

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ



1

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ



2

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ



3

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

**Газогенераторы  
в журнале  
"Лесная  
индустрия"**

4

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

РЕХИЗДАТ

1940

6

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

ЛЕСНАЯ  
ИНДУСТРИЯ

**1940**

7

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

8

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940

9

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1940



эксплуатации газогенераторных машин. Недожженный и влажный уголь совершенно не должен применяться на машинах, так как наличие смолы и влаги в топливе не только затрудняет эксплуатацию машин, но даже совсем выводит их из строя. В целях правильной организации угольного хозяйства ЦНИИМЭ должен текущей зимой проверить на опытных пунктах разработанные им схемы сбора лесосечных отходов, заготовки угля, его подготовки и хранения и дать мехлесопунктам проекты рациональной организации угольных топливных баз.

Внедрение угольных машин, однако, ни в коем случае не должно являться поводом к отказу от древесно-чурочных машин. Необходимо помнить, что древесно-чурочные машины по количеству будут в 1940 г. значительно превалировать над другими марками и поэтому дальнейшее освоение их и создание условий для получения высоких эксплуатационных показателей при работе их на лесозаготовках должно быть основной задачей работников авто-тракторных баз в 1940 г.

## Вопросы эксплуатации газогенераторов на конференции в Свердловске\*

Н. А. ЕЗЕРСКИЙ и Д. Д. ЕРАХТИН

Двухлетняя эксплуатация в лесной промышленности газогенераторных тракторов и автомобилей на многочисленных авто-тракторных базах показала полную эффективность их применения. Несмотря на это, еще не создано твердых основ для эксплуатации газогенераторных машин: нет типового гаража и простой сушилки, нет удовлетворительного проекта комплексного дроворазделочного агрегата, нет хороших технических пособий по эксплуатации, не подготовлены кадры водителей.

Разрешению этих вопросов безусловно поможет имеющийся опыт мест. С этой точки зрения представляют интерес предложения инженерно-технических работников и стахановцев, внесенные на конференции Свердловского обл. НИТОлеса, состоявшейся 27—31 октября 1939 г. Отдельные предложения, принятые конференцией, приводятся в настоящей статье.

На конференции отмечалось, что основным условием успешной работы авто-тракторного газогенераторного парка является своевременная подготовка газогенераторного топлива и строгий контроль за его качеством. Поэтому следует максимально использовать возможности создания запасов топлива естественной сушки, в частности — топлива из сухостойного леса. Тенденцию же некоторых работников использовать в существующих газогенераторных машинах топливо с повышенной влажностью следует считать вредной.

По поводу проекта разделочного цеха, составленного Гипролестрансом и включившего в себя балансирующие пилы и колун Лебедева и Назарова, высказано мнение, что оборудование цеха должно быть пополнено торцовкой пилой для разделки коротья, тонкомера и отходов.

Тов. Уланов, технорук Таватуйского механизированного лесопункта треста Свердловлес, предложил свою конструкцию колун пресового типа. Сменная производительность колун, обслуживаемого двумя рабочими, по проекту составляет 25 пл. м<sup>3</sup> готовой чурки; себестоимость разделки — 5 р. 58 к., в том числе себестоимость расколки — 1 р. 50 к.

за 1 пл. м<sup>3</sup>. Конференция рекомендовала тресту Свердловлес построить в 1939—1940 гг. опытный колун т. Уланова.

Как на неразрешенную проблему, подлежащую разработке научно-исследовательскими учреждениями, указано на необходимость создания механизмов для заготовки газогенераторного топлива из порубочных остатков и прочих отходов лесозаготовок.

Как показала практика, почти все конструкции сушилок оказались неудачными. Поэтому крайне необходим новый, технически более удачный проект сушилки. Проверка всех созданных вариантов, изучение и отбор лучших — неотложная задача.

В ряде случаев древесный уголь выгоднее применять, чем дрова. Так, например, на автомашины и тракторы, работающие на подвозке топлива к углевыжигательным печам, значительно выгоднее ставить угольные газогенераторы. Между тем Наркомсредмаш недопустимо затянул выпуск опытной партии газогенераторных машин, работающих на угле.

### УЛУЧШЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ МАШИН

ЦНИИМЭ и НАТИ крайне медленно работают над усовершенствованием газогенераторных установок. Затянулось проектирование более стойких и более простых по конструкции топливников, не разрешен также окончательно вопрос центральной подачи воздуха. ЦНИИМЭ и НАТИ не систематизируют указания мест о тех или иных недостатках газогенераторных установок.

Конечно, выпускаемые в настоящее время установки Г-25, ЛС-1-3 и ЗИС-21 имеют много положительных качеств по сравнению с другими, более старыми конструкциями, но и они не свободны от недостатков. В частности можно указать на следующие дефекты газогенераторного трактора СГ-65:

- 1) быстро изнашиваются зубья венца маховика;
- 2) слабо крепление пускового мотора к блоку газозового двигателя;

\* Из работ Свердловского отделения ВНИТОлес.

3) преждевременно изнашивается ускоритель у пускового мотора;

4) кожух валика пускового мотора обрывается по отверстиям фланца крепления;

5) свечи перегреваются, изоляция быстро трескается, отчего сердечники свечей приходится часто менять;

6) преждевременно выходят из строя подшипники нижних катков гусеничной тележки, а также подшипники 395-А;

7) обрываются болты крепления рамы газогенератора к коробке скоростей;

8) обрывается по месту сварки нижний угольник опоры газогенератора;

9) ненадежно крепление самого газогенератора к опоре;

10) нет вентилятора для розжига;

11) неудачна конструкция лючков фильтра.

Основные недостатки установки ЛС-1-3 заключаются в следующем:

1) крепление всей установки не удовлетворяет требованиям эксплуатации; конструкция этого крепления должна быть полностью изменена;

2) крышка загрузочного люка должна быть усилена;

3) в верхней части газогенератора после 300—400 час. работы возникают подсосы воздуха через отверстия, образующиеся вследствие коррозии наружной и внутренней стенки конденсатора;

4) в месте сварки бункера с фланцем происходит сильное его разъедание, что позволяет смолам из зоны сухой перегонки попадать в двигатель;

5) недостаточны надежность и гибкость компенсатора при работе трактора;

6) газовый угольник от циклона к компенсатору обрывается;

7) недостаточна герметичность крышек фильтров-охлаждателей.

По автомобилю ЗИС-21 необходимо устранить следующие недостатки конструкции:

1) недопустимо низкую посадку газогенератора и вертикального очистителя;

2) низкое расположение и плохое крепление отстойника конденсата;

3) неудовлетворительную конструкцию люков бункера, не обеспечивающую герметичности и неудобную в работе;

4) недостаточную герметичность верхней крышки (загрузочного люка) газогенератора;

5) неудовлетворительную конструкцию прицепного приспособления;

6) совершенно неудовлетворительную работу электрооборудования с систематическим выходом из строя реле-регулятора;

7) значительное количество мелких недоделок, неудобное расположение рычага воздушной заслонки смесителя, неудобство установки и крепления магнето и др.;

8) недостаточно прочное крепление газогенератора и вертикального очистителя, не отвечающее условиям тяжелой работы в лесу.

Кроме того, следует разрешить вопрос об установке воздушного фильтра, ускорителя магнето, а также о подборе особого сорта свечей, так как в существующих часто ломается фарфор.

Необходима большая конструкторская и опытная работа по повышению мощности существующих газовых двигателей и тяговых усилий газогенераторных машин. В частности для ЗИС-21 необходи-

ма установка демультипликатора или замена шестерен заднего моста с доведением передаточного отношения до 8,42:1 (предложение т. А. И. Айзенберг).

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Большинство выступающих на конференции указывало на неорганизованность снабжения газогенераторных машин запасными частями. Выпускается их мало, они не стандартны, качество материалов и обработка оставляют желать лучшего. Нет литературы по ремонту, нет также и норм. Отсутствует ремонтное оборудование, в частности не везде имеются электросварочные аппараты, электродрели, мало монтажного инструмента (подъемных приспособлений, газовых ключей и т. д.).

В выступлениях делегатов и в решениях конференции обращено особое внимание на трудности, ожидаемые в сезон 1939/40 г. с запуском двигателей газогенераторных автомобилей. Это опасение основывается на том, что электрооборудование и двигатели газогенераторных тракторов изношены, а магнето БС-4 отсутствуют. Перед ВНИТОлес поставлен вопрос о срочной проверке и популяризации лучших способов облегченного запуска двигателей.

