым размером шин следует считать 10,50 — 20. Ши-



Рис. 1. Паровой автомобиль НАМИ-012 (капот машинного отделения открыт)

ны меньших размеров на колесах передней оси уже будут перегруженными.

Перегрузка передней оси при наличии одной задней ведущей оси отрицательно сказывается на проходимости автомобиля. Для повышения проходимости парового автомобиля по неулучшенным дорогам, естественно, напрашивается предложение о создании его многоприводным. На автотранспорте получили распространение многоприводные автомобили типа 4×4, типа 6×4 и типа 6×6. В первом и последнем случаях автомобили снабжены передним ведущим мостом.

Однако при решении этого вопроса необходимо учитывать, что проходимость колесных автомобилей даже со всеми ведущими осями ограничена. Из опыта известно, что по заснеженному пути колесные автомобили могут уверенно передвигаться только при глубине снежного покрова не более 400—500 мм. В условиях более глубокого снежного покрова многоприводные автомобили оказываются беспомощными, так как колесный ход совершенно не приспособлен для движения по глубокому снегу.

В весеннюю и осеннюю распутицу многоприводный автомобиль может нормально двигаться по жидкой грязи до тех пор, пока под его колесами есть твердая основа, т. е. пока не наступило ограничение по просвету. Движение автомобиля по густой засыпанной грязи еще больше затрудняется, так как колеса будут забиваться грязью.

Таким образом, автомобиль со всеми ведущими осями обладает повышенной проходимостью лишь при движении по мало разбитым путям. Вот почему улучшение дорог для вывозки леса необходимо при любом типе автомобилей.

При вывозке леса с напряженным установившимся грузопотоком рациональнее строить улучшенные дороги, содержать их в надлежащем порядке и применять автомобили обычной и повышенной грузоподъемности (15—25 т) с одной ведущей осью. При увеличенном размере шин сверхтяжелые автомобили имеют удовлетворительную проходимость, особенно на каменистых и замерзших грунтах.

По опытным данным, стоимость эксплуатации автотранспорта по подготовленным дорогам при надлежащем уходе за ними снижается на 35%, и в этих условиях могут применяться автомобили с неведущим передним мостом. Наиболее распространенные многоприводные автомобили с передним ведущим мостом имеют грузоподъемность 2—4 т и лишь немногие из них — 5—7 т. В последнем случае нагрузка на переднюю ось достигает 4 т. Так как паровые автомобили имеют значительную нагрузку на переднюю ось, то проектирование переднего ведущего моста к ним представляет большую трудность.

Лесная промышленность должна специализировать использование автомобилей, применяя многоприводные автомобили лишь в отдельных случаях. Паровой привод выгоднее применять на автомобилях большой грузоподъемности, так как при этом в меньшей степени снижается их грузоподъемность по сравнению с обычными автомобилями. Принятая для парового автомобиля НАМИ-012 грузоподъемность в 6 т лишь на 1 т меньше грузоподъемности ЯАЗ-200 и почти вдвое превышает грузоподъемность автомобилей, применяемых в настоящее время на вывозке леса. Исходя из требований уменьшения фронта погрузки и выгрузки и увеличения общего объема работ на

лесозаготовках, следует считать, что грузоподъемность автомобиля в 3 и 3,5 т уже в настоящее время для лесной промышленности недостаточна. Поскольку ко времени освоения паровых автомобилей механизация и масштабы лесозаготовок возрастут еще больше, грузоподъемность парового автомобиля НАМИ-012 в сочетании с полуприцепом будет вполне подходящей

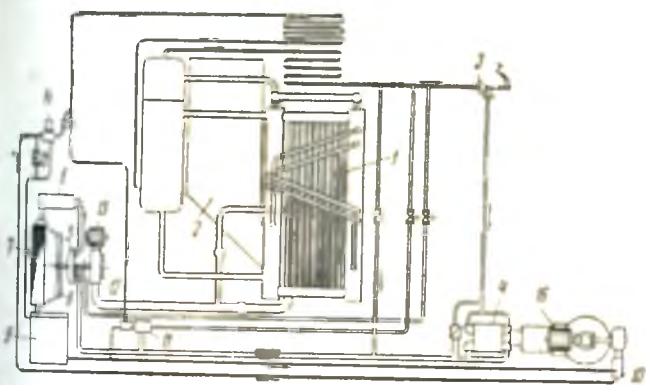


Рис. 2. Тепловая схема автомобильной паросиловой установки НАМИ-012:

1 — водотрубный котел; 2 — топливный бункер; 3 — пусковой (дроссельный) клапан; 4 — цилиндры паровой машины; 5 — турбина мягого пара; 6 — маслоотделитель; 7 — конденсатор; 8 — вентилятор обдува конденсатора; 9 — водяной бак; 10 — приводной питательный насос; 11 — паровой питательный насос; 12 — топочная воздуходувка; 13 — пусковой электромотор; 14 — регулятор уровня воды; 15 — перепускной иодяной вентиль; 16 — динамо

Паровой автомобиль НАМИ-012 оборудован паросиловой установкой повышенного давления с конденсацией отработанного пара. Тепловая схема паросиловой установки НАМИ-012 приведена на рис. 2, а взаимное расположение агрегатов на шасси — на рис. 3.

Вся паросиловая установка, включая и котел с топливными бункерами, размещена под капотом в специальном машинном отделении между кабиной водителя и грузовой платформой. Кабина водителя с постом управления вынесена вперед, что обеспечивает хорошую видимость и нормальные условия работы обслуживающего персонала. Размещение паросиловой установки за габаритами кабины, в машинном отделении, повышает надежность работы в зимних условиях.

Заднюю стенку машинного отделения образует комбинированный водотрубный котельный агрегат с шахтно-дровяной топкой и двумя топливными бункерами. Топочное устройство котла расчленено на две части, симметрично вынесенные за габариты лонжеронов. Весь котельный агрегат седлообразно установлен на раме автомобиля. В этих условиях межлонжеронное пространство остается свободным, и обеспечивается возможность рационально разместить тяги управления, трансмиссию и в случае необходимости осуществить отбор мощности. Кроме того, благодаря тому, что колосниковые решетки опущены ниже лонжеронов, горячий слой может иметь высоту, необходимую для сжигания дров, и топочный процесс организуется правильно без вмешательства водителя.

Перегретый пар, выдаваемый котлом, через пусковой (дроссельный) клапан поступает в вертикальную трехцилиндровую паровую машину однократного расширения и двустороннего давления. Паровая машина установлена между лонжеронами

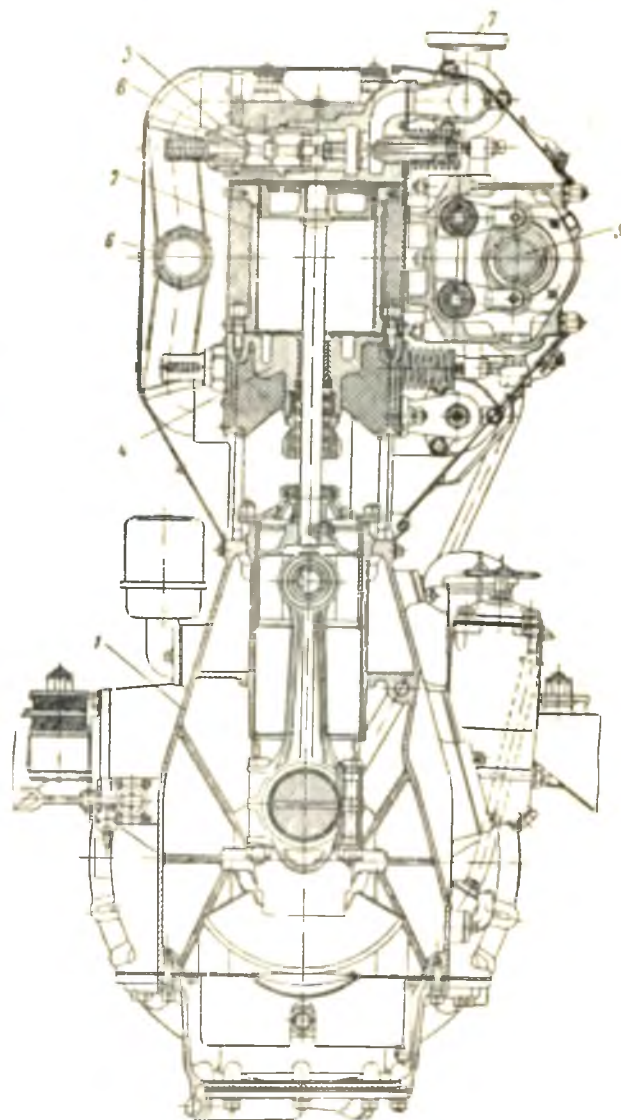


Рис. 4. Паровая машина НАМИ-012:

1 — картер; 2 — блок цилиндров; 3 — верхняя головка; 4 — нижняя головка; 5 — кулачковый вал и парораспределительный механизм; 6 — паропускной коллектор; 7 — выхлопной коллектор; 8 — предохранительные клапаны

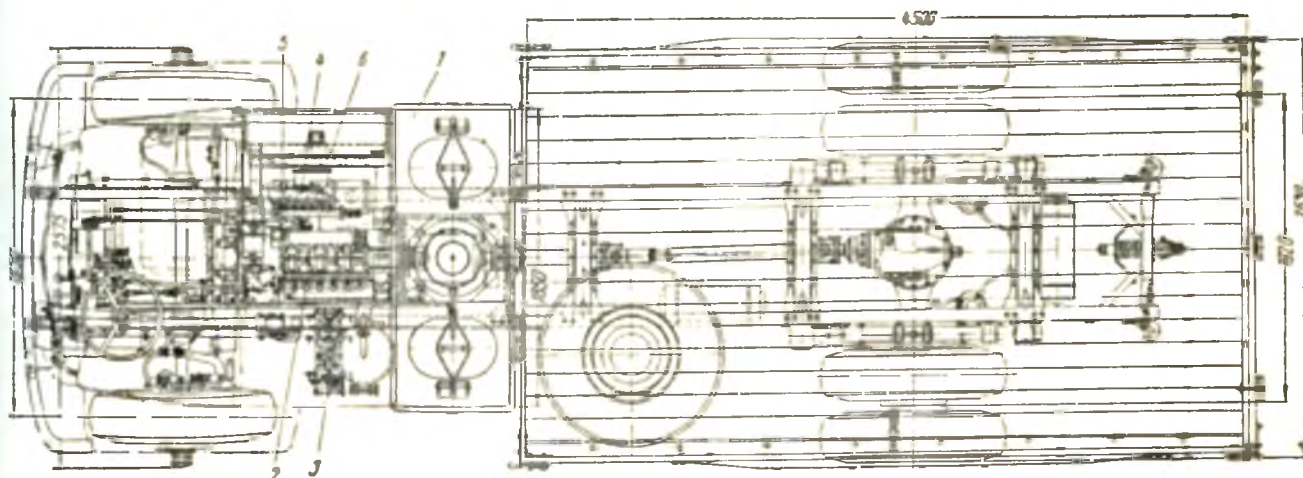


Рис. 3. Расположение агрегатов паросиловой установки на шасси автомобиля:

1 — котельный агрегат с топливными бункерами; 2 — паровая машина; 3 — паровой питательный насос; 4 — вспомогательная турбина мягого пара; 5 — топочная воздуходувка; 6 — конденсатор и вентилятор конденсатора



вдоль оси автомобиля, непосредственно за кабиной водителя, и снабжена реверсивным клапаным парораспределительным механизмом. Изменение отсечек и реверс достигаются осевым смещением кулачкового вала, расположенного в специальном картере слева, вдоль блока цилиндров паровой машины.

По выходе из машины отработанный пар поступает во вспомогательную турбину мягого пара, которая приводит во вращение вентилятор конденсатора и топочную воздуховку. Вспомогательная турбина вместе с вентилятором и воздуховушкой установлена на водяном баке справа от машины. Мощность турбины достигает 8 л. с. при 4500 оборотах в минуту.

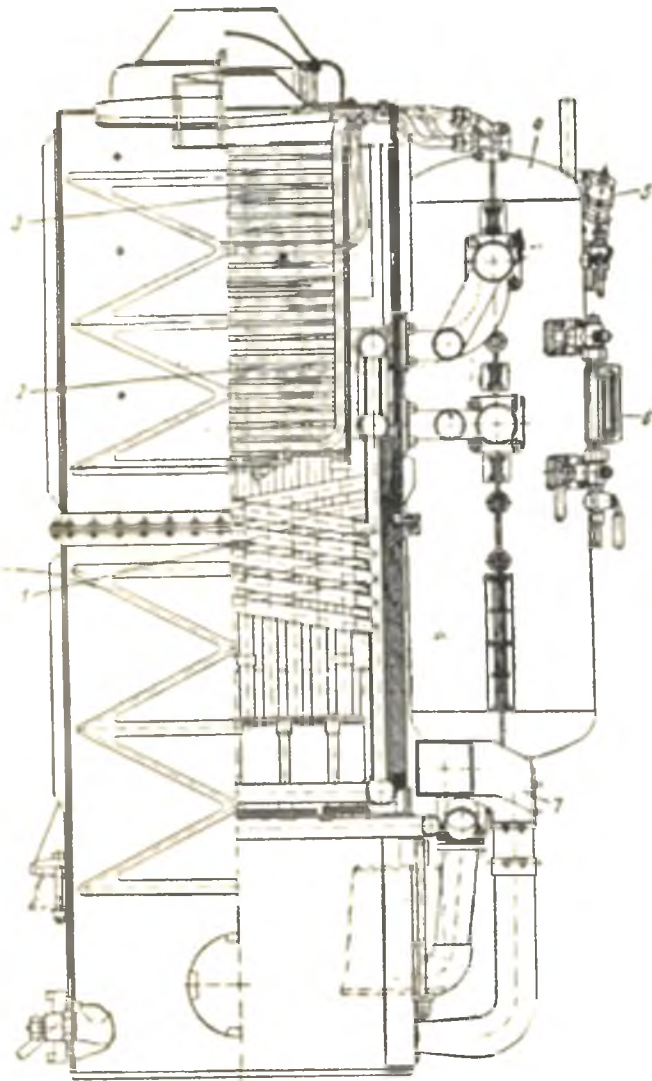


Рис. 5. Котельный агрегат НАМИ-012:

1 — испарительные трубки; 2 — пароперегреватель; 3 — экономайзер, 4 — барабан котла; 5 — предохранительный клапан; 6 — водомерное стекло; 7 — воздуховоды

При розжиге котла топочная воздуховушка приводится во вращение от специального электромотора (см. рис. 2), для чего вал турбины и воздуховушка соединены при помощи специальной муфты, имеющей свободный ход.