Рекомендовано провести наблюдения над реализацией предложения т. А. И. Айзенберг по подогреву тонкого очистителя<sup>1</sup> ЗИС-21.

Конференция рекомендует при переоборудовании жидкотопливных автомобилей и тракторов в газогенераторные создавать сквозные бригады и применять скоростные поточные методы (по опыту треста Украинлес)<sup>2</sup>.

Все переоборудование должно быть, по возможности, сосредоточено при районных и других центральных, наиболее хорошо оснащенных базах и мастерских.

Конференция единодушно осудила практику засылки в лес некомплектных газогенераторных установок и неполных комплектов деталей для переоборудования.

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Делегаты и конференция особо подчеркнули совершенно неудовлетворительное положение с подготовкой массовых кадров газогенераторщиков, а также с изданием учебников, наглядных пособий и учебных фильмов по газогенераторному делу.

Руководители предприятий и трестов должны уделить большое внимание отбору лучших шоферов, трактористов, инструкторов и механиков, посылаемых на курсы.

Перед Свердловским обл. НИТОлес и ВНИТОлес поставлены вопросы о необходимости широкого изучения лучшего опыта работы стахановцев шоферов и трактористов-газогенераторщиков и популяризации лучших методов работы всеми доступными средствами технической пропаганды (выпуск брошюр, листовок, плакатов, доклады, лекции и др.). Это поможет также успеху стахановских школ.

ГУУЗ Наркомлеса должны быть составлены и разосланы на места методические указания и программы для стахановских школ. При этом должны

<sup>1</sup> Это предложение описано на стр. 23 этого номера.

<sup>2</sup> А. В. Пиотровский, Скоростное переоборудование бензиновых автомашин на газогенераторные, "Лесная индустрия", № 10, 1939 г.

быть учтены лучшие методы работы знатных стахановцев лесной промышленности.

Делегаты конференции высоко оценили инициативу журнала «Стахановец лесной промышленности», помещающего интересные, крайне нужные эксплуатационникам практические материалы в разделах «Газогенераторы» и «В помощь газогенераторщику». Высказано пожелание максимально расширить в дальнейшем эти разделы.

Выдвинут также вопрос о создании специального журнала по газогенераторному делу и газогенераторному топливу. ГУУЗы Наркомлеса и других наркоматов, ведущих лесоразработки, должны немедленно приступить к массовой подготовке преподавательских кадров по газогенераторному делу, а также инструкторов-газогенераторщиков. Для это-

го нужно максимально использовать существующую сеть стационарных вузов и институтов повышения квалификации.

Делегаты единодушно высказались за созыв в ближайшие месяцы всесоюзной конференции обмена опытом освоения газогенераторных машин на лесозаготовках. (Проведение такой конференции намечается в конце апреля 1940 г.)

К такой конференции необходимо привести в известность, систематизировать, изучить, обобщить и продемонстрировать все лучшее, достигнутое усилиями передовых людей лесной промышленности в деле выполнения решений партии и правительства о переводе на твердое топливо авто-тракторного парка лесной промышленности СССР.

## ТРУД И КАДРЫ

### Подготовка водительских кадров

Г. С. АЛЕКСАНДРОВ

ГУУЗ Наркомлеса СССР

Практика перевода авто-тракторного парка лесной промышленности на твердое топливо в 1939 г. показала, что решающее значение в этом деле имеют кадры. Газогенераторный автомобиль и трактор могут дать наибольший эффект в руках квалифицированных водителей, техников и инженеров. Эти кадры необходимо готовить, растить, воспитывать. В системе Наркомлеса СССР обучение шоферов и трактористов-газогенераторщиков в 1939 г. проводилось на курсовых базах и в школах леспромуча, непосредственно подчиненных отраслевым главным управлениям. Всего курсовых баз и школ леспромуча, которые готовят водительские кадры, имеется 27.

Подготовка и переподготовка водителей для авто-тракторного парка лесозаготовительной отрасли промышленности в 1939 г. характеризуется данными, приведенными в таблице.

Специальность	Продолжительность обучения, месяцев	План 1939 г. чел.	Всего обучалось на 20 ноября 1939 г. чел.	Должны окончить к 1 января 1940 г. чел.	Примечание
Шоферы (подготовка) . . . . .	4	3 170	3 225	1 649	Остальные 1576 чел. должны окончить в феврале 1940 г.
Шоферы (переподготовка) . . . . .	1 1/2	1 645	1 017	1 017	
Трактористы (подготовка) . . . . .	3	2 760	2 914	1 286	Остальные 1628 чел. должны окончить в январе 1940 г.
Трактористы (переподготовка) . . . . .	1 1/2	3 300	1 485	1 485	

Лесотехнические вузы, техникумы и институты повышения квалификации, непосредственно подчиненные ГУУЗ Наркомлеса СССР в 1939 г., подготовили 173 инженера по механизации лесозаготовок и лесотранспорта, 360 механиков авто-тракторного дела, 393 механика авто-тракторных баз окончили курсы повышения квалификации.

Однако, несмотря на большой размах работы, которая в настоящее время проводится в системе Наркомлеса СССР по подготовке водительских кадров, ее все же нельзя признать удовлетворительной.

В деле подготовки кадров у нас еще много кустарщины и путаницы. Так, на курсовых базах и в школах леспромуча, которые готовят водителей-газогенераторщиков, не хватает новейших газогенераторных установок и соответствующих программам учебников. В результате этого уровень подготовки водителей остается весьма низким. Несмотря на большое значение вопроса подготовки водителей-женщин, до сих пор по всему Наркомлесу на курсы шоферов принята только 191 женщина, на курсы трактористов — 230 женщин. Совершенно не привлечены женщины на курсы Главсевзаплеса, Главзапсиблеса и Наркомлеса РСФСР. Одной из основных причин неудовлетворительной работы по подготовке водительских кадров является недооценка Наркомлесами союзных республик и главными лесозаготовительными управлениями политического и хозяйственного значения вопроса подготовки квалифицированных кадров.

Наркомлеса республик и главные управления не уделяют должного внимания подбору курсантов, растягивают комплектование на 15—20 дней и без особых причин отодвигают сроки начала занятий. Отчеты о ходе подготовки кадров, как правило, представляются с запозданием. Не ведется учета

## Наш опыт перевода автолесотранспорта на газогенераторное топливо

А. ЗАВАДСКИЙ, С. РУБИНШТЕЙН

Лен. Леспромтрест

По плану Наркомата лесной промышленности Леспромтрест обязан был перевести в 1939 г. на твердое топливо 34 грузовых автомобиля. К началу ноября была переоборудована и находилась в эксплуатации 31 автомашина.

Трест с самого начала взял за правило — переводить машину на газогенераторное топливо после обязательного ее капитального ремонта и твердо придерживается этого принципа. Существует мнение, что переоборудование можно производить после среднего и даже текущего ремонта. Мы считаем это абсолютно неправильным. Необходимо считаться с особенностями газогенераторной машины, ее сравнительно трудной заводкой и т. д., и ограничиться до переоборудования машины только средним, а тем более текущим ремонтом, значит добавить к специфическим ее особенностям еще и те или иные неисправности двигателя.

Кроме того, газогенераторная установка сама по себе имеет значительный вес, увеличивающий нагрузку на раму автомобиля. Поэтому если до переоборудования имелись некоторые даже незначительные повреждения рамы, не препятствовавшие эксплуатации машины, то после установки газогенератора такая рама в первые же рейсы может выйти из строя. Необходимо далее считаться и с тем, что трест своими силами из-за крайнего ограниченного фонда запасных частей не имеет возможности выполнять средние ремонты без тех или иных недоделок. Если в обычных условиях с такими недоделками можно было кое-как мириться, то на машинах, оборудованных газогенераторными установками, они просто недопустимы. В заводских же условиях средний ремонт, как правило, не производится.

От капитального ремонта были освобождены только две машины, прошедшие при монтаже средний ремонт, которые не будут нуждаться в капитальном ремонте по крайней мере в течение всего I квартала 1940 г. Такой порядок диктовался в частности и теми соображениями, что до этого времени авторемонтные заводы не накопили необходимого опыта в деле ремонта газогенераторных автомобилей, и, следовательно, машина, по техническим неисправностям вышедшая из строя в начале I квартала 1940 г., а тем более в 1939 г., оказалась бы обреченной на длительное бездействие.

С какими основными препятствиями встретился трест при переоборудовании автомобилей для работы на твердом топливе? В основном — с недостатком деталей моторной группы. Перед монтажом мы, как известно, вынуждены снимать головку блока, электрооборудование и т. д., новые же части мы получали некомплектно и это, особенно недостаток магнето, чрезвычайно затрудняло и замедляло

перевод автопарка. Снабжение деталями идет крайне некомплектно и с этим необходимо решительно покончить. Чтобы как-то выйти из положения, Леспромтрест вынужден был обращаться в главк, даже прибегать к помощи руководства Наркомата. Считать такую систему снабжения нормальной, конечно, никак нельзя. Иногда приходилось становиться на путь паллиативов, например ставить вместо резино-асбестовых шлангов № 119-0641 обыкновенные шланги № 119-0688, собственными силами изготовлять детали крепежа.

От подобных полумер лесозаготовительные организации должны быть как можно скорее освобождены. Снабжение предприятий всем необходимым для оборудования и эксплуатации газогенераторных машин должно проходить организованно, чтобы ни в коем случае не снижать технический уровень и производственную культуру освоения нового оборудования. Снабжение должно быть комплектным, и Наркомат лесной промышленности СССР обязан призвать в этом отношении к порядку машиностроителей.

Как ни странно, но наиболее неаккуратным поставщиком лесозаготовительной промышленности оказывается автозавод им. Сталина. Чтобы не быть голословными, обратимся к материалам одной из комиссий, производившей в конце мая 1939 г. проверку по наименованиям и приемку деталей к газогенераторным установкам ЗИС-21, поступивших от завода. В полученном 21 комплекте деталей вовсе не оказалось: магнето АТЭ СС-6, муфт магнето, трубок насоса, резино-асбестовых шлангов, выходных труб, вентиляторов, винтов 0,190" × 10 мм, четырех видов болтов, зажимов жилы троса, ламп и т. д. — в общем, до 15 различных наименований.

В результате монтаж первых двух машин длился около 40 дней при наличии всех прочих условий для быстрого монтажа. О том, что такие возможности были, свидетельствуют хотя бы следующие факты: в июле, затем в августе и в октябре, когда мы не испытывали столь острого недостатка в деталях, переоборудование машины занимало уже только от 7 до 10 дней.

Как было поставлено дело переоборудования организационно в системе Леспромтреста? Прежде всего был избран принцип централизованного монтажа. Было решено не распылать выполнения этой серьезной задачи по отдельным механизированным лесопунктам уже потому, что с первых же шагов мы столкнулись бы с недостатком квалифицированных ремонтных бригад, потребность в которых при децентрализованном монтаже была бы весьма и весьма обширна. Трест решил сосредоточить переоборудование в одном месте — механических мас-

тереких своей Зайльменской конторы в Старой Руссе, создать в мастерских высококвалифицированную ремонтную бригаду и поставить дело так, чтобы водитель машины, участвуя в монтаже, проходил бы тем самым в мастерских своего рода производственную практику.

Чтобы дать некоторое представление о Зайльменских ремонтных мастерских, надо сказать, что по своим производственным масштабам они в общем довольно скромны и до середины 1939 г. ремонтировали только двигатели, преимущественно судовые. Сами по себе мастерские представляют собой одноэтажное каменное здание, имеют токарное и сверлильное оборудование, сварочный аппарат, кузницу, тиски для сборки и стелды для испытания двигателей. Вообще же говоря, с точки зрения задач, стоявших перед трестом в области переоборудования автомашин на твердое топливо, мастерские представляли интерес главным образом благодаря наличию помещения для монтажа и довольно емких складских помещений для запасных частей.

Склады нам особенно пригодились, когда прибыли комплекты газогенераторных установок. Мы их видели тогда впервые. Необходимо было тщательно разобрать их, рассортировать, расположить в порядке, снабдить бирками, проинструктировать кладовщика и т. д. В этом на первый взгляд небольшом, но в действительности очень важном деле, нам оказала огромную помощь известная книга инж. Панюткина.

К переводу автомобилей на газогенераторное топливо трест подошел организованно. Раньше всего был составлен по каждому предприятию в отдельности календарный график сдачи машин сначала в капитальный ремонт, а затем — в Зайльменские мастерские.

Возьмем для примера Боровичский леспромхоз. Одну машину он должен был представить для капитального ремонта 2 апреля, одну — 27 апреля и одну — 5 мая. Поскольку авторемонтный завод гарантировал 12-дневный срок окончания ремонта, график сдачи тех же, но уже отремонтированных автомашин для монтажа газогенераторных установок, принял следующий вид: первая машина — 16 апреля, вторая — 12 мая и т. д. График составлялся с таким расчетом, чтобы, во-первых, выполнить план переоборудования не позднее начала сентября и, во-вторых, чтобы при этом несколько не пострадал текущий производственный план автовывозки древесины. Обе эти задачи трест в основном разрешил.

Из подготовительных мероприятий к работам по переоборудованию следует отметить поездки инженера треста в Зайльменские мастерские, целью которых было создать условия для одновременного монтажа по крайней мере трех установок. Там же на месте были подобраны ремонтные бригады. Наконец, для освоения уже имевшегося в других лесозаготовительных организациях опыта монтажа, один из механиков был командирован на 10 дней на относительно более крупную Лососинскую базу треста Южкареллес.

Надо сказать, что в такой командировке, как впоследствии выяснилось, особой необходимости не было. Чтобы не терять времени, к монтажу пришлось приступить, не дожидаясь возвращения командированного товарища, и когда он вернулся, многое уже было сделано. Кстати, далеко не все из того,

что делалось в Лососинских мастерских, могло нам пригодиться. В Лососинке, например, несколько реконструировали установку: очистители грубой очистки стали ставить у кабины не рядом, а один над другим. Это мотивировалось тем, что при вывозке длинника коник оказывается слишком высоко, становится тяжелее грузить, центр тяжести машины смещается, она делается менее устойчивой, а в случае падения бревен в пути они попадают на очистители и ломают их. Сначала мы хотели делать так же, но затем решили, что поскольку это уменьшает емкость кузова, целесообразнее, не меняя заводской конструкции, устроить над очистителями защитную площадку, чтобы их не мяло. Это мероприятие оправдало себя полностью.

Оплата труда ремонтных бригад была поставлена таким образом, чтобы путем сдельных расценок заинтересовать материально рабочих в максимальном сжатии сроков работ по каждой машине, понятно, без какого-либо ущерба для качества монтажа. На переоборудование машины была составлена точная смета. Та часть ее, которая касалась оплаты труда, выражалась в 655 руб. Эту сумму бригада получала независимо от того, продлится ли ремонт 6, 16 или 26 дней. Естественно, что бригада старалась уложиться в возможно меньший срок, и, если не мешало отсутствие тех или иных деталей, срок этот в ряде случаев оказывался минимальным — 7 и даже 6 дней.

Непосредственно руководил работой старший механик мастерских т. Кузнецов. Он сумел добиться неплохих результатов. Силы в ремонтных бригадах были расставлены так, чтобы не обезличить ответственности каждого рабочего за качество ремонта. Для этой цели т. Кузнецов организовал труд следующим образом. Каждый член бригады, помимо своих текущих общебригадных обязанностей, был специализирован на одной какой-либо операции. Одному из слесарей были поручены задние мосты, т. е. смена шестерен, регулировка и т. д. Второй слесарь занимался в основном сборкой смесителей. Третий отвечал за монтаж и демонтаж электрооборудования. Водителю, который, как правило, участвовал в переоборудовании своих же машин, поручался двигатель, т. е. смена головки блока, всасывающего и выхлопного коллекторов, радиатора, а также смена правой передней рессоры, привода спидометра и т. д.

По мере накопления опыта отдельные операции упрощались, рационализировались. Так, если первую машину должен был размечать для сверловки бригадир, то затем были сделаны два шаблона (для правого и левого лонжеронов). Это облегчило и ускорило процесс разметки, а самую сверловку с помощью электродрели могли производить ученики.

К сказанному остается добавить немного. По окончании монтажа машина испытывалась в опытном пробеге на 50—60 км с грузом, затем производилась приемка ее от мастерской представителем леспромхоза или механизированного лесопункта. В составляемом акте на основании данных осмотра и пробного пробега фиксировалось состояние двигателя и системы охлаждения, трансмиссии и ходовой части, электрооборудования, газогенераторной установки, кабины и кузова и формулировалось общее заключение о состоянии машины.