После турбины мягкий пар поступает в трубчато-пластинчатый конденсатор с поверхностью охлаждения 51 м<sup>2</sup>. Образовавшийся конденсат стекает в водяной бак. Конденсатор, так же как и турбина, установлен на водяном баке и образует правую стенку машинного отделения.

Питательная вода из водяного бака через экономайзер подается в барабан котла. На автомобиле установлены два питательных насоса: приводной — для питания котла во время движения автомобиля, и резервный прямодействующий паровой, который может использоваться на стоянках.

Приводной насос производительностью, по данным испытания, 1200 л/час при 700 об/мин. установлен слева на картере паровой машины и получает вращение от ее коленчатого вала.

Подача воды в котел регулируется автоматически регулятором уровня, который перепускает избыток воды обратно в бак. Кроме того, в кабине слева от водителя установлен специальный перепускной вентиль, которым можно регулировать подачу воды в котел в случае порчи автоматического регулятора.

Расположение агрегатов паросиловой установки в машинном отделении обеспечивает равную нагруженность парных колес и удобство эксплуатации: открывая капот, водитель имеет свободный доступ ко всем деталям, требующим наблюдения во время работы.

Конструкции котельного агрегата и паровой машины приведены на рис. 4 и 5. Техническая характеристика парового автомобиля НАМИ-012 и агрегатов его паросиловой установки следующая:

Вес заправленного автомобиля в груженом состоянии в кг . . . . .	14 000
Грузоподъемность автомобиля в кг . . . . .	6 000
База автомобиля в мм . . . . .	4 520
Общая длина автомобиля в мм . . . . .	7 690
Максимальная ширина в мм . . . . .	2 650
Максимальная высота в мм . . . . .	2 600
Колея в мм . . . . .	1 920
Просвет (низшая точка передней оси) в мм . . . . .	290
Скорость наибольшая в км/час . . . . .	42
Скорость транспортная груженого автомобиля на грунтовых дорогах в км/час . . . . .	16—18
Скорость минимальная устойчивая в км/час . . . . .	2
Расход дров в кг/км . . . . .	3 ÷ 4
Расход воды в л/км . . . . .	1,5 ÷ 2
Емкость топливных бункеров в м <sup>3</sup> . . . . .	0,8
бака для воды в л . . . . .	200

Трансмиссия:

а) сцепление . . . . .	сухое
б) передаточные отношения редуктора . . . . .	3-дисковое
в) передаточное отношение главной передачи . . . . .	1 и 2,21
Кабина . . . . .	5,96
	3-местная переднего расположения

Выше отмечалась многоагрегатность парового автомобиля, что обуславливает его более высокую стоимость и повышенные расходы на эксплуатацию, уход и ремонт. Однако увеличенный срок службы всех основных агрегатов и механизмов парового автомобиля, его высокие тяговые качества в широком диапазоне скоростей и низкая стоимость общедоступного твердого топлива полностью компенсируют эти повышенные затраты на изготовление и обслуживание.

Несмотря на то, что термический коэффициент полезного действия паровой машины (10—16%) в два раза ниже коэффициента полезного действия двигателей внутреннего сгорания, по затратам на топливо паровые автомобили успешно выдерживают сравнение с бензиновыми автомобилями и уступают в рентабельности лишь дизельным. Таким образом, современные паровые автомобили, запроектированные на основе передовой технологии, являются вполне рентабельным транспортным средством, могущим занять прочное место в лесной промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Паросиловые установки применяются в настоящее время на предприятиях лесной промышленности в качестве силовых агрегатов передвижных электростанций ППЭС-40, смонтированных в вагоне узкоколейной железной дороги<sup>1</sup>.

Паросиловая установка ППЭС-40 мощностью 60 л. с. подобно установке НАМИ-012 работает по замкнутому циклу с конденсацией отработанного пара и имеет горизонтальную паровую машину однократного расширения с клапаным парораспределением. Обе установки имеют одинаковое котловое давление.

Сравнительные характеристики котельных агрегатов и паровых машин обеих установок приведены в табл. 2 и 3.

Сравнительный анализ обеих установок приводит нас к выводу, что паросиловая установка НАМИ-012 имеет лучшие весовые и габаритные показатели и более экономична.

Приведенные в табл. 3 данные удельных расходов пара получены путем непосредственных замеров во время испытаний

<sup>1</sup> См. статью А. В. Морозова «Паровая передвижная электростанция мощностью 40 квт», журн. «Лесная промышленность» № 8, 1949.

Таблица 2

Сравнительные характеристики комбинированных водотрубных котлов НАМИ-012 и ППЭС-40

Наименование параметров	Единица измерения	НАМИ-012	ППЭС-40
Котловое давление . . . . .	ат	25	25
Температура перегрева . . . . .	°Ц	400	320
Паропроизводительность . . . . .	кг/час	600	600
Поверхность нагрева испаряющая . . . . .	м <sup>2</sup>	7,1	16
Поверхность нагрева пароперегревателя . . . . .	•	5,3	3
Поверхность нагрева экономайзера . . . . .	•	2,7	9,8
Полная поверхность нагрева . . . . .	•	15,1	28,8
Водяная емкость котла . . . . .	л	162	250
Вес котла . . . . .	кг	1300	3000

построенных образцов. Паровая машина НАМИ-012 имеет расход пара в пределах 6,0 — 7 кг/э. л. с. ч в широком диапазоне чисел оборотов при работе с наполнением в 25%. Максимальная мощность, развиваемая машиной, достигает 125 л. с. при наполнении 45%.

Более чем годичный опыт эксплуатации котлов НАМИ-012 подтвердил их надежность и работоспособность.

Комплексная механизация лесной промышленности требует использования унифицированных силовых агрегатов различной мощности. Паросиловая установка НАМИ-012 представляет большой интерес и в этом отношении, так как может быть при-

Таблиц

Сравнительные характеристики паровых машин НАМИ-012 и ППЭС-40

Наименование параметров	Единица измерения	НАМИ-012	ППЭС-40
Номинальная мощность . . . . .	э. л. с.	100	60
Число оборотов . . . . .	об/мин.	1250	750
Число цилиндров . . . . .	шт.	3	2
Диаметр цилиндров . . . . .	мм	125	115
Ход поршней . . . . .	•	125	150
Литраж машины . . . . .	л	4,5	3,12
Литровая мощность . . . . .	э. л. с/л	22,2	19,2
Удельный расход пара . . . . .	кг/э. л. с.-ч	6—7	8—9
Вес паровой машины . . . . .	кг	700*	500

\* Включая вес смонтированных на паровой машине агрегатов (воздушного компрессора, приводного питательного насоса и динамо освещения), а также кожу хуа сцепления.

менена не только в качестве автомобильного двигателя, но и в качестве двигателя для передвижных электростанций, легких паровозов и других типов машин. Конструкция собственно паровой машины НАМИ-012 выполнена таким образом, что допускает создание целого семейства двигателей. Путем изменения числа цилиндров легко можно дополнительно создать паросиловые установки мощностью 65 и 135 л. с.

Такая унификация паровых машин является важным средством комплексной механизации лесозаготовок и облегчит изготовление паросиловых установок для нужд народного хозяйства.

## ОТ РЕДАКЦИИ

Статья кандидата технических наук Н. И. Коротыношко и инженера Ю. А. Шебалина должна привлечь внимание работников лесозаготовительной промышленности, так как использование парового привода для транспортных машин, в связи с наличием дешевого дровяного топлива, особенно целесообразно именно на лесозаготовках.

Редакция считает, что ряд положений, высказанных авторами статьи, в частности — о преимуществе одноприводных автомашин перед многоприводными, о целесообразности применения на лесозаготовках тяжелой машины на базе шасси ЯАЗ-200, о нецелесообразности применения на лесозаготовках универсальных машин и т. д. — является спорным и требует теоретической и практической проверки.

Редакция обращается к работникам лесозаготовительной промышленности, научно-исследовательских и учебных учреждений с предложением принять участие в обсуждении поднятых в этой статье вопросов.

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

9

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 0

Учитывая это, следует подтвердить, что соблюдение требования Устава леспромхоза оставлять пни не выше 7 см от поверхности земли (а не от шейки корня) вполне отвечает задачам успешного проведения механизированной трелевки, а также ведет к увеличению выхода деловой древесины на 1—2%.

Особенно строго нужно следить за спиливанием деревьев заподлицо с землей на волоках и на складских площадках.

Недостаточность проведенных исследований не позволяет сделать выводы относительно таких существенных моментов,

как влияние низкого спиливания пней на лесосеке на сохранность трелевочного трактора, на величину сопротивления движению трелевочного вога и др., хотя положительное значение этого фактора бесспорно.

Большое значение рассматриваемого вопроса диктует необходимость его дальнейшего исследования по единой методике в различных производственных и природных условиях, в частности зимой.

## НОВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Н. П. Бобков, Н. А. Шошин и Б. С. Цветков

ст. научные сотрудники ЦНИИМЭ

# Автомобили ЗИС-21А с газогенераторной установкой ЦНИИМЭ-20, работающей на сырых дровах

В испытаниях газогенераторных автомобилей различных типов, проведенных осенью и зимой 1949/50 г. в Ковровском леспромхозе треста Владимирлес, в числе других участвовали два опытных образца автомобилей с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20, работающими на свежесрубленных швырковых дровах (рис. 1).



Рис. 1. Автомобиль ЗИС-21А с газогенератором ЦНИИМЭ-20

Газогенератор ЦНИИМЭ-20 предназначен для газификации свежесрубленных швырковых дров длиной 500 мм и сечением 50×70 мм и кружляка диаметром от 30 до 60 мм. Конструкция газогенератора рассчитана для монтажа на автомобиле УралЗИС.

Принципиальная схема газогенераторной установки ЦНИИМЭ-20 приведена на рис. 2.

Установка состоит из следующих узлов: газогенератора, грубых очистителей и тонкого очистителя от установки ЗИС-21, нагнетающего вентилятора, вентилятора розжига, смесителя и газопроводов.

Газогенератор цельнометаллической конструкции имеет в верхней части бункер с загрузочным люком, пароотводным патрубком и топливником, а в нижней части — колосниковую решетку, два лючка для очистки зольника и газогенератора и газоотборный патрубок.

Бункер прямоугольной формы со сторонами размером 550×420 мм изготавливается из листовой стали толщиной 3 мм. Его объем (0,25 м<sup>3</sup>) обеспечивает непрерывную работу двигателя в течение 1—1,5 часа без дополнительной загрузки дров в газогенератор.

Загрузочный люк, расположенный в верхней части бункера, закрывается крышкой из 3-миллиметрового листа, которая своими лапами с уплотнением из асбестового шнура, пропитанного графитовой пастой, надевается на бургт горловины люка. Запор крышки состоит из двух листовых рессор с шарнирами и прижимными рукоятками типа, применяемого на автомобилях ЗИС-21.

Нижняя часть бункера приварена к топливнику. Фурменный карман, имеющий, как и бункер, прямоугольную форму, изготовлен из листовой стали и приварен снаружи к топливнику. К карману приварена воздухоподводящая футорка. Топливник выполнен в виде усеченной пирамиды из листовой стали толщиной 8 мм. Фурменный пояс состоит из шестнадцати вваренных в стенку топливника фурм диаметром 7,5 мм.

В нижней части топливника установлена чугунная съемная диафрагма с отверстием диаметром 150 мм.

Вентилятор, нагнетающий воздух в газогенератор, соединен ременным приводом со специальным шкивом вентилятора двигателя.

В корпус нижней части газогенератора, имеющий цилиндрическую форму, вмонтирована колосниковая решетка. Для шуровки угля на колосниковой решетке служит звездообразная шуровка с ручным приводом через днище корпуса. Золу удаляют из зольника через люк, вваренный в корпус нижней части газогенератора. Второй люк служит для удаления угля из топливника при перезарядках газогенератора.

Верхняя и нижняя части газогенератора соединены между собой уплотняющим швом и откидными болтами.

К нижней части генератора приварены лапы для крепления его на кронштейнах рамы автомобиля, а к верхней стенке воздушного кармана и к стенкам бункера — накладки из листовой стали, предохраняющие от растрескивания сварочный шов между топливником и бункером. Рядом с воздухоподводящей футоркой, немного выше, вварена трубка для розжига, закрываемая крышкой на резьбе.

Основной особенностью работы газогенератора ЦНИИМЭ-20 является подсушка швырковых дров в бункере путем наддува воздуха в зону газификации. Подача воздуха в зону газификации наддувом увеличивает ее высоту и создает благоприятные условия для интенсивной подсушки топлива. Выделяемые при подсушке пары воды выталкиваются избыточным давлением нагнетаемого в газогенератор воздуха через пароотводный патрубок в верхней части бункера.

С помощью дроссельной заслонки пароотводного патрубка можно устанавливать наимыгоднейший режим работы газогенератора в зависимости от влажности топлива. Регулировка обеспечивает нормальную присадку паров воды к газу, что очень важно для поддержания нормального режима очистки и газификации.