Последующая эксплуатация переоборудованных автомашин показала вполне удовлетворительное качество ремонтных работ. Простои по технической

неисправности машин были совершенно незначительны. Передовые образцы правильной эксплуатации газогенераторных автомобилей показал Вырицкий механизированный лесопункт Оредежского леспромхоза. Лесопункт (начальник т. Митин, механик т. Калинин) заблаговременно подготовил кадры квалифицированных водителей-газогенераторщиков, сосредоточил на верхних складах запасы древесины, вполне обеспечивающие бесперебойную работу автомашин, неплохо организовал топливное хозяйство, создал, что также очень важно, кадр опытных грузчиков, среди которых немало стахановцев. В итоге Вырицкий механизированный лесопункт значительно повысил продолжительность межремонтных пробегов, оборачиваемость машин и систематически перевыполняет производственные задания.

Совсем по-другому работает автобаза Лужского леспромхоза (нач. автобазы т. Лещев, механик

т. Алферчик), где велики простои и значительно недовыполняются задания по лесовывозке. Основная причина — неподготовленность кадров водителей и слабое техническое руководство ими.

В общем же перевод автопарка Леспромтреста на твердое топливо, проведенный в связи с постановлением Совнаркома Союза ССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г., сыграл огромную положительную роль, освободил предприятия от трудностей, связанных с получением жидкого горючего, и несомненно способствовал тому, что план автовывозки выполняется. Раньше это бывало далеко не всегда. Не зная до недавнего прошлого газогенераторных автомобилей, мы ждали от них всяческих неполадок, «капризов» и т. д. Эти опасения не оправдались. ЗИС-21 — отличные, надежные машины. Отдельные конструктивные недочеты не мешают этого основного вывода и безусловно могут быть устранены.

## На твердом древесном топливе

С. КЕРОВ

Разъездной механик треста Ленлес

К настоящему времени трест Ленлес уже располагает некоторым опытом по переводу механизированного лесотранспорта на газогенераторное топливо и по эксплуатации газогенераторных машин. Прежде всего необходимо отметить, что газогенераторные установки мы монтируем, как правило, на капитально отремонтированных тракторах.

Трест Ленлес поступил совершенно правильно, направив летом 1939 г. группу работников (в ее числе был и я) на семинар газогенераторщиков при ЦНИИМЭ. Раньше других в системе Ленлеса переоборудование тракторов было начато в Яровицком механизированном лесопункте. Первый трактор пришлось размечать лично мне, и знания, полученные на семинаре ЦНИИМЭ, мне очень пригодились. На Яровицком механизированном лесопункте ряд трактористов также своевременно прослушал курсы газогенераторщиков при Пестовской курсовой базе. Специальную шестимесячную подготовку прошел и механик базы.

Поэтому в Яровицком механизированном лесопункте моя роль как разъездного механика треста скоро свелась к руководству, наблюдению и проверке работ. Иначе обстояло дело на ряде других баз, в частности на базе Тихвинского механизированного лесопункта, где кадры специалистов газогенераторщиков не были своевременно подготовлены. Здесь многое пришлось делать непосредственно разъездному механику. Я имею в виду предварительную разметку, затем детальное инструктирование в области техники монтажных работ и их последовательности, проверку качества монтажа и прочности креплений и, наконец, пуск машины. Сама по себе установка ЛС-1-3 вся в сборе, и монтаж ее поэтому не сопровождался трудностями. Единственное, о чем нужно сказать, — это об отсутствии магнето, которые не были присланы. Чтобы не задерживать пуска переоборудованного парка

в эксплуатацию, мы использовали имевшиеся в Ленинграде магнето для 12-цилиндровых двигателей, переделанные предварительно для 4-цилиндровых. На новых тракторах реконструированные магнето работали вполне надежно, но чтобы сделать окончательный вывод, необходимо испытать их в течение более продолжительного периода эксплуатации.

Из всех известных мне конструкций газогенераторных автомашин ЗИС-21 наиболее удачная и работает, например, на том же Яровицком механизированном лесопункте (где их 14) вполне успешно. Нет, разумеется, никакой необходимости скрывать, что газогенераторная автомашина требует большего ухода, чем жидкотопливный автомобиль, но шоферов-стахановцев это обстоятельство не должно смущать и не смущает. Лучшие яровицкие водители тт. Сысоев, Рындаренко, Беляков и др. прекрасно освоили технику газогенераторного автотранспорта и зарабатывают до 1800 руб. в месяц. На механизированном лесопункте хорошо организовано социалистическое соревнование. Можно отметить, например, такое мероприятие: машина шофера, оказавшегося передовиком данной смены, украшается отличительным красным флажком, а водитель, кроме того, получает денежную премию. Последняя, правда, невелика — всего 10 рублей, но дело, конечно, не в ее размере. Впрочем и такие премии, поскольку они ежедневные, порой составляют довольно значительную сумму. Так, т. Рындаренко, включившись в предоктябрьское социалистическое соревнование, в течение целого месяца удерживал переходящий красный флажок и получил, следовательно, в дополнение к сдельной заработной плате и прогрессивной надбавке около 300 руб. Летом примерно такого же успеха добился т. Сысоев.

К чему сводятся стахановские методы на газо-

генераторной автолесовывозке? Прежде всего к тщательному уходу за установкой, т. е. ее очистке, своевременной догрузке топлива и контролю за уровнем дополнительного восстановительного слоя зоны, что особенно важно, так как от этого зависит хорошее восстановление газа и его нормальная очистка от смол. Самым внимательным образом стахановцы-водители следят за тем, чтобы нигде не было подсосов воздуха. Подсос воздуха обед-

няет газ и ослабляет мощность машины, если же подсос происходит в бункере, то создающееся в связи с обильным поступлением кислорода интенсивное горение грозит прогоранием бункера и его преждевременным выходом из строя. Наконец, стахановцы-водители не допускают, чтобы крепление установки разбалтывалось, и своевременно подтягивают его.

## ОПЫТ ПЕРЕДОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

### ЗИС-21 в Оредежском леспромхозе

В. И. ДОБРЫЙ

Зам. директора Оредежского леспромхоза

Для Оредежского леспромхоза газогенераторные автомашины — дело новое. Впервые они появились у нас во II квартале 1939 г. Мы давно и очень остро ощущали необходимость в переводе механизированного транспорта на твердое древесное топливо, так как из-за перебоев в снабжении бензином у нас нередко случались простои. Возможность осуществить такой переход практически открылась только благодаря историческому для лесной промышленности постановлению ЦК партии и Совнаркома СССР от 15 ноября 1938 г.

9 машин. Все они поныне на ходу и прекрасно справляются с производственными заданиями, давая полную норму, установленную для обычных, т. е. бензиновых, машин, несмотря на то, что такая норма на 20% выше принятой для газогенераторных автомобилей.

Относительно быстрое и достаточно успешное освоение нового оборудования не является случайностью. Основное, что требовалось для этой цели, заключалось в создании необходимых кадров водителей-газогенераторщиков. Комплектовать кад-



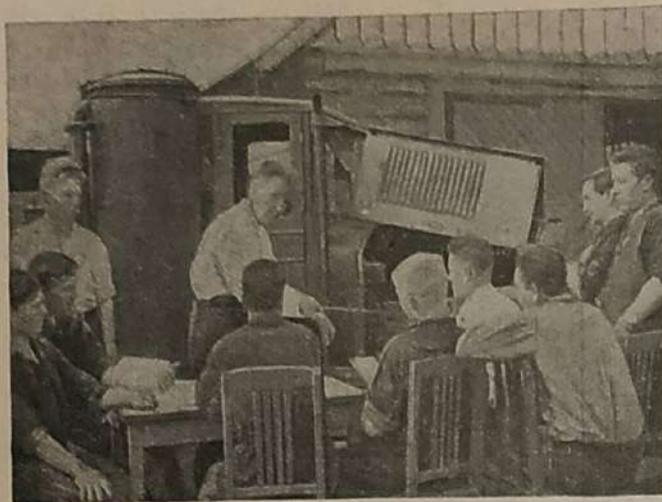
Директор Оредежского ЛПХ  
тов. А. И. Горышин  
(фото Г. Золотарева)



Заместитель директора Оредежского  
ЛПХ тов. В. И. Добрый  
(фото Г. Золотарева)

Итак, во II квартале 1939 г., точнее 24 мая, в Оредежский леспромхоз пришли первые газогенераторные машины. Всего их было 9, все марки ЗИС-21; из них два грузовика уже 26 мая вышли на линию. Постепенно число линейных автомобилей возрастало, и к 1 июля эксплуатировались все

ры Оредежскому леспромхозу пришлось из состава своих же шоферов, работавших на бензиновых машинах. Задолго до получения газогенераторных машин леспромхоз начал готовиться к их освоению. Прежде всего были организованы двухмесячные курсы по переквалификации наших водителей.



На курсах шоферов газогенераторщиков. Сотрудник Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова инж. А. А. Нелюбов читает лекцию (фото Г. Золотарева)

Это дало отрядные результаты. В установленный срок состоялись технические экзамены. Только один из 20 водителей оказался неподготовленным к ним, один сдал технический экзамен на «посредственно», 4 — на «хорошо» и остальные 14 — на «отлично». Неоценимую услугу в организации и проведении курсов оказали леспромхозу командированный из Ленинграда инженер Нелюбов и приехавший из Москвы научный сотрудник ЦНИИМЭ инженер Тизенгаузен. Последний в свое время был техноруком Загорского лесопункта — одного из старейших и наиболее передовых наших механизированных лесопунктов, применявших газогенераторные машины. Тов. Нелюбов вел теоретический курс, а т. Тизенгаузен — практические занятия и производственный инструктаж.

Опыт курсов оправдал себя полностью, и в начале декабря 1939 г., в связи с намеченным для Оредежского леспромхоза значительным пополнением парка газогенераторных машин, вновь открыты такие же курсы, рассчитанные также на 20 слушателей. На этот раз мы комплектуем курсы уже не из шоферов, а из рабочих, не имеющих технической подготовки, но рабочих наиболее передовых — стахановцев и ударников, зарекомендовавших себя на других участках, горячо желающих учиться и расти.

Вторым условием успешной работы газогенераторных автомобилей явилось своевременное создание запасов доброкачественного топлива, т. е. хорошо просушенной березовой древесины. Надо оговориться, что о газогенераторном топливе в Оредежском леспромхозе начали заботиться еще в прошедшем лесозаготовительном сезоне. В итоге ко времени ввода в эксплуатацию газогенераторных автомашин в распоряжении леспромхоза имелось 2,5 тыс. плотных кубометров березовых дров, предназначенных для разделки.

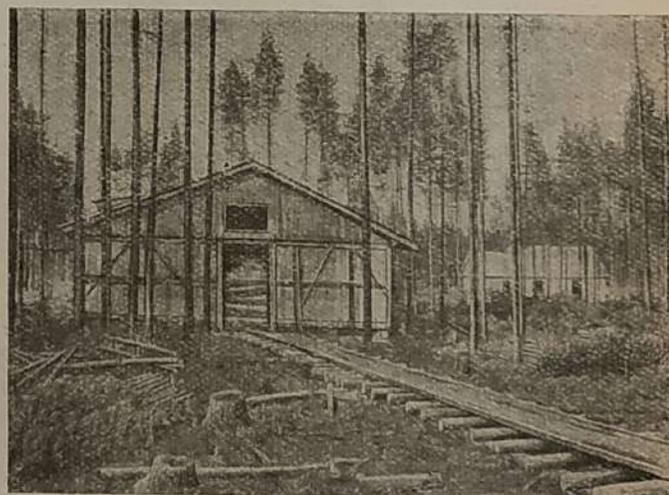
В начале 1939 г. эти дрова были распилены на метровые отрезки, затем расколоты на плахи и уложены в высокие (3-метровые) поленицы на высоких подкладках и с прокладками внутри полениц. Таким образом, в июне 1939 г., когда от треста поступил технический проект организации топливного хозяйства, леспромхоз уже был вполне к этому подготовлен. За короткий срок были построены

два сарая для естественной сушки чурок, один сарай для хранения просушенного топлива, раздаточный (заправочный) пункт непосредственно у лесовозной дороги для снабжения чурками машин, уходящих в рейс. Наконец, уже имелся разделочный цех с передвижной электростанцией Лесосудмашстроя, балансирующей пилой, установленной неподвижно, и механическим колуном конструкции Лебедева и Назарова, изготовленным заводом «Северный коммуналь».

Кроме того, достраивалась сушилка для искусственной сушки газогенераторного топлива. Поскольку запасы его были достаточны, строительство этой сушилки можно было не форсировать. Вообще же приспособление для искусственной сушки обязательно. Оно особенно необходимо, во-первых, с точки зрения возможного расширения газогенераторного автопарка и, во-вторых, на случай далеко не исключенного увлажнения чурок в осеннее и зимнее время, даже тех чурок, которые хранятся в сарае на стеллажах, но подвергаются влиянию косых дождей и снежных выюг.

За исключением агрегата искусственной сушки, топливный цех освоен, работает и неплохо обслуживает автобазу. Например, в первое время пила резала на шашки около 4 м<sup>3</sup> дров в смену. Сейчас сменная выработка доведена до 15 м<sup>3</sup>. Таким образом, при двухсменной работе можно получить 30 м<sup>3</sup>, а этого вполне достаточно, чтобы обеспечить не 9, а 20 и более машин. Повышение производительности пилы достигнуто в результате увеличения скоростей и улучшения ухода за диском пилы, зубья которой постоянно поддерживаются в состоянии необходимой остроты. Кроме того, с накоплением опыта была улучшена организация труда. Теперь, например, станочники тт. Васильев и Евдокимов — оба стахановцы, не отвлекаются от своей основной работы — обслуживания станка: все вспомогательные обязанности выполняют подсобные рабочие.

Руководит топливным цехом находившийся раньше на другой работе в нашем же леспромхозе т. Голубев, ныне мастер топливного хозяйства. Еще в феврале 1939 г. он был командирован леспромхозом на специальные 4½-месячные курсы мастеров (ст. Хвойная, Кировской железной дороги). На курсах этих, помимо общеобразовательных пред-



Склад готовых чурок для газогенераторов (фото Г. Золотарева)

метов, преподавались: древесиноведение, организация труда, силовое оборудование, техника безопасности, учет и отчетность. Около месяца заняла производственная практика, которая заключалась в сооружении устройств для воздушной сушки газогенераторного древесного топлива и изучении процесса механической распиловки дров на шашки, расколки их на чурки и, наконец, самой сушки древесины. Таким образом, уже в июне леспромхоз имел в лице т. Голубева вполне подготовленного работника, быстро освоившего топливное хозяйство и неплохо организовавшего дело.

Процесс подготовки газогенераторного топлива, после его заготовки и воздушной подсушки в виде колотых метровых дров, уложенных в клетки, заключается прежде всего в подаче этих дров в разделочный цех к пиле. Отсюда топливо уже в виде шашек поступает на механический колун для разделки на чурки. Из-под колуна чурки попадают в специальные переносные ящики емкостью 0,25—0,33 м<sup>3</sup>. По мере их наполнения ящики устанавливаются на вагонетки и отвозят по специально проложенной узкоколейке к сараям для воздушной сушки чурок.

Летом для этой цели были использованы открытые стеллажи, дававшие очень хорошие результаты, несмотря на периодически выпадавшие дожди. Стеллажи сделаны из жердей, настланных на высоте 40 см от земли, основанием настила служат бревна, врытые в землю. Расстояние между жердями 3—4 см. Толщина слоя чурок, засыпаемых на стеллажи, 40—60 см. Если бы дрова, из которых получены чурки, не прошли предварительной подсушки в поленищах, то слой чурки на стеллажах пришлось бы уменьшить до 20—25 см, что значительно сократило бы емкость стеллажей и их пропускную способность. Воздушная сушка на стеллажах снижала влажность древесины до 20—25%, после чего чурки направлялись на склад готового топлива. В ряде случаев, когда та или иная партия заготовленных летом газогенераторных дров не попадала под дождь, чурки подавались в склад готового топлива, минуя стеллажи, так как и без того они не имели излишней влаги.

Степень сухости топлива — одно из решающих условий эффективной работы газогенераторного транспорта. Специальные наблюдения, проведенные



Начальник Вырицкого мехлесопункта тов. В. И. Митин  
(фото Г. Золотарева)

инженером автобазы Оредежского леспромхоза т. Ю. Н. Тихоновым, показали, что уже при 30—40% влажности чурок резко снижаются мощность и качество работы машины.

Говоря об оборудовании топливного цеха, следует указать на явные несовершенства механического колуна изготовленного завода «Северный коммунар». Являясь, как известно, механизмом ударного действия и подвергаясь поэтому довольно сильным сотрясениям во время работы, колун этот почему-то не имеет достаточного крепления тех частей, которые могут развинчиваться: так, например, не зашплинтованы болты.