Воздух, входящий через фурмы в зону газификации, разделяется на два потока. Первый поток направляется вниз и обеспечивает процесс газификации, а второй, направляющийся вверх, выбрасывает в атмосферу пары воды, образующиеся при подсушке топлива в бункере.

Благодаря высокой температуре продуктов горения топливо подвергается интенсивной подсушке, а в нижней части бункера, перед фурменным поясом, — обугливанию.

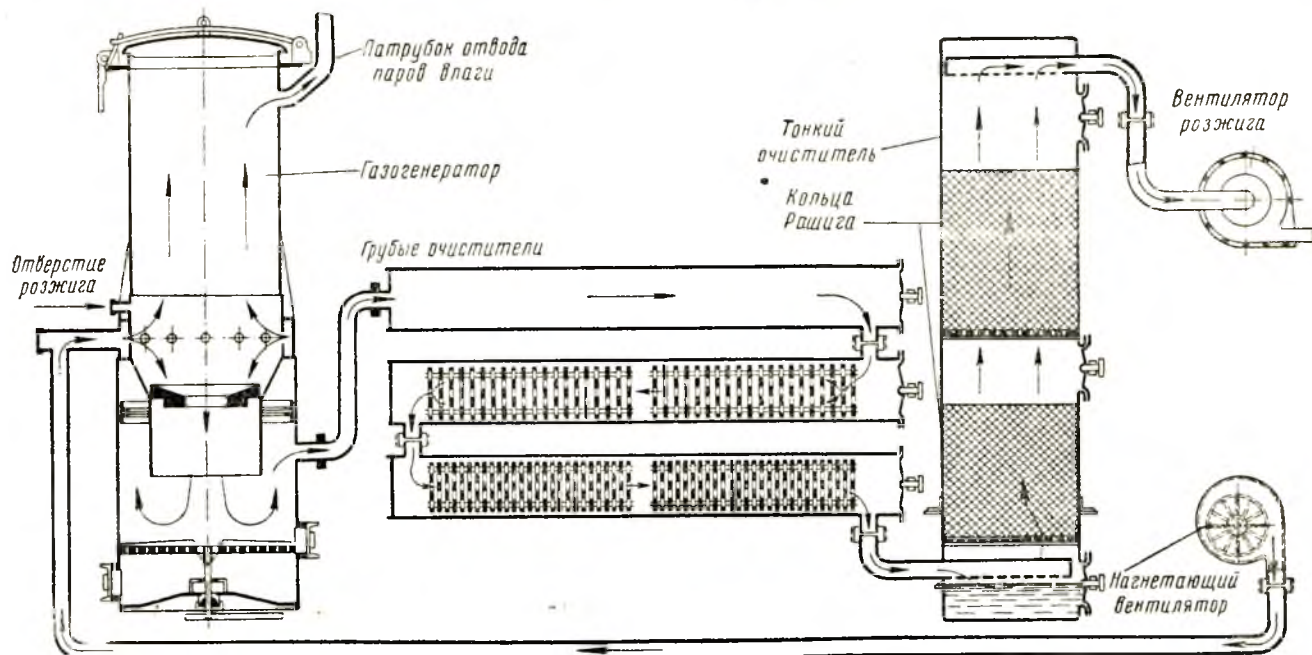


Рис. 2. Схема газогенераторной установки ЗИС-21А с газогенератором ЦНИИМЭ-20

Генераторный газ отводится через газоотборный патрубок, сваренный в корпус газогенератора выше колосниковой решетки.

При первоначальной заправке газогенератора топливом в него засыпают через загрузочный люк древесный уголь до уровня, превышающего на 250—300 мм уровень фурменных отверстий, а оставшуюся свободную часть бункера полностью загружают швырковыми дровами.

Чтобы разжечь газогенератор, закрывают дроссель пароводного патрубка, отвертывают крышку с трубки для розжига и, создав разрежение в газогенераторе вращением вентилятора розжига, факелом поджигают уголь. Когда уголь в генераторе хорошо разгорится, запускают двигатель на бензине, не открывая дросселя смеси газа в смесителе, открывают пароводный патрубок и продолжают разжигать газогенератор, используя действие нагнетающего вентилятора, причем продукты сгорания выпускаются через пароводный патрубок, и затем переводят работу двигателя с бензина на газ.

В газогенераторе ЦНИИМЭ-20 газифицируются швырковые дрова влажностью до 100% абс. При этом мощность двигателя не уменьшается по сравнению с работой на чурках нормального размера и влажности.

Прогорание топлива на  $\frac{2}{3}$  по высоте бункера не приводит к нарушениям в работе двигателя при последующей догрузке бункера сырыми дровами. Поэтому топливо можно догружать, не останавливая двигатель.

Регулировка режима подсушки топлива любой влажности с помощью дросселя пароводного патрубка обеспечивает получение газа с необходимым содержанием влаги и, следовательно, нормальную работу системы очистки газа.

В процессе испытаний газогенераторных автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 одновременно с ними для сравнения работали в аналогичных условиях два стандартных автомобиля УралЗИС-21А, для которых топливом служили сухие березовые и сосновые чурки. За время эксплуатационных испытаний каждый из автомобилей сделал пробег свыше 8000 км.

Первый из опытных автомобилей с установкой ЦНИИМЭ-20 (пробеговый № 9) прошел 8350 км, из них 7348 км без прицепа и 1002 км с прицепом; с грузом пройдено 4333 км и вывезено 304,1 м<sup>3</sup> древесины. Двигатель проработал 550 час. Второй автомобиль с установкой ЦНИИМЭ-20 (пробеговый № 10) прошел 8364 км, из них 7364 км без прицепа и 1000 км с при-

цепом. С грузом этот автомобиль прошел 4339 км и вывез 300 м<sup>3</sup> древесины. Двигатель проработал 598 час. Аналогичные показатели характеризуют и использование автомобилей УралЗИС-21А.

При работе без прицепов для автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 использовался березовый швырок, а для автомобилей УралЗИС-21А — березовые чурки; при работе с прицепами применялись сосновые дрова и чурки.

Расход топлива характеризуется следующими данными. На 100 км пробега автомобиля УралЗИС-21А расходовали в среднем 148 кг березовых или 196 кг сосновых чурок. Автомобили с установками ЦНИИМЭ-20 расходовали в среднем по 264 кг сырых швырковых дров на 100 км пробега.

При пересчете среднего расхода сырых швырковых дров на абсолютно-сухую древесину получается, что автомобили с установками ЦНИИМЭ-20 расходовали топлива на 35% больше, чем эталонные автомобили, работавшие на сухих чурках.

Средние технические скорости на вывозке леса у автомобилей с установкой ЦНИИМЭ-20 составили при работе без прицепа 18,5 и 16,6 км/час и при работе с прицепом 13,5 и 13,4 км/час, а у автомобилей УралЗИС-21А — соответственно 18 и 15,4 км/час.

Результаты специальных испытаний на шоссе показали, что по динамическим качествам автомобили с установками ЦНИИМЭ-20 близки к эталонным автомобилям УралЗИС-21А (см. таблицу).

#### Результаты динамических испытаний (в км/час)

Показатели	ЦНИИМЭ-20	Урал-ЗИС-21А
Максимальная скорость с хода на горизонтальном участке шоссе длиной 1 км . . . . .	53,5	56,3
Средняя скорость с места на горизонтальном участке длиной 1 км . . . . .	27,3	35,2
Минимальная устойчивая скорость на участке длиной 400 м на прямой передаче . . . . .	13,3	7,93
Средняя скорость разгона с минимально устойчивой скорости на участке длиной 600 м . . . . .	27,0	25,3

В зимнее время перед пуском двигателя в систему охлаждения заливали горячую воду, масло в картере подогревали жаровней.

Средняя продолжительность запуска холодного двигателя на газе колебалась в пределах 7—8 мин. для ЦНИИМЭ-20 и составила 9 мин. для автомобиля УралЗИС-21А.

Продолжительность запуска неохлажденного двигателя для автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 и УралЗИС-21А была одинаковой — 2—3 мин.

Средний расход бензина на запуск холодного двигателя на бензине после ночных стоянок для автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 был несколько больше (2—2,3 кг), чем для эталонных автомобилей (1,64 кг). Это объясняется тем, что в газогенераторных установках ЦНИИМЭ-20 газогенератор разжигается нагнетающим вентилятором, работающим от автомобильного двигателя.

Колосниковые решетки, имеющиеся в газогенераторах ЦНИИМЭ-20, позволяют значительно реже перезаряжать зону восстановления, уменьшают расход древесного угля и ускоряют очистку зольника. Так, на очистку зольника газогенераторов ЦНИИМЭ-20 затрачивалось в среднем 2,5 мин. против 30 мин. на очистку зольников в газогенераторах УралЗИС-21А. Однако в газогенераторах с колосниковой решеткой увеличивается выход угольной мелочи в зольник, и поэтому его приходится чаще очищать. Пробеги между очистками зольников у автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 были в 2—3 раза короче, чем у эталонных автомобилей.

Грубые очистители газа работают несколько эффективнее с газогенераторами ЦНИИМЭ-20, чем с газогенераторами УралЗИС-21А благодаря меньшим скоростям газа и наличию одного пустотного очистителя. Показатели работы тонких очистителей получились одинаковые.

Микрометраж цилиндров, поршней и поршневых колец каждого двигателя после испытаний показал, что износ деталей и двигателей у автомобилей ЦНИИМЭ-20 и УралЗИС-21А одинаков.

Необходимо отметить, что опытные образцы газогенераторов ЦНИИМЭ-20 были изготовлены неудовлетворительно. В результате оба газогенератора пришлось ремонтировать в связи с появлением трещин в фурменном поясе — один после 2500 км, а второй после 5000 км пробега.

Кроме того, во время испытаний на газогенераторных установках ЦНИИМЭ-20 были зафиксированы поломки деталей нагнетателей старого типа и некоторые другие дефекты (разрушение прокладки между верхней и нижней частью газогенера-

тора, прогар шланга, соединяющего газогенератор с грубым очистителем, на одной из установок засмоление трубы между нагнетателем и газогенератором после пробега 2850 км и небольшие трещины в камере газификации после окончания всего пробега).

Охладители и тонкие очистители всех автомобилей после испытаний повреждений не имели и находились в рабочем состоянии.

Во время испытаний автомобили с установками ЦНИИМЭ-20 имели много простоев из-за неисправности газогенераторов. Причины этого — некоторые конструктивные недостатки и низкое качество изготовления опытных образцов газогенераторов.

## ВЫВОДЫ

Испытания показали, что динамические качества и скорости автомобилей с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20 почти такие же, как и автомобилей ЗИС-21А.

Пусковые качества автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 немногим ниже, чем автомобилей УралЗИС-21А, но расход бензина несколько повышен. Более высок и расход топлива.

Обслуживание и уход за газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20 проще и требуют меньших затрат времени, чем уход за установками на автомобилях УралЗИС-21А.

Качество очистки газа в обеих установках одинаково. Износ деталей двигателя автомобилей с установками ЦНИИМЭ-20 и ЗИС-21А примерно одинаков.

После устранения имеющихся конструктивных недостатков газогенераторные установки ЦНИИМЭ-20, позволяющие газифицировать сырые дрова, могут быть с большой эффективностью использованы на лесозаготовках.

## ОТ РЕДАКЦИИ

Применение в лесозаготовительной промышленности газогенераторных установок, работающих на сырых дровах, имеет большое народнохозяйственное значение.

Испытания автомобилей с газогенераторными установками ЦНИИМЭ-20 подтвердили принципиальную правильность их конструкции, но вместе с тем выявили необходимость усовершенствовать некоторые узлы, для того чтобы повысить эксплуатационные качества и прочность установок.

Задача Центрального научно-исследовательского института механизации лесозаготовок — быстрее закончить разработку надежной конструкции газогенераторных установок, работающих на сырых дровах, учтя дефекты, выявленные в процессе испытаний.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Винтовой домкрат для валки деревьев

**О**рудия и инструменты (одно- и двухрычажные валочные вилки, домкраты), применяемые в настоящее время на валке леса для того, чтобы направить падение дерева в нужную сторону, не полностью отвечают предъявляемым к ним требованиям: они не обладают необходимой прочностью для валки крупномерных стволов, не всегда обеспечивают падение дерева точно в заданном направлении, требуют от вальщиков затраты больших физических усилий.

В результате на лесосеках с крупномерным насаждением лесорубы зачастую не располагают валочными средствами, помогающими валить все деревья строго в заданном направлении. Это ведет к тому, что большое количество стволов валят неправильно, на лесосеке создается беспорядок, в связи с чем понижается производительность трелевочных механиз-

мов и ухудшаются условия безопасной работы лесорубов.

Изыскивая конструкцию надежного валочного инструмента, главный механик Тепло-Ключевского лесопромхоза т. Чернышев и автор этой статьи разработали описываемый ниже винтовой домкрат.

Винтовой валочный домкрат нашей конструкции (рис. 1) состоит из следующих основных деталей: опорной пластины, нижней трубы, верхней трубы, винта с рукояткой, который соединяет обе трубы, ввинчиваясь в гайки, заделанные в их смежные концы, и березовой штанги, которая входит одним концом в верхнюю трубу, являясь ее продолжением, а вторым концом — в конусную трубу с вилкой — верхнюю деталь, завершающую составной валочный инструмент.

Вес домкрата (от 11 до 15 кг) зависит от размеров леса, для валки которого его предназначают.

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

2

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 1

Лебедочную установку при ризовке леса с гор обслуживает бригада из 8—10 рабочих. Кроме лебедчика в состав бригады входят пять чокеровщиков и два-четыре раскатчика бревен. На лесосеке работа-



Рис. 3. Схема подцепки хлыста к бесконечному грузовому тросу

ют три чокеровщика, которые принимают подтаскиваемые тросом с верхнего склада чокеры с замками, подцепляют хлысты с помощью чокеров к бесконечному тросу и подают сигналы лебедчику. На верхнем складе у лебедки два чокеровщика перецепляют чокеры с бесконечного троса на крюк троса вспомогательного барабана для растаскивания хлыстов по верхнему складу и прикрепляют чокеры с замками к бесконечному тросу для возврата на лесосеку. Два-четыре раскатчика раскатывают хлысты по штабелям на верхнем складе.