По отзывам наших стахановцев-мотористов, в частности т. Н. И. Степанова, цепь часто рвется, собачка храпового колеса быстро изнашивается. В местах, где проходит цепь, установлены слишком слабые металлические планки, которые не раз выворачивало. Дефектны и продольные ножи, установленные на пружинах. Они неплотно прилегают к поперечному ножу, искривляются и дают чурку неодинаковых размеров.

Нам представляется, что конструкторской группе Лесосудомашстроя совместно с работниками завода «Северный коммунар» следует, не юткладывая, исчерпывающе изучить работу колуна в производственных условиях и как можно быстрее устранить имеющиеся конструктивные недостатки, что, разумеется, вполне осуществимо.

\* \* \*

Таковы некоторые замечания из практики освоения газогенераторного автотранспорта в Оредежском леспромхозе, точнее на его Вырицком механизированном лесопункте (начальник т. В. И. Митин). Практика эта воочию убеждает в отсутствии сколько-нибудь значительных трудностей для перевода механизированной лесовывозки на газогенераторные машины, работающие на твердом древесном топливе. Постановление ЦК партии и Совнаркома СССР от 15 ноября 1938 г. отмечает, что важнейшей задачей в области механизации лесозаготовок является перевод в 1939 г. авто-тракторного парка лесной промышленности на дешевое древесное топливо.



Подвозка чурок к складу естественной сушки  
(фото Г. Золотарева)



Постройка в Вырице нового 16-квартирного дома для шоферов-трактористов Оредежского ЛПХ

Нет сомнений, что в этой директиве указан путь к подъему механизации лесозаготовок на новую высшую ступень.

Опыт Оредежского леспромхоза лишний раз это подтверждает уже хотя бы по одному тому, что с переходом автопарка на газогенераторное топливо мы совершенно забыли о такой весьма значительной в недавнем прошлом категории простоев, как простой из-за недостатка горючего.

Пока трудно говорить о финансовой экономии, поскольку еще нет бухгалтерского баланса. Однако, несомненно, с освоением газогенераторного автопарка она будет весьма и весьма существенной. Дело, однако, не только в этой, так сказать, прямой экономии, а прежде всего в огромном народнохозяйственном значении, которое имеет высвобождение огромных масс бензина и лигроина для нужд других отраслей промышленности и обороны, а также разгрузка железнодорожного транспорта от излишних, очень дорогих и трудоемких перевозок жидкого топлива.

Тем важнее устранить все препятствия, мешающие быстрому и полному переводу авто-тракторного парка на газогенераторное топливо. Наиболее

существенное из таких препятствий — это отсутствие надлежащей ремонтной базы и явно затянувшаяся организация производства запасных частей к газогенераторным машинам. Несмотря на то, что в нашей стране газогенераторные автомашины уже выпускаются тысячами, даже в Ленинграде ни один ремонтный завод не берется ремонтировать машины ЗИС-21.

Скоро в Оредежском леспромхозе будет работать до 20 газогенераторных автомашин. Для такого парка необходима ремонтная мастерская, в частности аппарат для электрической или автогенной сварки. Это позволит в очень короткий срок, иногда в течение часа-двух, восстанавливать прогорающие бункеры, которые до сих пор мы вынуждены были отправлять в областной центр, и затем долго, подчас неделями, ожидать исполнения несложного ремонтного заказа.

Все ремонтное оборудование нашей автобазы сводится к единственному токарному станку и сверлилке. Между тем совершенно необходим универсальный станок типа «Комсомолец». Необходима далее зарядно-аккумуляторная станция, поскольку в газогенераторных машинах электрохозяйство используется относительно более интенсивно и изнашивается поэтому быстрее. Нужно ремонтно-монтажное оборудование, в частности блоки (тали) для съемки мотора. Нет измерительных приборов. Очень важно также организовать в системе Наркомлеса подготовку крайне дефицитных кадров вулканизаторщиков.

Особенно неблагоприятно с запасными частями вообще и для агрегатного ремонта и ремонта автохозяйства в частности. Взять хотя бы такой факт: автобаза не имеет ни одного запасного бункера. Это значит, что износ его на той или иной машине влечет за собой ее выход из строя на несколько дней. Нет запасных специальных аккумуляторов, предназначенных для газогенераторных машин.

Все эти недостатки должны быть быстро и решительно изжиты. Они крайне осложняют освоение газогенераторов, подчас толкают производителей на путь кустарничества, совершенно несовместимого с передовой техникой, органически присущей газогенераторному делу.

## Пути дальнейшего усовершенствования машины

Ю. Н. ТИХОНОВ

Нач. службы мех. транспорта Вырицкого мехлесопункта

Газогенераторные автомобили ЗИС-21 — прекрасное пополнение лесовозного механизированного парка. С тех пор как эти машины начали работать на Вырицком механизированном лесопункте Оредежского леспромхоза, мы, буквально, ни одного часа не стояли из-за отсутствия горючего. В нормальных условиях эксплуатации ЗИС-21 работает безотказно, показывает отличные тяговые качества и развивает хорошую техническую скорость.

В процессе эксплуатации газогенераторных автомобилей ЗИС-21 наметился ряд предложений, осу-

ществление которых сделало бы машину конструктивно более совершенной.

Рама автомобиля ЗИС-21, в частности поперечное сечение швеллеров, как известно, осталось неизменным, т. е. таким, каким было в бензиновых машинах ЗИС-5. При монтаже газогенераторной установки рама ослабляется сверловкой дополнительных отверстий в швеллерах, создается перегрузка, которая, например, в нашей практике привела в двух случаях даже к поломкам рам.

В газогенераторе одним из недостатков является

присоединение нижней части бункера к кожуху с помощью футорки. Вследствие того что нижняя часть бункера при езде испытывает колебания, нарезка футорки при тряске сбивается. Другой недостаток заключается в том, что гайка футорки под действием высокой температуры в топливнике подплавляется и пригорает. Все это вместе взятое крайне затрудняет, а иногда делает и вовсе невозможным вывертывание футорки при ремонте, например для смены прокладки, и приходится рубить гайку.

Далее, недостаточна прочность крепления газогенератора и вертикального очистителя на кронштейнах. Газогенератор и очиститель имеют значительный опрокидывающий момент, под влиянием которого при недостаточной прочности крепления гнутся опорные кронштейны и вырываются болты. На Вырицком механизированном лесопункте мы делаем дополнительное верхнее крепление крестовыми раскосами к раме автомашины и считаем его необходимым. Это устраняет шарнирность, неизбежную при качках и остававшуюся при взаимном верхнем креплении газогенератора и очистителя.

Следующий дефект — недостаточно амортизированные крепления горизонтальных очистителей к раме. Это вызывает частые отрывы очистителей и

трещины в теле их цилиндров в местах крепления их к кронштейнам.

Необходимо отметить относительную трудность заводки мотора, особенно зимой. Причины этого явления полностью еще не выяснены. Очевидно, заводка осложняется тем, что карбюратор недостаточно распыляет горючую смесь. Кроме того, имеет, по видимому, значение и то, что мотор при работе засмоляется, в холодное время на стоянках смола довольно быстро застывает, создавая тем самым значительное сопротивление вращению коленчатого вала мотора и затрудняя работу стартера.

Наконец, на подъемах, а также на трудных участках дороги, где требуется обогащение горючей смеси, газогенераторный автомобиль вынужден работать на низших скоростях при повышенном количестве оборотов коленчатого вала двигателя, что содействует более быстрому износу двигателя.

Если этот недостаток можно устранить только после решения такой крупной и сложной проблемы, как отделение процесса газообразования от работы мотора, то все остальные из названных нами дефектов поддаются быстрой ликвидации. В этом — одна из задач конструкторов автозавода имени Сталина и научно-исследовательских организаций автомобильной и лесной промышленности.

## Заметки тракториста-газогенераторщика

С. МАМОНТОВ

Тракторист-стахановец Плещеекого лесотранкоза

1

На Ветковском лесопункте Плещеекого лесотранкоза мне удалось достигнуть высоких показателей лесовывозки на жидкотопливных, а затем на газогенераторных тракторах. В I квартале 1939 г. при норме на рейс 117 кубометров я довел среднюю фактическую нагрузку на рейс в январе до 260 кубометров, в феврале — до 280 и в марте — до 305. В отдельные дни нагрузка на рейс доходила до 380 кубометров.

Газогенераторный трактор несколько уступает по мощности жидкотопливному, и все-таки при умелой его эксплуатации можно достигнуть довольно высокой производительности. В осенне-зимнем сезоне 1937—1938 гг. я за 4 месяца (с декабря 1937 г. по март 1938 г. включительно) вывез 30 тыс. кубометров. Это был очень хороший, можно даже сказать редкий, результат. Раньше мне казалось, что о таких цифрах при переходе на газогенератор не придется даже мечтать. В самом деле, я на своем опыте видел, что если на жидкотопливном тракторе можно доводить число вывозимых груженых комплектов до 49, то для газогенераторных тракторов поезд в 31 комплект является максимальным. Далее, нагрузку на рейс жидкотопливного трактора я в иные дни поднимал до 495 кубометров, а при работе на газогенераторном тракторе выходило много меньше — 380 кубометров. Однако итоги I квартала 1939 г. превзошли мои ожидания.

За этот период, т. е. за 3 месяца, я вывез 25 тыс. кубометров. В среднем за месяц вышло 8,33 тыс.

кубометров, т. е. больше чем в предыдущий сезон, когда я работал на жидкотопливном тракторе. За работок же мой увеличился еще значительно, чуть ли не вдвое, так как нормы для газогенераторщиков ниже, чем для жидкотопливников, а расценки выше. При ставке в 420 руб. я заработал в январе 1939 г. 1400 руб., в феврале — 2559 руб., а в марте — 3800 рублей.

Все дело здесь в том, что при работе на газогенераторах мы не имеем простоев из-за недостатка горючего, работаем на тех же дровах, которые сами заготовляем, а не возим лигроин из Баку. В этом — главное. Ликвидация простоев из-за недостатка топлива окупает все: и несколько меньшую мощность тягача, и повышенные требования по уходу за машиной (очистка газогенератора и очистителей), и время, которое приходится тратить на заправку бункера чурками.

Хочется отметить еще одно преимущество газогенераторного трактора, может быть не очень значительное, но забывать о нем все же не следует. Я имею в виду, что работать на газогенераторном тракторе тепло, тракторист не мерзнет. В условиях, когда приходится работать на морозе и ветре по многу часов подряд, это очень важно.

Топливом Ветковский лесопункт обеспечен в полной мере. Зимой мы все время возили березу в определенные места, окоряли и хранили в долготье. Летом эта древесина была распилена, затем плашки были расколоты механическим колуном на чурки и подвергнуты естественной сушке. Для под-

сушивания отсыревших чурок у нас имеются сушилки.

## 2

Производственных показателей, о которых говорилось выше, я достиг не сразу. Надо сказать, что у меня нет и не было оснований жаловаться на недостаток теоретической подготовки. В тех пределах, в каких это нужно трактористу-газогенераторщику, я располагаю знаниями. Техническую учебу я прошел летом 1938 г. в Пермилове на специальных трехмесячных курсах и теоретические предметы сдал на «отлично». Беда в том, что изучение теории не сопровождается достаточной производственной практикой. Для нее отведено около 30 час., т. е. слишком мало. И вот, закончив техническую учебу на «отлично» и сев на трактор, я, как это ни покажется странным, не знал, что делать с машиной. На этом следует остановиться более подробно.

Когда моя машина была переведена с жидкого топлива на твердое, мне нужно было перегазовать ее из Плещеевской на Ветковский лесопункт, т. е. на расстоянии каких-нибудь 12 км. На этот путь я потратил около суток. Но на этом дело не закончилось. Вскоре я должен был отправиться в нормальный рейс, сначала на верхний склад за грузом. Расстояние тоже было небольшое — 13 км, но я истратил на сей раз четверо суток, буквально, не отходя от машины. Я решил не покидать трактора, пока не научусь обращаться с ним.

Должен признаться, иногда мне казалось, что ничего не выйдет, одолевала усталость, силы оставляли, но я снова преодолевал утомление и после короткого отдыха принимался за работу. Даже еду мне приносили в лес. Может быть, это было неверно, но на мой взгляд я поступил более разумно, чем те трактористы, которые пасуют перед трудностями, решают, что «утро вечера мудренее», и бросают машину, надеясь на «кривую», которая, мол, завтра «вывезет». Может, и я поступил бы точно так же, если бы не одно серьезное обстоятельство. Дело в том, что в то время большинство наших трактористов относилось к газогенератору с недоверием, проявляло растерянность, поговаривало о том, чтобы бросить работу на лесопункте.

Я чувствовал, что газогенераторный трактор должен хорошо работать и что все дело в каких-то скрытых неполадках, которые необходимо обнаружить. Я рассуждал так, что если я заставлю трактор идти даже через 3—4 суток, это произведет лучшее впечатление на коллектив, чем если я брошу машину и она будет неподвижно торчать на дороге. И я добился своего — трактор пошел, и хорошо пошел.

## 3

Вскоре я забыл об этом случае, выполнял и выполнял на газогенераторном тракторе нормы, заработки росли. Уже в следующий рейс я вывез 130 м<sup>3</sup> при норме в 117. За мной потянулись остальные трактористы, и весь Ветковский лесопункт стал передовым. А в злополучный четырехсуточный рейс произошло, оказывается, вот что.

В брошюре, которую мы изучали на курсах (названия не помню), говорилось, что во время хода трактора должны быть дооткаса открыты рычаги и газа и воздушной заслонки. Следуя «теории», я так и поступил, совершенно не подозревая, что при таком положении вещей получается подсос излишнего воздуха и тем самым обедняется смесь. По-

этому воздушную заслонку надо не оставлять полностью открытой, а регулировать ее положение. Притти к этому мне помог случай. Вышло так, что в том же позорном рейсе я, сам того не заметив, задел каким-то образом рычаг заслонки и сразу почувствовал, что дело пошло лучше. Я стал регулировать и постепенно пришел к выводу, который должен был быть мне известен еще на курсах.

Столь же мало научили нас и в области очистки газогенератора, и это тоже сказало в моем неудачном рейсе. Вместо того чтобы чистить газогенератор 2—3 раза в смену, я его не чистил 4 суток. Что из этого вышло, уже известно.

Кроме того, осложнили работу сырые дрова, от которых в очистителе накапливалась влага. Надо было брать сухое топливо.

Когда с заслонкой уладилось, я прочистил хорошенько всю установку, заправил бункер новым топливом, и машина пошла.

## 4

Остановлюсь на некоторых конструктивных особенностях и недостатках газогенераторов ДГ-11, на которых мы работаем. Практика заставила нас увеличить в нескольких местах дыры в опорном конусе, чтобы подача газа в двигатель была больше.

Потребовалась и переделка циклона. Он был установлен справа, и во время движения машины по неровной дороге его задевала гусеница, которая обрывала самый циклон, трубы и т. д. Мы перенесли циклон назад и тем устранили отмеченную ненормальность.

Задние очистители грубой очистки приходили с завода с тонкими «ершами». При работе трактора, когда очиститель накаливался, «ерши» сгорали, в связи с чем ухудшалась очистка газа. Мы снабдили очистители дополнительными более устойчивыми прокладками, придающими зигзагообразное направление газу, что улучшило его очистку. В самом тракторе у нас очень капризничал вентилятор. Слишком тяжелый, он при резких оборотах срывался и портил радиатор. Мы вырубали крестовину, удалили ее и сделали свою, более легкую из 4-мм железа, а затем приклепали лопасти, сделав их несколько более узкими, нежели те, что приходили с завода. Этим мы облегчили вентилятор и сохраняем его подшипники — внутренний и хвостовой.

## 5

В 1938 г. я организовал стахановскую школу и зимой 1939 г. возобновил работу в ней. Занималось человек 12. Занятия проводились обычно вечерами, через день и продолжались часа по два. Основываясь на собственном опыте, я рассказывал своим слушателям об особенностях газогенератора и его «капризах», о том, что надо почаще выпускать воду, чистить газогенератор, регулировать положение воздушной заслонки, которая в свое время принесла мне столько неприятностей. В свободные от работы дневные часы я проводил занятия непосредственно у машины на рабочем месте, показывая приемы быстрой заправки и безотказного перевода машины с бензина на газ. Большую помощь оказал школе инженер т. Дмитриев.

Школа дала очень хорошие результаты. Тракторист М. Кичаков, которому долгое время не удавалось выполнять даже норму, подучившись в школе, добился вскоре того же рекорда, что и я, — 380 м<sup>3</sup> на рейс. Другой отстававший тракторист т. Гостев довел нагрузку на рейс до 320—330 м<sup>3</sup>.