Производительность лебедочной установки при спуске хлыстов с гор зависит от организации работы, от профиля местности и от расстояния ризовки.

Для спуска хлыстов с гор требуется затрачивать усилия только на трогание хлыстов с места. При этом трогание хлыста с места облегчено инерцией движущегося троса с подцепленными хлыстами.

Одновременная нагрузка на трос может достигать 10—20 м<sup>3</sup>.

В среднем, при хорошей организации технологического процесса при ризовке на расстояние 900 м производительность такой лебедочной установки равна 90—100 м<sup>3</sup> в смену.

### Выводы

Преимущества описанного способа механизации спуска древесины с гор при помощи лебедки ТЛ-3 состоят в том, что этот способ:

а) позволяет производить ризовку леса на расстоянии 500—1 500 м в любое время года при любом профиле гор;

б) обеспечивает плавный спуск древесины с гор благодаря чему потери древесины, возникающие от ударов бревен при обычных способах ризовки, больше не имеют места;

в) не требует подготовки специальных лотков «ризов», так как спускаемые с горы хлысты находятся в полуподвешенном состоянии;

г) позволяет ризовать хлысты с кроной.

Переустройство лебедки ТЛ-3 несложно и выполняется собственными силами любого лесозаготовительного предприятия.

В работе по предлагаемой схеме участвуют все три барабана лебедки, т. е. эффективно используется конструкция лебедки ТЛ-3.

При ризовке на незначительные расстояния для упрощения способа крепления чокера к бесконечному тросу рекомендуется на ветвях троса *a* и *b* (см. рис. 1) ставить по несколько колец, к которым прикреплять хлысты с помощью обыкновенных чокеров с крюками. На щите лебедки следует ставить рубильник переключения фаз двигателя, для того чтобы обеспечить реверсивность рабочего барабана.

**П. В. Горохов**

Гл. инженер Обходского леспромхоза треста Горьктранслес

## Сушка чурок для газогенераторов в сухоперегонной установке

На первой стадии процесса сухой перегонки древесина под действием температуры подсушивается до полного удаления из нее свободной воды и лишь позднее, разлагаясь без доступа воздуха, дает собственно продукты сухой перегонки. Поэтому, если опытным путем определить момент, когда древесина (в данном случае чурки) будет в процессе сухой перегонки иметь влажность, удовлетворяющую требованиям газогенераторного топлива, то, исходя из этого, можно процесс во время прекратить и выгрузить высушенные чурки из сухоперегонного аппарата.

Если же продолжать подогрывать подсушенную древесину, то начнется процесс собственно сухой перегонки, в результате которого в числе других продуктов может быть получен древесный уголь. Само собой разумеется, что в этом случае сухоперегонную установку следует загружать не чурками, а дровами.

В Обходском леспромхозе треста Горьктранслес установлена сухоперегонная установка типа «минская реторта», которую используют и для сушки чурки и для углечения.

В качестве реторты нам послужила неисправная цилиндрическая цистерна диаметром 2 400 мм и высотой 3 900 мм.

Реторта поставлена вертикально на бутовый фундамент щебня и угольного шлака толщиной 600 мм. Фундамент залит в котлован с таким расчетом, чтобы поверхность его находилась на уровне земли.

На фундаменте уложены шесть кусков рельсов на расстоянии 40 см один от другого. Промежутки между рельсами засыпаны шлаком.

На верхней поверхности реторты имеется загрузочный люк диаметром 1 000 мм с крышкой, которую закрепляют четырьмя клиньями.

Разгрузочный люк размерами 800×600 мм вырезан на боковой поверхности реторты непосредственно у ее основания. Люк закрывают заслонкой, закрепленной шестью железными клиньями.

В боковой поверхности на высоте 1,3 м от основания сделано отверстие диаметром 150 мм, в которое вставляют и укрепляют



ют на фланцах железную трубу для отвода водяных паров и паробразных продуктов сухой перегонки. Наружный конец трубы закрывается деревянной пробкой.

Кроме того, для этой же цели в боковую поверхность реторты на расстоянии 150 мм от ее верхней поверхности вварен патрубок диаметром 75 мм, на конец которого на резьбе навертывают металлическую пробку.

Реторту обкладывают кирпичной кладкой высотой 2800 мм. К кладке с одной стороны реторты приложена топка наружными размерами 2,0×1,5×0,8 м. По правую и левую стороны топки в кладке устроены две секции вертикальных каналов, соединяющихся на противоположной стороне реторты в один дымоход.

Установка покрыта навесом на столбах; обшивка и кровля навеса сделаны из шпального горбыля.

Для сушки мы брали чурки из березовых дров летней заготовки, окоренных в сентябре и октябре.

Сушка чурок происходит следующим образом.

После загрузки реторты чурками плотно закрывают загрузочный и разгрузочный люки, а щели между крышками и ретортой тщательно замазывают глиной. Открывают пробки на паротводных трубах, после чего разжигается топка. Режим ухода за топкой в течение всего процесса сушки равномерный, топка должна быть заправлена дровами на 0,25—0,3 от общей емкости.

До 5—7%-ной влажности чурки высушиваются за 24 часа. Об окончании сушки можно судить по резкому ядовитому запаху газа, выходящего из труб вместе с водяными парами. Вспыхивание газов говорит о том, что началось переугливание, до чего сушку доводить не следует.

После того как сушка закончена, паротводные трубы плотно закрывают, а деревянную пробку замазывают глиной, прекращая этим доступ воздуха в реторту, чтобы не допустить загорания сухой чурки в горячей реторте. С закрытыми паротводными отверстиями и погашенной топкой реторта остывает в течение трех-четырёх часов, после чего чурки выгружают через нижний люк.

Эксплуатационные показатели сушки чурок в реторте таковы:

#### Затраты времени на сушку в часах

Загрузка чурок в реторту . . . . .	2
Процесс сушки . . . . .	24
Остывание реторты перед разгрузкой . . . . .	3,5
Разгрузка чурок . . . . .	1

Общие затраты времени на сушку . 30,5

## НОЖНЫЕ ШИПЫ

На Лимендской лесоперевалочной базе, по предложению работника по технике безопасности

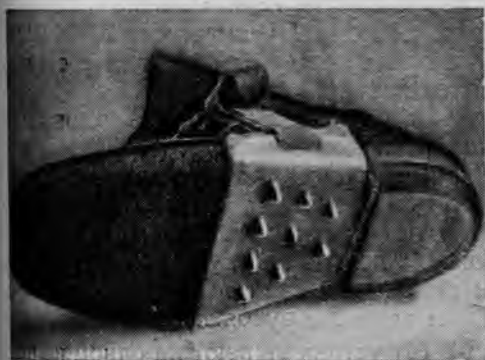


Рис. 1. Ножные шипы, надетые на обувь

В. В. Киприянова, применяется металлическое приспособление — «ножные шипы», пристегиваемые ремешками к обуви сплавщиков и грузчиков (рис. 1). Эти шипы успешно предохраняют рабочих от падения при ходьбе по мокрым и скользким бревнам.

Приспособление «ножные шипы» представляет собой накладку из 2-миллиметрового листового железа. На ее поверхности вырублены и отогнуты под прямым углом треугольные шипы высотой 10 мм. По бокам накладки загнуты бортики с прорезями для ремешков, а сзади находится упор, которым она касается каблука. Чертеж ножных шипов приведен на рис. 2.

Изготовление ножных шипов для сплавщиков и складских рабочих, занятых на предприятиях лесной промышленности, поручено одному из заводов Главлесзапчасти.

А. П. КУЗНЕЦОВ

Директор Лимендской лесоперевалочной базы (Архангельская область)

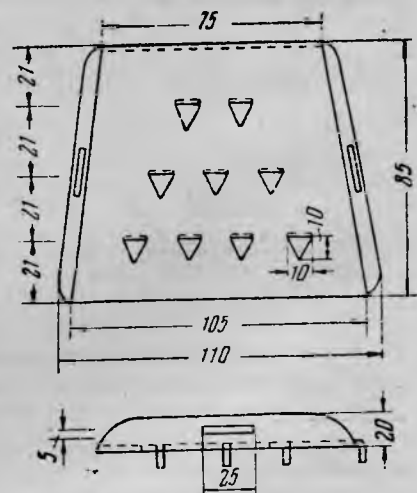


Рис. 2. Схематический чертеж ножных шипов

## Производительность установки и расход топлива в м<sup>3</sup>

Емкость реторты (насыпных м <sup>3</sup> ) . . . . .	18
Общий расход дров на сушку одной партии чурок . . . . .	6
То же на 1 м <sup>3</sup> чурок . . . . .	0,33

Обслуживанием установки — шуровкой топки и наблюдением за ретортой — ежемесячно занят один рабочий.

Чурки загружали в реторту и выгружали из нее вручную. Для подвозки чурок к сушилке из сарая на расстояние 80 м и обратной отвозки туда же сухих чурок использовались вагонетки. Чтобы сократить затраты времени и труда на эти операции, лестранхоз переносит разделочную установку и склад чурок ближе к сушилке и устанавливает скребковый транспортер для механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Реторта-сушилка полностью обеспечивает доброкачественным топливом 12 автомобилей ЗИС-21 и 3 трактора КТ-12, работающие в лестранхозе в две смены.

По мере надобности реторту используют и для углежжения. С пуском реторты-сушилки все затруднения в снабжении лестранхоза древесным углем были ликвидированы.

На постройку описанной сушильно-углевыжигательной установки было затрачено 85 человекодней печников, плотников и землепоса и израсходовано 11,4 тыс. штук кирпича, 5 м<sup>3</sup> круглого леса и 4 м<sup>3</sup> шпального горбыля.

Примерный срок амортизации установки пять—семь лет.

Стоимость установки может быть снижена за счет уменьшения объема реторты, что значительно ускорит и процессы сушки и углежжения. На кустарных спиртопорошковых заводах в обычных казанах объемом 1,7—1,9 м<sup>3</sup> весь процесс сухой перегонки продолжается 24 часа, следовательно, высушивание чурки до 5—7%-ной влажности займет пять—шесть часов.

Устройство сушильно-углевыжигательных установок по принципиальной схеме сухоперегонной установки возможно на каждом предприятии лесной промышленности.

Реторту можно изготовить из железа толщиной 2,0—2,5—3,0 мм. Для этой же цели можно использовать даже мелкие металлические бочки, неисправные бункеры, объединяя их в батарею.

Если же на месте металлическую реторту подыскать нельзя, то сушильно-углевыжигательную камеру можно делать из кирпича.

Преимущества описанной установки перед общепринятыми сушилками с печным отоплением заключаются в том, что эта установка безопасна в пожарном отношении, проста в обслуживании (в Обходском лестранхозе ее успешно обслуживают работники, никогда ранее не видавшие сухоперегонных установок) и позволяет снизить процент влажности чурок до минимума в зависимости от требований предприятия.

# ЛЕСНАЯ

# ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

## 3

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 1

## Приспособление для работы газогенераторов на сырых чурках

Для того чтобы газогенераторные установки автомобилей ЗИС-21 и тракторов КТ-12 могли работать на топливе повышенной влажности (до 50% абс. вместо нормальных 20% абс.), необходимо обеспечить интенсивную подсушку топлива в бункере газогенератора путем принудительного удаления части паров воды, образующихся при подсушке топлива.

Научно-исследовательский сектор Лесотехнической академии им. С. М. Кирова совместно с Ленинградской лабораторией ЦНИИМЭ разработал и испытал приспособление, обеспечивающее газификацию топлива повышенной влажности в газогенераторных установках автомобилей ЗИС-21 и тракторов КТ-12 путем эжектирования (отсасывания) паро-газовой смеси из верхней части бункера специальным приспособлением — эжектором.

Эжектор (см. рисунок), монтируемый на газогенераторе автомобиля или трактора, состоит из корпуса 1, соединенного трубой 2 с верхней частью бункера 3, сопла 4, соединенного с выхлопной трубой двигателя 5, смесительной камеры 6 и диффузора 7, имеющего на выходном отверстии откидную заслонку 8. Выхлопная труба 5 заканчивается тройником, через который часть выхлопных газов поступает в эжектор, а часть выпускается в атмосферу через патрубок, регулируемый заслонкой 9. Таким путем регулируется интенсивность действия эжектора.

При прохождении выхлопных газов через эжектор в его корпусе создается разрежение, которое через соединительную трубу 2 передается в бункер, благодаря чему паро-газовая смесь отсасывается из верхней части бункера и выбрасывается в атмосферу с выхлопными газами.

Положение заслонки 9 определяет интенсивность эжекции: если заслонка полностью закрыта, происходит максимальный отсос паров, а если полностью открыта — действие эжекции прекращается.

При работе на сухой чурке заслонку 9 полностью открывают, а откидную заслонку 8 закрывают. Тогда выхлопные газы выпускаются полностью, минуя эжектор, который выключается.

При работе на чурке повышенной влажности откидную заслонку 8 открывают, а заслонку 9 устанавливают в положение, при котором создается требуемое разрежение и отсос паров. Чем выше влажность применяемой чурки, тем больше должна быть открыта заслонка 9.

Управление работой эжектора, которое сводится к регулировке разрежения с помощью заслонки 9, осуществляется из кабины водителя. С этой целью в кабине на крышке коробки перемены передач устанавливают кронштейн рычага 10 и рычаг 11 управления заслонкой, который при помощи троса соединен с эжектором заслонки 9.

При регулировке надо учитывать, что чрезмерный отсос эжектором паро-газовой смеси из бункера приводит к отсасыванию значительного количества

горючих газов, а это ведет к снижению мощности двигателя и перерасходу топлива. Внешним признаком этого является сильное дымление эжектора. С другой стороны, недостаточно интенсивная работа эжектора приводит к тому, что в зону газобразования попадает излишнее количество водяных паров и она постепенно затухает. Внешним

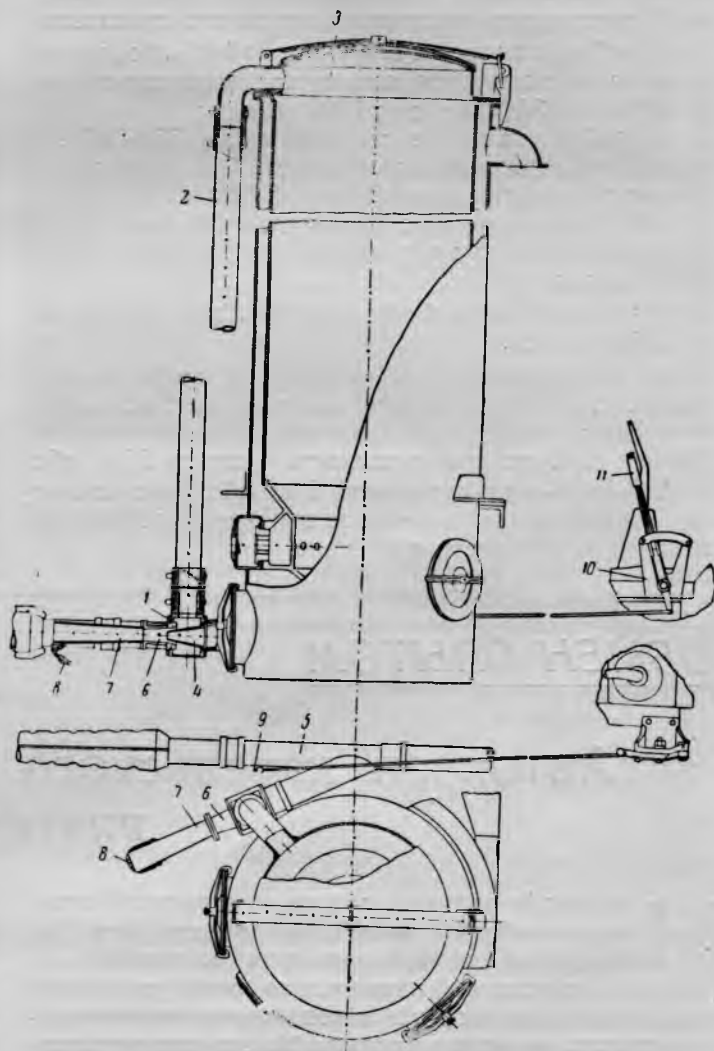


Схема установки эжектора на газогенераторе

признаком этого является то, что струя паро-газа, выходящего из диффузора эжектора, перестает быть заметной.

Периодичность загрузки бункера чуркой повышенной влажности должна быть такой, чтобы к моменту заправки уровень топлива не снижался менее  $\frac{1}{3}$  высоты бункера.

Пропуская через себя паро-газовую смесь, эжектор загрязняется содержащимися в ней смолами, поэтому необходимо ежедневно проверять состояние эжектора и по мере надобности очищать его от смол.

При чистке эжектор снимают и разбирают. Удалять смолы можно выжиганием. Эжектор очищают в процессе подготовки машины к запуску. Несвоевременная очистка эжектора приводит к снижению интенсивности его действия, вплоть до полного прекращения его работы, что вызывает резкое падение мощности двигателя. Внешним признаком засорения эжектора является прекращение дымления из диффузора.

Из сказанного следует, что внешние признаки правильной регулировки эжектора — это хорошие тяговые свойства автомобиля, слабое дымление эжектора, нормальный расход топлива.

Стендовые испытания эжектора, смонтированного на газогенераторной установке автомобиля ЗИС-21, дали следующие показатели мощности двигателя:

при работе на чурке с влажностью 14% абс., когда эжектор не включался, мощность двигателя оказалась равной 36,2 л. с. при 1800 об/мин.;

при работе на чурке с влажностью 55% абс. с включенным эжектором мощность двигателя при тех же оборотах оказалась равной 34,2 л. с.;

при работе на чурке с влажностью 80% абс. мощность двигателя при тех же оборотах оказалась равной 31,4 л. с.

За время выжига бункера колебаний мощности не наблюдалось.

Оптимальная величина разрежения, создаваемого эжектором в бункере, при которой обеспечивается наибольшая мощность двигателя, составляет от 230 мм вод. ст. при влажности топлива 55% абс. до 250 мм — при влажности 80% абс. Уменьшение или увеличение разрежения за эти пределы приводит к падению мощности двигателя.

При уменьшении разрежения мощность падает из-за недостаточного отсасывания паров воды из бункера и снижения температурного режима газообразования. При увеличении разрежения мощность падает в связи с увеличением давления выхлопа, ухудшением очистки цилиндров от продуктов горения и увеличением общего сопротивления газогенераторной установки.

Таким образом, эжектор обеспечивает нормальную работу двигателя с незначительным снижением его мощности: при работе на чурке с влажностью 55% абс. потеря мощности составляет 5—6%, а при работе на чурке с влажностью 80% абс. потери составляют 13%.

Благодаря простоте конструкции эжектор может быть изготовлен в ремонтных мастерских лесозаготовительных трестов.

Кроме того, серийное производство эжекторов уже освоено на одном из заводов Главлесзапчасти.

Министерство лесной промышленности СССР рекомендовало своим предприятиям применять эжекторы на автомобилях ЗИС-21 и тракторах КТ-12, работающих на лесозаготовках, организуя на местах изготовление этих приспособлений по разосланным чертежам. При использовании эжекторов рекомендуется работать на чурке влажностью не свыше 50—55% абс., т. е. полученной из дровяного сырья летней заготовки без искусственной сушки.

Применение эжекторных приспособлений, решающая задачу использования топлива повышенной влажности без заметного снижения мощности двигателей, позволит удешевить и улучшить эксплуатацию газогенераторных автомобилей и тракторов, предназначенных для работы на сухой чурке.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Автокран карельского типа на узкоколейной платформе

**М**еханизированная погрузка леса на платформы узкоколейной железной дороги требует устройства специального пути (железнодорожного или грунтового) параллельно линии узкоколейной железной дороги для передвижения погрузочного агрегата на верхнем складе. На это затрачиваются значительные средства, особенно в заболоченных местностях.

В тресте Мордовскстройлес разработан и внедрен в производство способ погрузки леса на узкоколейные железнодорожные платформы при помощи обычного автокрана, передвигающегося самоходом по платформам.

Сущность нового способа заключается в следующем.

По краям площадок платформы пришивают трапы — деревянные пластины толщиной 50 мм, шириной 400 мм (рис. 1). К трапам с внутренней стороны прикрепляют борты-бруски размером 100×140 мм.

Для перехода автокрана с платформы на платформу устраивают два переносных деревянных трапа

длиной 1,5 м, шириной 40 см. С нижней стороны переносных трапов прикрепляют деревянную подушку, которая при переходе автокрана с платформы на платформу предохраняет трапы от сдвига в продольном направлении.

Автокран устанавливают на платформе и поднимают вместе с порошняком на верхний склад.

Погрузку леса начинают с передней от паровой платформы. Для этого автокран ставят на соседнюю вторую платформу (рис. 2). Переходя последовательно с платформы на платформу, автокран загружает весь состав и остается на верхнем складе на последней платформе. Когда подают второй состав автокран вновь переходит на вторую от паровой платформу, и погрузка продолжается в том же порядке.

Впереди и сзади крана имеются цепи с крючками, с помощью которых он прикрепляется к платформе. Эти цепи служат и для закрепления автокрана при перевозках его во время маневровых работ.

гию неполностью загруженных передвижных электростанций, механизировать разделку долготья на чурки и, наконец, отапливать сушилку отходами от разделки и, как показал опыт, даже сучьями (при трелевке деревьев с кронами).

Применение этих сушилок уменьшит себестоимость 1 м<sup>3</sup> чурок примерно в 2 раза.

Простота сооружения и сравнительно высокая

производительность этих сушилок позволяют применить их в широких масштабах на лесозаготовительных предприятиях, чтобы обеспечить газогенераторные машины и особенно трелевочные тракторы, работающие далеко от стационарных сушилок сухой древесной чуркой в необходимом количестве.

Н. Г. МАЗАВ

Гл. инженер треста Медвежьегорского

## СПЛАВ

Инж. Я. П. Петров

### Судовая швырковая газогенераторная установка

Газогенераторные установки применяются на лесосплавных судах с 1933 г. Сначала это были опытные установки, а в дальнейшем, по мере их усовершенствования, они находят все более широкое распространение в производственных условиях.

Использование в качестве газогенераторного топлива длинных швырковых дров имеет несомненное преимущество перед газификацией мелких древесных чурок: при этом значительно упрощается и удешевляется заготовка топлива, а следовательно, снижается стоимость эксплуатации газогенераторных установок.

Газификация швырка в судовых газогенераторах была впервые введена в Советском Союзе и осуществлена в конструкциях газогенераторов, разработанных ЦНИИ лесосплава.

В настоящее время на лесосплавных судах, на сплоточных и выгрузочных агрегатах и электростанциях успешно эксплуатируются сотни швырковых

газогенераторных судовых установок Ш-6 с двигателями мощностью 50—75 л. с.

Результатом работы над дальнейшим улучшением конструкции судовых газогенераторов на швырке является новая газогенераторная установка марк Ш-7, предназначенная для двигателя ЗД6-ГД, установленного на лесосплавных буксирных газоходах Т-63<sup>1</sup>.

Описываемая ниже газогенераторная установка Ш-7 разработана и построена по предложению инженеров Н. Ф. Пузанова, Г. Е. Гречко и автора этой статьи.

Принципиальная схема установки Ш-7 представлена на рис. 1.

<sup>1</sup> Описание двигателя и газохода см. в статьях М. Л. Лисица «Новый газовый двигатель для лесосплава» («Лесная промышленность» № 2, 1950 г.) и А. В. Егорова «Новый буксирный теплоход для лесосплава» («Лесная промышленность» № 2, 1951 г.).

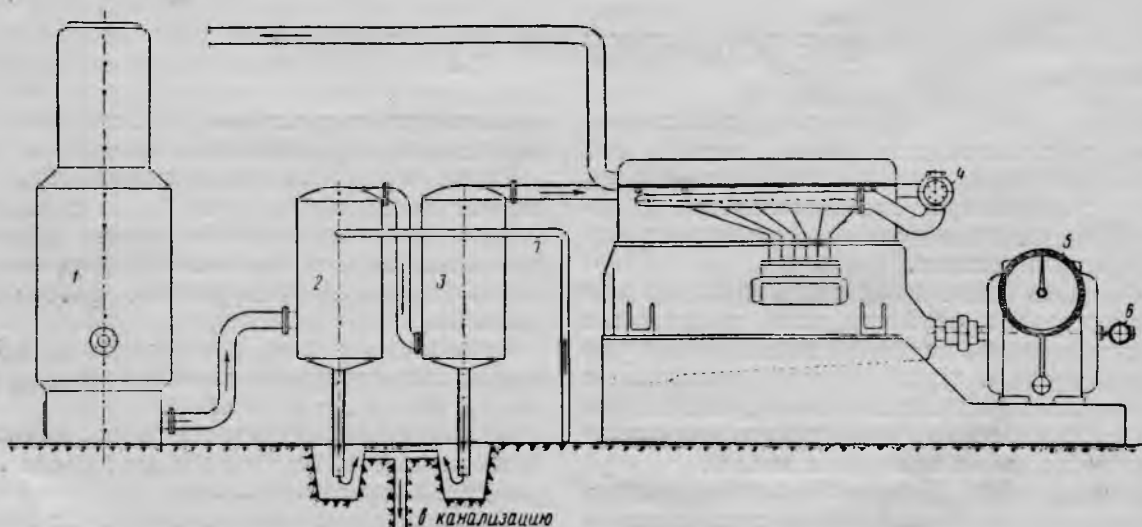


Рис. 1. Схема судовой швырковой газогенераторной установки Ш-7:

1 — газогенератор; 2 — складчатый бак; 3 — очиститель; 4 — смеситель; 5 — гидротормоз; 6 — тахометр; 7 — подача воды на охлаждение и очистку газа

Газогенератор (рис. 2), работающий по обращенному процессу на дровах длиной 500 мм с относительной влажностью до 45%, имеет прямоугольную форму и состоит из трех отдельных частей: зольника 1, шахты 2 и бункера 3, изготовленных из листового железа.

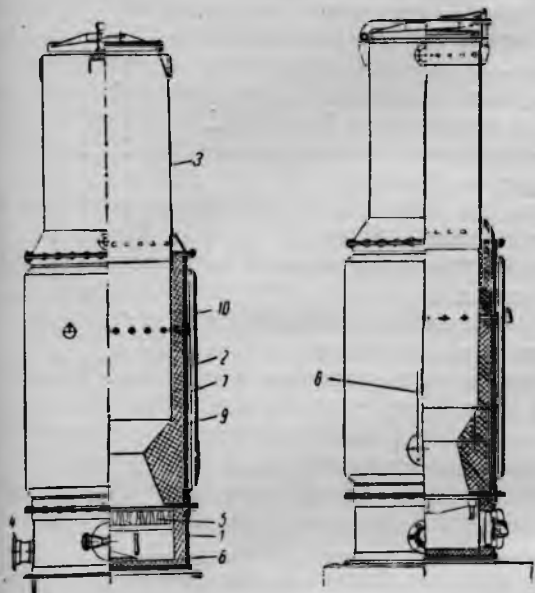


Рис. 2. Газогенератор

Габаритные размеры газогенератора: длина — 935 мм, ширина — 800 мм и высота — 2550 мм.

Зольник находится в нижней части газогенератора; его основные размеры 750×670 мм, высота 320 мм. Зола удаляют из зольника через люк, крышка которого во время работы газогенератора герметически закрывается. Для отбора генераторного газа служит газоотборный патрубок 4 со шлангом на конце, способствующим более интенсивному уносу золы из зольника.

В зольнике расположена колосниковая решетка, которая изготовлена из отдельных наборных чугунных колосников 5. Внутренние стенки зольника изолированы огнеупорным кирпичом 6.

Наружный кожух 7 шахты образует воздушную камеру газогенератора. Для подвода в камеру воздуха служат два патрубка 8. Выкладка шахты изнутри стандартным огнеупорным кирпичом придает верхней части топливника прямоугольную форму, а нижней части 9 — форму двух усеченных пирамид, сложенных малыми основаниями. Размеры верхнего основания топливника 610×530 мм, среднего — 330×310 мм и нижнего — 520×440 мм. По середине шахты расположен один ряд фурм 10 с воздушными отверстиями диаметром 8 мм. С помощью фланцев шахта соединена с зольником и бункером.

Бункер имеет прямоугольную форму. Двойные стенки в его верхней и нижней частях с отверстиями на внутренних стенках служат для отвода водяных паров, смолы и уксусной кислоты.

Бункер вмещает запас дров, обеспечивающий непрерывную работу газогенератора в течение 1,5 ча-

Охладитель (рис. 3) цилиндрической формы изготовлен из листового железа; диаметр его 400 мм, высота 1565 мм. Цилиндрическая часть

охлаждителя разъемная, на фланцах, что обеспечивает удобство монтажа и демонтажа.

Газ подводится через изогнутую трубу 1 в нижнюю часть охладителя, внутри которого на решетке 2 расположен кокс. Для орошения кокса водой и охлаждения газа служит конусообразная лейка 3. Над лейкой установлен конус-отбойник 4.

Вода к распылителю охладителя подается из фильтра центробежным насосом и после охлаждения стекает через патрубок 5 за борт судна.

Гидравлический очиститель (рис. 4) цилиндрической формы, разъемный, имеет диаметр 400 мм и высоту около 1320 мм. В очистителе находится пучок металлических решеток, орошаемых водой с помощью конусного распылителя, аналогичного по конструкции лейке охладителя. В нижней части очистителя имеется патрубок для входа, а в верхней части — для выхода газа.

Принцип действия установки. Дрова размером 500×65×65 мм загружают в газогенератор через загрузочный люк. В процессе работы газогенератора топливо под действием собственного веса опускается по мере того, как нижележащие слои сгорают и газифицируются.

Во время работы газодизеля разрежение из цилиндров двигателя по трубопроводам передается в газогенераторную установку. Благодаря тому, что вся система газогенераторной установки находится под разрежением, воздух, необходимый для газификации, поступает по трубам в воздушную камеру, откуда через фурмы попадает в топливник генератора.

На уровне фурм и ниже их происходят газификация топлива и образование генераторного газа, который отсасывается из зольника генератора через трубу и поступает в патрубок и охладитель.

Несгоревшие продукты — зола и угольная мелочь — уносятся потоком газа в охладитель. Неунесенные частицы оседают под колосниковой решеткой в зольнике, откуда их периодически удаляют.

Газ, поступивший по трубе в нижнюю часть охладителя, через отвер-

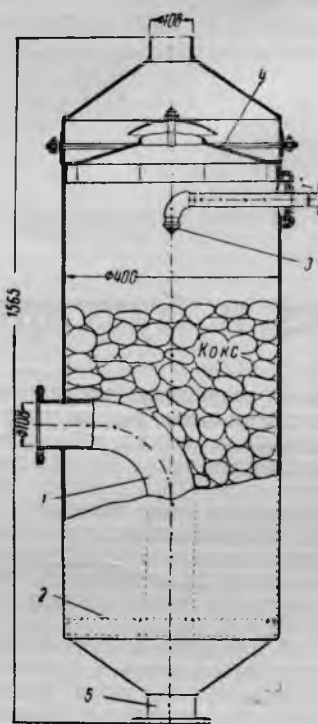


Рис. 3. Охладитель

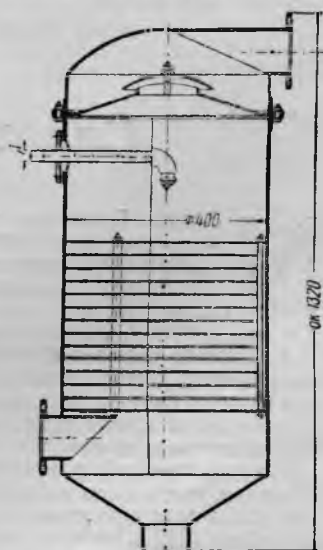


Рис. 4. Гидравлический очиститель

стия решетки и кокс направляется сверху, навстречу потоку воды. При этом газ равномерно перемешивается с водой, охлаждается и очищается.

Из охладителя газ по патрубку направляется в гидравлический очиститель, где происходит дальнейшая его очистка. Здесь газ также направляется снизу вверх через отверстия в пучке решеток, равномерно омываемых водой, благодаря чему из газа вымываются твердые частицы.

Из очистителя газ поступает к смесителю, где перемешивается в нужной пропорции с воздухом, и в виде газо-воздушной смеси поступает в цилиндры двигателя.

Газогенераторная установка Ш-7 с двигателем ЗД6-ГД прошла 400-часовые испытания в лабораторных условиях, а также испытывалась в производственных условиях на новом газоходе Т-63.

При нагрузках от 30 до 125% от заданной максимальной мощность двигателя была в среднем соответственно от 50 до 135 л. с.

При всех нагрузках, а также и на холостом ходу газодизель и газогенераторная установка работали устойчиво.

Двигатель легко переводился на работу по газожидкостному процессу, причем этот перевод занимал 2 мин. При работе двигателя по газожидкостному процессу на всех режимах выхлоп отработанных газов был совершенно бездымным.

Разрежение в газогенераторной установке замерялось после газогенератора, охладителя, очистителя и перед смесителем. Максимальное разрежение при 100%-ной нагрузке было: после газогенератора — 230 мм вод. ст., после охладителя — 320, после очистителя — 460 и перед смесителем — 490 мм вод. ст. Отсюда видно, что газогенераторная установка создает малые сопротивления проходу газа.

Испытаниями установлено, что сопротивление, оказываемое охладителем и очистителем при одной и той же нагрузке, имеет постоянную величину, не зависящую от длительности работы этих агрегатов. Благодаря этому ценному эксплуатационному каче-

ству охладителя и очистителя описанных типов требуют внутренней очистки в течение всей наработки. Разрежение во всасывающем коллекторе гателя при 100%-ной нагрузке составляло 680 мм вод. ст.

При нормальной работе двигателя со 100%-нагрузкой средняя температура генераторного газа после газогенератора была 430°, после охладителя — 31° и после очистителя — 24°C. Температура воды, охлаждающей генераторный газ, колебалась в пределах от 5 до 15°C. Средний расход топлива на охлаждение газа в охладителе 30 л/мин., в очистителе — 22 л/мин.

Средняя влажность дров, применявшихся во время испытаний, была 70,9% абс. Удельный расход топлива при номинальной мощности выразился 0,85 кг/л.с.ч.

Испытания показали простоту и надежность установки в эксплуатации.

Розжиг газогенератора в производственных условиях производился естественной тягой, а в лаборатории — электровентилятором. Продолжительность розжига естественной тягой составляла 1 ч. 10 мин, вентилятором — 15—20 мин. Для пуска двигателя применялся безотказно действовавший электростартер.

Во время работы газогенератора обслуживание его сводилось к загрузке топлива через 45—50 мин. Не было отмечено ни одного случая завала топлива в бункере, поэтому не требовалась и чистка топлива.

Во время загрузки газогенератора топливом, занимавшей 2—3 мин., режим работы двигателя не изменялся. Двигатель работал устойчиво и в условиях, когда крышку специально открывали на 5—8 мин.

Зольник очищали от золы через каждые 72 часа. Газогенераторная установка Ш-7 принята в серийное производство и вместе с газодизелем ЗД6 устанавливается на вновь строящихся сплавных судах, а также будет использована и для переоборудования буксирного флота на лесосплаве.

*Инж. Г. А. Жу*

## Слотка и буксировка морских плотов

**М**орская буксировка плотов несравненно эффективнее перевозки леса в трюмах пароходов: она не требует специальных лесовозов, снижает затраты рабочей силы на морские перевозки леса, а также расходы топлива и смазочного; при этом единовременная нагрузка на 1 и. л. с. у буксировщика в 3 раза больше, чем у лесовоза.

В Волжско-Камском бассейне, в верховьях рек, уже была организована зимняя слотка морских плотов с последующим транзитным сплавом без переформирования по рекам и морю.

Буксировка плотов вскрывает мощные неиспользуемые резервы морского флота.

Стахановские рейсы парохода «М. Толбухин» в Черном море доказали, что можно одновременно использовать и трюмную емкость и буксировочную способность грузовых судов. В один из рейсов 1945 г. пароход «М. Толбухин» доставил в Севастополь в трюме и в двух морских плотках на буксире 8700 м<sup>3</sup> круглого леса. Общая нагрузка на 1 и. л. с. парохода составила 9,7 м<sup>3</sup>. Примерно таких же результатов достигли пароходы «Серов», «Тайгонос» и др.

Как показали подсчеты, буксировка морских плотов по морю оказалась почти в 10 раз эффективнее перевозки леса в трюмах и дала пятикратную экономию топлива.

Блестящих успехов в буксировке морских плотов на Балтийском океане добились команды пароходов «Дальневосточный» и «Восток».

Задача нашей статьи — коротко ознакомить читателя с развитием морской слотки и буксировки леса в прошлом и более подробно — за последние годы.

Первый опыт буксировки морских плотов в России был введен в 1902 г. на Белом море. Но практически этот вид морского лесотранспорта на Белом море был освоен лишь советской властью, в 1925 г.

За годы сталинских пятилеток с устья р. Онеги по Белому морю в Мурманск и Кандалякшу в морских плотках прибуксированы сотни тысяч кубометров древесины.

Объем онежского сигарообразного плота 2500—3500 м<sup>3</sup> бариты по миделю: длина 120 м, высота 4—6 м, ширина 14 м). Плоты онежского типа формировались в так

# ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

8

---

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

МОСКВА

1 9 5 1



## Агрегат для заготовки газогенераторных чурок

Древесное топливо для газогенераторов на большинстве предприятий заготавливают с помощью балансирных пил и специальных колунов.

Применение двух отдельных механизмов усложняет технологический процесс, увеличивает трудовые затраты и стоимость заготовки твердого топлива.

Механик Березниковского леспромхоза треста Двинолес Н. А. Зубрий сконструировал простой, компактный и высокопроизводительный агрегат, механизмирующий обе основные операции, связанные с заготовкой деревянных чурок: распиливание кряжа на плашки и расколку плашек.

Агрегат для заготовки газогенераторного топлива состоит из следующих основных узлов (рис. 1):

- 1) продольного транспортера, подающего бревна под балансирную пилу (тяговый орган — цепь Галля с металлическими траверсами);
- 2) балансирной пилы для распиливания бревен на плашки;
- 3) колуна роторного типа, оригинальной конструкции, раскалывающего плашки на чурки;
- 4) ленточного транспортера для выноса чурок из агрегата.

Все узлы, кроме подающего транспортера, смонтированы на общей деревянной раме, установленной на полозьях (для удобства передвижения агрегата).

Агрегат приводится в действие одним электродвигателем; поэтому все его узлы соединены в одну непрерывную линию и работают в строгой последовательности.

### Техническая характеристика агрегата

Диаметр пилы в мм . . . . .	до 1000
Число оборотов пилы в минуту . . . . .	1100
Максимальный диаметр распиливаемых бревен в мм . . . . .	300—330
Число оборотов барабана колуна в минуту . . . . .	56
Максимальный диаметр раскалываемых шайб в мм . . . . .	280
Мощность электродвигателя в квт . . . . .	11
Число оборотов электродвигателя в минуту . . . . .	750

Если агрегат установлен на разделочной площадке, то дровяное долготье подвозят к нему по рельсовому пути. В этом случае рядом с подающим транспортером со стороны управления агрегатом устраивают простейшую эстакаду для размещения запаса долготья — 5—7 бревен. Эстакада должна быть выше подающего транспортера на 3—5 см. Во время распиловки бревна станочник, не останавливая работу агрегата, скатывает очередное бревно с эстакады на транспортер. Таким образом обеспечивается непрерывная подача сырья к пиле.

При установке агрегата непосредственно у штабеля дровяного долготья древесину из штабеля накалывают прямо на продольный транспортер агрегата. Кроме того, в торец продольному транспортеру устанавливает рольганг, который позволяет брать древе-

сину из соседнего штабеля без передвижения агрегата. Продольный транспортер агрегата соединяют штабелем с помощью рольганга, на который и наливают долготье. Коэффициент загрузки подающего транспортера в этом случае равен единице.

Процесс заготовки чурок с помощью агрегата системы Зубрия сводится к следующему. Продольный транспортер подает бревно под пилу до буфера упора. Под действием нажима бревна буфер перемещается и посредством системы рычагов, связывающих его с фрикционной муфтой, выключает продольный транспортер.

Как только подача бревна прекратилась, рабочий станочник рычагом приводит в действие балансирный диск, который отпиливает от кряжа плашку высотой от 50 до 80 мм (рис. 2).

Величину подачи бревна, а следовательно, и высоту отпиливаемых плашек регулируют, изменяя длину рычагов, связывающих буфер-упор с фрикционной муфтой.

Отпиленная плашка падает в воронку колуна, расположенную непосредственно под пилой. Из этой воронки плашка попадает на барабан колуна. Продольные ножи барабана и дисковые ножи, расположенные на отдельном валу, раскалывают плашку вдоль волокон в двух взаимно перпендикулярных направлениях автоматически, без участия рабочего.

Барабан с продольными ножами приводится в движение приводным валом при помощи цилиндрических и конических шестерен. Приводной вал жесткой муфтой соединен с валом электродвигателя. Дисковые ножи получают вращение от цилиндрической шестерни барабана.

Под колуном расположен ленточный транспортер, который выносит из агрегата падающие из-под колуна чурки. После отпиливания плашки балансирная пила поднимается, при этом специальная планка с пружиной приводит в движение систему рычагов, которые посредством фрикционной муфты включают подающий транспортер. Бревно снова надвигается на буфер-упор, и технологический процесс повторяется в том же порядке.

Операции распиловки бревна на плашки и расколки их на чурки выполняются не одновременно, последовательно, одна за другой: в тот момент, когда подающий транспортер выключен, пила режет древесину, а колун и ленточный транспортер работают вхолостую; в момент подъема балансирной пилы и включения подающего транспортера отпиленная плашка раскалывается колуном на чурки. Швырок длиной 0,4—0,5 м, остающийся после распиловки долготья на плашки, можно использовать для отопления сушилки.

На агрегате системы Зубрия можно распиливать долготье на швырок. Для этого агрегат имеет особую планку с рычагом, которая отводит распиливаемое бревно от буфера-упора.

ВОЛОГОДСКАЯ  
ОБЛАСТНАЯ  
УНИВЕРСАЛЬНАЯ  
БИБЛИОТЕКА

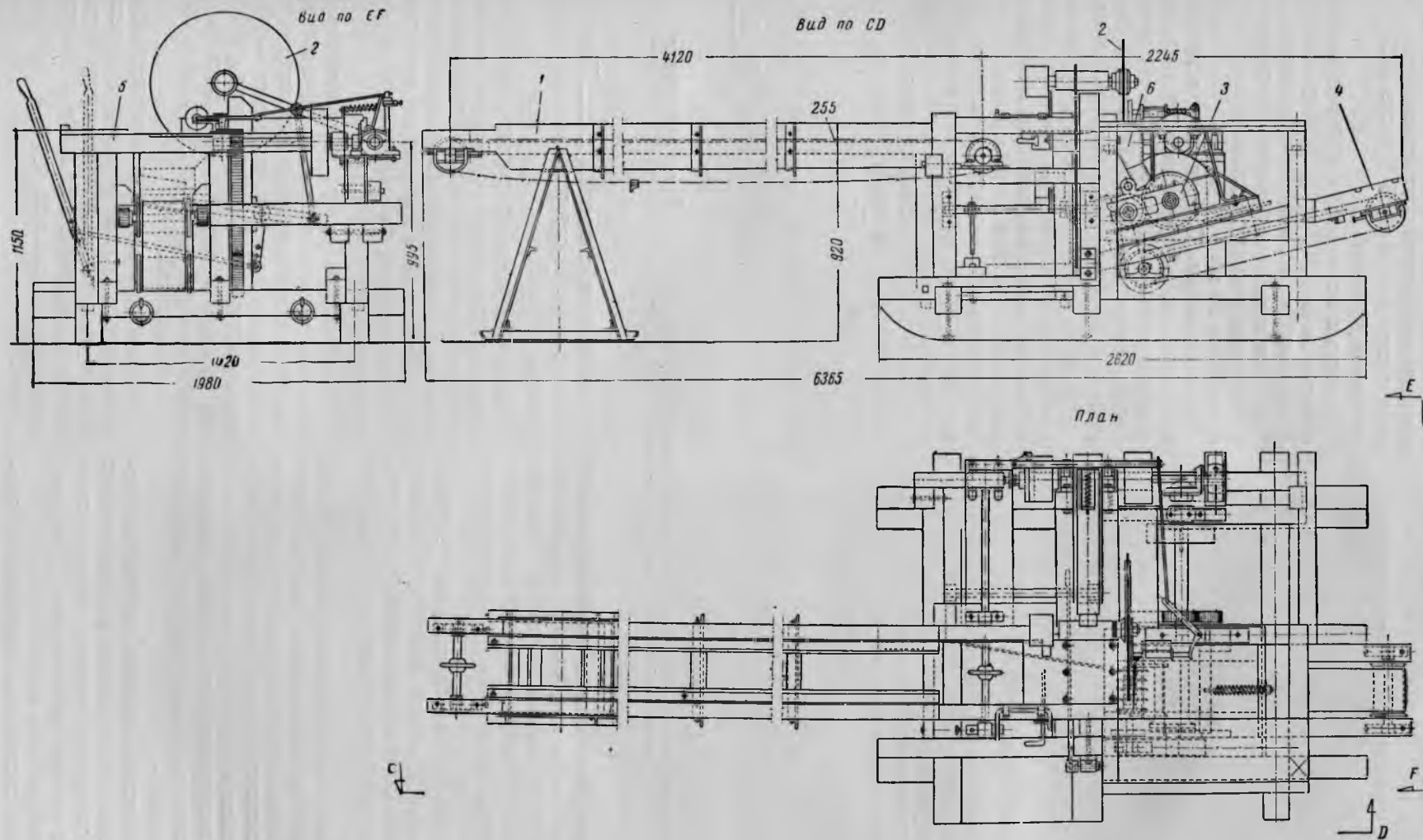


Рис. 1. Разделочный агрегат системы Зурбия:  
1 — подающий транспортер; 2 — балансирующая пила; 3 — колесо роторного типа; 4 — транспортер для чурки; 5 — рама; 6 — воронка для пилешек

В конце 1950 г. агрегат системы Зубрия был испытан в производственных условиях в Березниковском леспромпхозе. Испытания, которые проводились под руководством Северного филиала ЦНИИМЭ



Рис. 2. Агрегат в работе

при участии автора конструкции, дали вполне удовлетворительные результаты.

Благодаря безостановочной подаче сырья под пилу агрегат непрерывно в течение всей рабочей смены разделяет древесину на чурки. В отличие от

других механизмов, заготавливающих газогорючую чурку, агрегат системы Зубрия не требует выполнения каких-либо вспомогательных операций во время которых он работал бы вхолостую. Это повышает коэффициент использования рабочего времени смены до 0,9—0,95 (против 0,85 у других добных агрегатов).

Во время испытаний средняя производительность агрегата за восьмичасовую смену была равна 12 (насыпных) чурок и 0,7 м<sup>3</sup> дров-швырка. В отдельные дни производительность агрегата достигала 13 м<sup>3</sup> чурок в смену, максимальная сменная выработка была 15 м<sup>3</sup>.

Агрегат системы Зубрия прост в эксплуатации, поэтому для его обслуживания не требуются работники высокой квалификации. На агрегате занято трое рабочих, между тем как балансирную пилу и другие работающие раздельно, обслуживают пять человек.

Простота конструкции агрегата, компактность, удобство транспортировки, высокая производительность при максимальной механизации процесса, небольшие трудовые затраты и малая потребляемая мощность выгодно отличают агрегат системы Зубрия от других механизмов для заготовки твердого топлива.

Разделочная установка системы Зубрия заслуживает широкого распространения на лесозаготовительных предприятиях.

*В. И. Караван*

## Погружатель с раздвижными фермами

**С**ерьезный недостаток многих лесопогрузочных элеваторов состоит в том, что они приспособлены для погрузки лесных материалов только определенной длины (обычно долготья) и не могут быть использованы для погрузки лесоматериалов других размеров.

На Княжпогостской лесной бирже для погрузки леса различной длины (долготья и коротья) успешно применяются погружатели с раздвижными фермами, сконструированные главным механиком И. С. Каргопольцевым.

Погружатель системы Каргопольцева (рис. 1) состоит из следующих основных частей: сварной рамы 2 из швеллеров № 14, смонтированной на двух скачках двухреберных колес 1; двух ферм 5 с подъемным приспособлением и двухбарabanной лебедки 7.

Для придания погружателю устойчивости во время погрузки крупномерного леса служат два выдвижных упора на раме.

Металлические фермы 5 сварены из углового железа сечением 40×40. На верхнем и нижнем концах ферм укреплены звездочки: нижние, ведущие звездочки служат для привода рабочих цепей, верхние холостые — для направления цепей.

Натяжение цепей достигается посредством винтов, которые передвигают звездочки с валиками по направляющим прорезам в щеках в верхнем конце ферм. Рабочие цепи — пражковопластинчатые,

штампованные, с шагом 140 мм. Каждая из них имеет по 8 крюков, которые захватывают и поднимают бревно.

На краю рамы, со стороны, противоположной погрузке, расположены подъемные стойки 6. Стойки состоят из телескопических (входящих одна в другую) труб, благодаря чему можно менять их высоту, соответственно изменяя наклон ферм. Кроме того, стойки могут перемещаться из вертикального наклонное положение (рис. 2).

Трубы выдвигаются и вдвигаются посредством системы передач, состоящей из винта и конических шестерен и приводимой в движение электродвигателем, а когда двигатель выключен — вручную с помощью штурвала. Нижние концы ферм на краю рамы со стороны погрузки опираются на трубчатый полуось — рабочий вал привода со сквозной шлицевой канавкой.

Фермы со стойками установлены на передвигающихся вдоль рамы роликовых каретках 3, с помощью которых расстояние между фермами можно изменять от 2700 мм до 800 мм. Благодаря этому создается возможность грузить бревна различной длины.

Для подтаскивания леса на расстояние до 100 м служит установленная по середине рамы двухбарabanная лебедка 7.

го механизма подъемного типа является то, что он может быть установлен на конвейерном столе любой конструкции и независимо от направления потока.

Переворачивающий механизм типа «беличье колесо» делит конвейер на две части с отдельными приводами и сам имеет специальный привод от электродвигателя.

Механизм рамочного типа действует автоматически, включаясь в работу от соприкосновения щита с упорным щитком, и в отличие от механизмов первых двух типов не требует для обслуживания специального работника.

Недостатком рамочного механизма, который также делит конвейер на две части, является необходимость сместить вторую часть конвейера в сторону от продольной оси первой части на величину, несколько превышающую ширину щита. Однако при планировании рабочих мест по одну сторону конвейера и ограниченной длине помещения это приспособление дает возможность повернуть линию сборки после переворачивающего механизма на  $180^\circ$  и направить

сборку параллельно первой ветви конвейера, но в обратном направлении.

Для снятия щитов с конвейера можно использовать обычную ручную таль или электрическую «кошку» (с захватами грейферного типа или обычными крюком и стропами), либо приспособление с пневматическим подъемом, изображенное на рис. 1, действующее очень быстро, но требующее установки тележки на подъемном лифте.

Большинство операций на сборке щитов для сборных домов трудоемко. Поэтому целесообразно использовать помимо переворачивающего механизма и другие полуавтоматические механизмы: щитонаборные машины, автоматически набирающие щиты из отдельных дощечек, плитоукладочные машины, укладывающие плиты утеплителя в раму щита, гвоздезабивные и пр.

Постепенная замена на конвейере ручных операций машинными является первым условием перехода к автоматической сборке щитов на домостроительных заводах.

## ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

*Б. И. Добрынин, Л. В. Гордон, Д. И. Элькин,  
В. В. Фефилов*

Центральный научно-исследовательский лесохимический институт

### Энергохимическое использование неликвидных дров и отходов от лесозаготовок

Комплексная механизация производственных процессов заготовки, транспортировки и разделки древесины предусматривает трелевку и вывозку леса в хлыстах, а в отдельных случаях и целыми стволами с необрубленной кроной. В результате на механизированных лесозаготовительных предприятиях при сплошной рубке леса неликвидные дрова не остаются на лесосеках, а концентрируются вместе с частью порубочных остатков на верхних и, особенно, на нижних складах.

Передовые лесозаготовительные предприятия организуют на нижних складах цехи по первичной механической переработке дровяной древесины, выпускающие тарную дощечку, упаковочную стружку и другие разнообразные изделия.

Новые формы организации лесозаготовительного процесса стимулируют развитие разнообразных производств по первичной переработке древесного сырья и требуют расширения энергетической базы лесозаготовительных предприятий.

В леспромхозах создаются большие возможности для развертывания не только механической обработки, но и химической переработки древесины. Раньше развитие химических производств зависело от специальной, часто выборочной заготовки древесного сырья. С изменением технологии лесозаготовок это сырье заготавливается попутно с деловой древесиной и перерабатывается на складах леспромхозов.

Лесохимические способы переработки древесины помогут наиболее полному и рациональному использованию неликвидных дров и отходов лесозаготовок. При этом рост потребности лесозаготовительных предприятий в электрической энергии диктует в качестве главного направления их переработки газификацию для получения энергетического топлива — генераторного газа — с попутным извлечением из него лесохимических продуктов.

В процессе газификации древесины выход горючего газа доходит до 200% от веса сухой древесины. Иначе говоря, из 1 пл. м<sup>3</sup> древесного топлива можно выработать до 900—1000 м<sup>3</sup> горючего генераторного газа. Отсюда ясно, что экономическая целесообразность газификации малоценной древесины зависит от того, насколько рациональным будет применение древесного газа на месте его производства.

В условиях, когда лесозаготовительная промышленность превращается в высокомеханизированную отрасль, древесный газ может успешно служить энергетическим топливом для выработки электроэнергии. Это тем более целесообразно, что при использовании газа по этому назначению к нему предъявляются те же требования, что и при извлечении из него лесохимических продуктов.

Анализ имеющихся исследовательских и эксплуатационных данных позволяет установить некоторые

общие условия организации энергохимического производства.

Так, в частности выявлено, что генераторы, работающие на дровах, дают газ предельной калорийностью 1250 кал/м<sup>3</sup>, а при работе на щепе — 1450 кал/м<sup>3</sup> и выше.

Выход газов в газогенераторах древесного питания и тепловой эффект различных видов газифицируемого топлива характеризуются данными табл. 1.

Таблица 1

Показатели газификации колотых дров и щепы

Наименование показателей	Щ е п а		
	Колотые дрова	С суженной швельпахтой	Цилиндрический
Тип газогенератора . . .	Самодувный	С суженной швельпахтой	Цилиндрический
Выход газа из 1 кг абс.-сухой древесины в м <sup>3</sup>	1,9	1,76	1,83—1,87
Низшая теплотворная способность газа в кал/м <sup>3</sup> . . . . .	1100	1619	1500—1633
Теплотворная способность газов, полученных из 1 кг абс.-сухой древесины в кал	2090	2849	2745—3054

Как видим, наилучший тепловой эффект дает газификация щепы. Кроме того, измельченная в щепу древесина обеспечивает и более высокие выходы кислот и смолы.

Выход кислот (в пересчете на уксусную) в горловине газогенератора при работе на дровах, состоящих на 90% из лиственных пород, не превышает 2,5% от веса абсолютно-сухой древесины, а газификация щепы, даже состоящей из 80% из хвойных пород, дает 3—4% кислот. Выход смолы в тех же условиях для дров равен примерно 8%, а для щепы 13—15%.

Следовательно, предварительное измельчение древесины в щепу следует считать одним из обязательных условий экономичной газификации.

Не меньшее значение как фактор, определяющий себестоимость электрической энергии, имеет удельный расход газа на выработанный киловаттчас.

Обычно в себестоимости электроэнергии, вырабатываемой электростанциями мощностью 500—1000 квт, на стоимость топлива приходится около 60—70%.

Наблюдения показывают, что, если применять специально приспособленный газовый двигатель, то расход древесного генераторного газа калорийностью 1250 кал/м<sup>3</sup> составит около 3 м<sup>3</sup> на 1 квтч. Если же для получения электрической энергии использовать питаемый древесным газом локомотив, то удельный расход генераторного газа при работе локомотива без отбора пара повысится до 5 м<sup>3</sup>, а с отбором пара — до 6,5 м<sup>3</sup>.

Вот почему вторым условием экономичности энергохимического использования неликвидных дров, порубочных остатков и других видов малоценной древесины является правильный выбор энергетического агрегата и газового двигателя.

На механизированном предприятии, заготавливающим в год 150—250 тыс. м<sup>3</sup>, общее количество дровяной древесины и отходов лесозаготовок составляет в среднем около 40—60 тыс. м<sup>3</sup> для хвойных и 110 тыс. м<sup>3</sup> и более — для лиственных насаждений.

На основе средних данных о товарности эксплуатационного фонда и исходя из примерного расчета заготовки древесины можно при разработке за год лесосеки с запасом 200 пл. м<sup>3</sup> в леспромхозе останется около 50 тыс. м<sup>3</sup> неликвидной древесины и порубочных остатков, в составе лесного фонда имеется 80% хвойных и 20% лиственных пород. При разработке же лесосеки с составом 50% хвойных и 50% лиственных пород остаток неликвидной древесины увеличится до 75 тыс. м<sup>3</sup>.

При более рациональной разделке выход деловой древесины будет значительно выше. Однако при повышении доли деловых сортиментов в объеме заготовок остатки неликвидной древесины будут достаточны для того, чтобы можно было использовать их энергохимическое использование.

В табл. 2 примерный годовой выход древесины при разработке леспромхозом лесосеки с запасом 200 тыс. м<sup>3</sup> показан в двух вариантах: 1) при разработке насаждения с господством хвойных пород, 2) при разработке смешанного насаждения.

Таблица 2

Выход заготовленной древесины (в тыс. пл. м<sup>3</sup>)

Виды и назначение древесины	1-й вариант: в лесонасаждении с господством (80%) хвойных пород	2-й вариант: в смешанном насаждении (50% хвойных и 50% лиственных пород)
Товарная продукция:		
круглый деловой лес . . . . .	130	100
деловая древесина, полученная при механической переработке дров . . . . .	10	15
Итого . . . . .	140	115
Тпливные нужды леспромхоза . . . . .	10	10
Неликвидная древесина:		
дровяная . . . . .	20	40
отходы от механической переработки дровяной древесины . . . . .	8	10
отходы от лесозаготовок . . . . .	22	25
Итого . . . . .	50	75
Всего . . . . .	200	200

Принимая коэффициент использования неликвидной древесины для энергохимического производства равным 0,8, мы получим, что по первому варианту из приведенного примера подлежат газификации 40 тыс. м<sup>3</sup> древесины, а по второму варианту — 60 тыс. м<sup>3</sup>.

Газохимическая переработка этих количеств древесины на нижнем складе механизированного лесозаготовительного предприятия будет характеризоваться данными, приведенными в табл. 3.

Из таблицы видно, что на предприятии, работающем в насаждении с преобладанием хвойных пород, годовая выпуск продуктов газохимического производства значительно ниже, чем на предприятии,

Таблица 3

## Основные показатели газохимического производства

Продукты газохимического производства	1-й вариант (80% хвойных)		2-й вариант (50% хвойных)	
	при переработке 40 тыс. м <sup>3</sup>		при переработке 60 тыс. м <sup>3</sup>	
	удельная норма на 1 пл. м <sup>3</sup>	годовая выработка	удельная норма на 1 пл. м <sup>3</sup>	годовая выработка
Газ генераторный в тыс. м <sup>3</sup>	0,880	35000	0,950	57000
Кислота, улавливаемая в солевом растворе (в пересчете на уксусную) в т . . . . .	0,008	320	0,011	650
Уксусный порошок от переработки солевого раствора (в пересчете на 70%-ный) в т . . .	0,013	515	0,017	1045
Сырая смола влажностью 35% в т . . . . .	0,070	2800	0,065	3930

ботающем в смешанном насаждении. Это объясняется тем, что в первом случае остается меньше неликвидной древесины и к тому же уменьшается удельная норма выхода газа и лесохимических продуктов газификации.

Уксусный порошок и смолу направляют на лесохимические заводы для дальнейшей переработки, а газ используют на месте как топливо для выработки электроэнергии.

В настоящее время Центральный научно-исследовательский лесохимический институт разрабатывает более совершенные методы отъема побочных продуктов газификации. В частности, заслуживают внимания работы по прямому поглощению уксусной кислоты из газового потока. Разрешение этой проблемы будет шагом вперед по пути развития газохимических методов переработки древесины.

Основными энергетическими агрегатами на нижних складах леспромхозов, по нашему мнению, должны стать специальные газовые двигатели; локомотивные же установки, переоборудованные на питание газовым топливом, следует применять лишь в той мере, в какой это необходимо для получения пара для технологических целей.

Как показывают расчеты, общий остаток генераторного газа, который может быть использован на выработку электроэнергии после покрытия собственных нужд газохимического производства, составит на предприятиях, взятых нами для примера, 30 600 тыс. м<sup>3</sup> (первый вариант) и 48 900 тыс. м<sup>3</sup> (второй вариант).

Если предположить, что на нижних складах лесозаготовительных предприятий для выработки электроэнергии применяются и локомотивные установки и газовые двигатели в соотношении, необходимом для обеспечения газохимического производства паром, получаемым при работе локомотивных установок попутно с электроэнергией, то потребление га-

зового топлива и выработку электроэнергии в нашем примере можно будет характеризовать такими данными (табл. 4):

Таблица 4

## Потребление газа и выработка электроэнергии

Типы электростанций	1-й вариант		2-й вариант	
	потребление газа в тыс. м <sup>3</sup>	выработка электроэнергии в тыс. квтч	потребление газа в тыс. м <sup>3</sup>	выработка электроэнергии в тыс. квтч
С локомотивными двигателями . . . . .	13600	2070	20400	3105
С газовыми двигателями . . . . .	17000	5100	28500	8640
Всего . . . . .	30600	7170	48900	11745

За вычетом электроэнергии, расходуемой на нужды газохимического производства и на собственные нужды электростанции, а также 10% потерь в сети количество энергии для производственных и бытовых нужд леспромхоза составит 5370 тыс. квтч в год для первого варианта и 8570 тыс. квтч для второго варианта. Этого достаточно, чтобы создать энергетическую базу установочной мощностью 700—1 100 квт.

В этих условиях себестоимость электрической энергии будет, как показывают наши расчеты, не выше, чем на проектируемых стационарных электростанциях леспромхозов, и ниже, чем на работающих в настоящее время.

Потребность в электроэнергии нижнего склада механизированного леспромхоза с годовым объемом лесозаготовок 200 тыс. пл. м<sup>3</sup> можно определить в 500 квт. Следовательно, энергохимическая переработка неликвидной древесины дает достаточно энергии не только для электрификации лесозаготовок, но и для других производств, например, для выработки древесноволокнистых плит или древесного волокна как полуфабриката для их изготовления и других изделий и тем самым будет способствовать повышению выхода деловой древесины.

Для выработки 2,5 тыс. т древесноволокнистых плит в год установочная мощность электродвигателей должна быть равна 400—500 квт.

## Выводы

1. Энергохимическая переработка неликвидной древесины и лесосечных отходов путем их газификации дает возможность использовать горючий генераторный газ в качестве топлива для выработки электроэнергии на лесозаготовительных предприятиях.

2. В качестве технологического сырья для комплексного энергохимического производства пригодна древесина любых пород и любого вида (дровяная древесина, отходы лесозаготовок, отходы деревообработки).

3. Получаемое при газификации неликвидной древесины энергетическое топливо — горючий генераторный газ — дает возможность вырабатывать в леспромхозах дешевую электроэнергию в количествах (после удовлетворения собственной потребности газохимического производства), достаточных не

только для нужд лесозаготовительного предприятия, но и для других возможных потребителей — древесноплитных и деревообрабатывающих производств.

4. Попутно с энергетическим топливом газохимическая переработка древесины дает и другие продукты — вкусный порошок и смолу.

5. Развитие сети стационарных газохимических установок на нижних складах леспромхозов расши-

рит энергетическую базу лесозаготовительной промышленности и разрешит задачу рационального использования дровяной древесины и отходов заготовок.

**От редакции:** Редакция приглашает читателей принять участие в обсуждении поднятого авторами вопроса.

## НАМ ПИШУТ

### Увеличить выход деловой древесины

**Б**урное развитие всех отраслей народного хозяйства СССР предъявляет большой спрос на деловую древесину, особенно для строительных нужд. Поэтому повышение валового выхода деловой древесины на лесозаготовках является важнейшей задачей.

Хлыстовая вывозка леса в большой мере способствует повышению выхода деловых сортиментов, позволяя гораздо рациональнее разделять хлысты на нижних складах.

Первичный учет в леспромхозах не регистрирует выхода деловых сортиментов и дров отдельно каждой породы. Правда, деловые сортименты учитывают по группам пород (например, пиловочник хвойных пород), а некоторые — даже по породам (фанерное сырье — березовое), но дрова всех пород учитывают только в общем объеме. Поэтому обычно в леспромхозах и трестах о выходе деловой древесины судят только по общим окончательным итогам, не подразделенным по породам.

Такой порядок учета часто не позволяет установить действительные причины, обеспечившие повышение выхода деловой древесины на том или ином предприятии. А ведь повышение выхода может быть достигнуто иногда не в связи с улучшением технологического процесса, а лишь благодаря переходу к разработке лесосек с насаждениями, в составе которых больше хвойных пород, дающих более высокий выход деловых сортиментов, чем лиственные.

Существующая постановка первичного учета не дает возможности лесозаготовительным организациям, проектным и научно-исследовательским учреждениям учесть фактический выход деловой древесины по каждой породе. Между тем такие отчетные данные были бы очень полезны для того, чтобы правильно наметить способы борьбы за неуклонное повышение выхода деловой древесины и, в частности, за лучшее использование древесины лиственных пород.

К сожалению, некоторые работники леспромхозов и трестов недооценивают лиственные породы как источник получения самых разнообразных деловых сортиментов.

Так, Башкирская АССР располагает значительными запасами ценнейших твердолиственных пород. Однако для получения деловой древесины твердолиственные породы используются в незначительных размерах.

Из березы и осины в Башкирии заготавливают в небольших по сравнению с возможными количествах только фанерное и спичечное сырье, к тому же только в зонах вывозки к маги-

стральным рекам с плотовым сплавом или к железной дороге. Здесь не используют в должной мере возможности вырабатывать из этих пород такие нужные изделия, как клепку, тарноподщечку, гонт, кровельную щепу и др.

Особенно неблагоприятно обстоит дело в лесозаготовительных организациях министерств и ведомств, для которых вывозка древесины не является основным производством. По правилу, всю лиственную древесину эти организации (так называемые самозаготовители) используют на дрова и очень редко перерабатывают на тару, березовый пиловочник и т. д.

Выборочный просмотр сырьевых записок о закрепленных сырьевых базах за лесозаготовителями, материалов таксации сосечного фонда, материалов пробных площадей показывают, что во многих леспромхозах, трестах и лесхозах выход деловой древесины березы и осины оценивается всего лишь в 3—

Между тем многие современные товарные таблицы, построенные на данных товарных пробных площадей, а также сортиментно-сортные таблицы определяют значительно более высокий процент выхода деловой древесины из этих пород (до 40—50%). Так, товарные таблицы Гипролестранса, построенные на большом фактическом материале, предусматривают 38—40% выхода деловой древесины из березы и осины.

Борьбу за увеличение выхода деловой древесины следует начинать с планирования, проектирования и таксации. Для этого надо покончить с безответственной сортиментацией сосечного фонда, эксплуатационного фонда сырьевых баз закладываемых лесоустройством пробных площадей.

Необходимо решительными мерами преодолеть нежелание работников многих леспромхозов и трестов рационально использовать лиственные лесосеки.

Необходимо организовать промышленное использование древесины твердолиственных пород для производства столярной и мебели, строительных деталей, обзоостроения и т. д.

На нижних складах леспромхозов, где концентрируются большие количества дровяной древесины, следует организовать ее сортировку и переработку.

*Инж. И. И. ГУРВИЧ*  
Гипролеспром