Готовясь к осенне-зимнему сезону 1939/40 г., я целиком занялся ремонтом своей машины, сам отрегулировал все зазоры, закрепил все гайки и болты.

Уверен, что мой газогенераторный трактор будет работать без аварий и безотказно весь зимний сезон. Начало его вполне благоприятно. Мой трактор вышел из ремонта 4 декабря, 5—6 декабря я его прорабатывал, проверял, прослушивал, а 8 декабря пошел в первый рейс.

В этот рейс я сознательно не дал трактору полной нагрузки и все-таки при норме  $94 \text{ м}^3$  привез  $176 \text{ м}^3$ . Для меня было ясно, что трактор работает

отлично, и 9 декабря я уже привез состав в 18 комплектов, или в  $230 \text{ м}^3$ , затратив на рейс 5 часов.

10 декабря я привел состав в 20 комплектов, или  $260 \text{ м}^3$ , затратив 6 часов. Затем работа развивалась так: 12 декабря — 21 комплект, или  $274 \text{ м}^3$ , 14 декабря — 22 комплекта, или  $290 \text{ м}^3$ , 16 декабря — 23 комплекта, или  $338 \text{ м}^3$ , 20 декабря — 24 комплекта, или  $385 \text{ м}^3$ .

Все это — при норме в  $94 \text{ м}^3$  на тракторосмену.

Мой трактор работает без аварий. На 15 декабря 1939 г. наш Ветковский лесопункт уже выполнил годовую программу как по рубке, так и по вывозке.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

### Гаражное обслуживание газогенераторных автомобилей на лесозаготовках

В. В. ДЕМЬЯНКО

ЦНИИМЭ

Гаражное обслуживание предназначается для поддержания эксплуатационного парка в постоянной технической готовности. Нельзя смешивать понятие гаражного обслуживания автомобилей с ремонтом их. В обслуживании автомобиля входят: 1) уборка и мойка машины, 2) выявление неисправностей путем технического осмотра и их устранение, 3) смазка и 4) заправка автомобиля.

Последовательность этих операций может быть и иной в зависимости от местных условий.

При техническом обслуживании автомобиля устраняются мелкие дефекты: подтягиваются ослабленные крепления, производится регулировка и т. д. Более крупные недостатки устраняются в порядке заявочного ремонта.

Время простоя автомобиля при техническом обслуживании не входит во время, предусмотренное для эксплуатационной работы машины. Ремонт автомобиля имеет целью восстановить работоспособность машины. При ремонте требуется сложное авторемонтное оборудование, высококвалифицированная рабочая сила и наличие фонда запасных частей. Ремонт производится, как правило, за счет рабочего времени автомобиля. Таким образом, между обслуживанием и ремонтом существует принципиальная разница.

По условиям работы в мехлесопункте техническим обслуживанием должна заниматься не ремонтная мастерская, а гараж.

Если периодичность ремонтов определяется пробегом машины, то периодичность обслуживания определяется режимом работы гаража. Обслуживание следует разделить на два основных вида:

технический уход № 1, который включает в себя минимум работ по обслуживанию, гарантирующий ежедневную бесперебойную работу машины, и производится ежедневно, и

технический уход № 2, который включает в себя все необходимые работы по обслуживанию и производится на мехлесопункте еженедельно, в межсменное время.

При уходе № 1 производится проверка и устраняются только те дефекты, которые могут повлечь за собой остановку машины в пути, или ухудшение ее тяговых качеств. Сюда относятся главным образом неисправности рулевого управления, электрооборудования, газогенераторной установки и коника (кузова).

Машины поступают в техническое обслуживание в том же порядке, в каком они приходят в гараж после суточной работы.

После окончания работы шофер заправляет машину турками, маслом и бензином и ставит ее на место проведения технического обслуживания. На этом работа шофера заканчивается; в дальнейшем машина пере-

двигается дежурным шофером, механиком или бригадиром.

Технический уход производится на специально оборудованных постах: на посту мойки и посту технического осмотра и смазки.

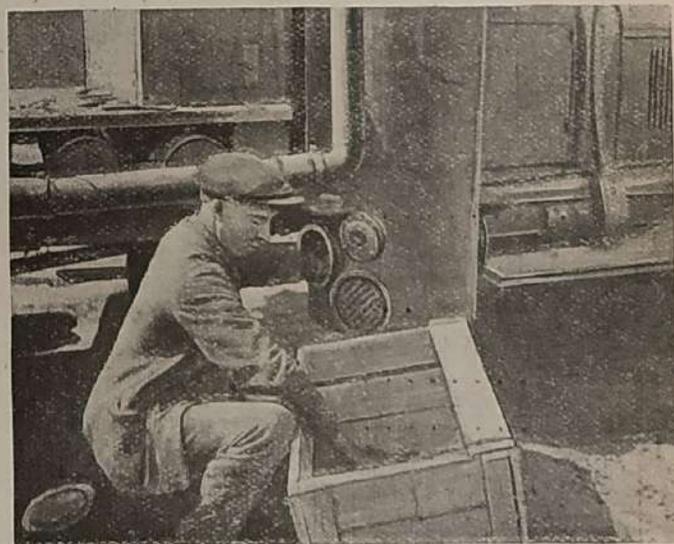
Пост мойки представляет собой площадку с деревянной эстакадой высотой 1—1,5 м. На площадке должен быть водопровод или бак с водой и насосами; давление выходящей из шланга струи должно быть не менее 4 ат. Мойка производится сначала струей низкого давления, которая размягчает грязь, а затем струей высокого давления, которая сбивает размягченную грязь.

Зимой на этой площадке производится уборка и очистка машины от снега. Близ этой площадки производится очистка грубых очистителей.

Дорожку для съезда с моечной эстакады устраивают из кругляка диаметром 100—150 мм. Ширина такой дорожки 5—6 м, длина 10—15 м. Проходя по этой дорожке, машина стряхивает оставшуюся после мойки грязь и воду.

После уборки, мойки или очистки от снега машина поступает на пост технического осмотра и смазки. Этот пост представляет собой осмотровую канаву, с масло-раздаточной колонкой или приспособлением для раздачи масла непосредственно из бочки.

После технического осмотра и смазки во время дви-



Смена угля восстановительной зоны

жения автомобиля к месту стоянки регулируют и проверяют действие механизмов.

Технический уход № 2 выполняется бригадой, в которую входят: дежурный механик-регулировщик (5-6-го разряда), слесарь (3-4-го разряда) и помощник (2-3-го разряда). За проведение работ по техническому уходу ответственным является дежурный механик.

Основная разница между обслуживанием жидкотоплив-

ной и газогенераторной машины заключается в обслуживании газогенераторной установки.

Вопросы технического обслуживания жидкотопливных машин достаточно хорошо разработаны и нашли отражение как в литературе, так и в официальных изданиях Наркомлеса, где даны инструкции и нормы времени на проведение технических уходов № 1 и 2. Поэтому в настоящей статье излагается только содержание и

№ п/п	Наименование операций	Количество точек или деталей	Приспособления и инструменты	Примечание	№ п/п	Наименование операций	Количество точек или деталей	Приспособления и инструменты	Примечание
Работы, выполняемые с правой стороны машины									
1	Отвернуть нажимные болты крышек нижнего и боковых люков, снять крышку с прокладками (при необходимости сменить их), снять решетку нижнего люка.	3	Гаечный ключ 22 мм	Очистка зоны восстановления и смена угля производится через 3 суток работы (450—700 км)	15	Проверить крепление соединительных шлангов трубопроводов грубых очистителей и подтянуть хомуты . . . . .	4	Отвертка, пассатижи	
2	Очистить зону восстановления от шлака, золы и мелкого угля . . . . .	1	Специальный скребок		16	Проверить крепление тонкого очистителя к кронштейнам и подтянуть гайки . . . . .	4	Гаечный ключ 22 мм	
3	Загрузить зону углем через люки . . . . .	1	Совок для угля, специальный скребок		17	Проверить крепление кронштейнов к раме и подтянуть гайки . . . . .	16	Гаечный ключ 22 мм	
4	Поставить решетку нижнего люка, крышки с прокладками, надеть скобы и затянуть нажимными болтами . . . . .	3	Гаечный ключ 22 мм		18	Отвернуть нажимной болт крышки нижнего люка тонкого очистителя, снять скобу, снять крышку с прокладкой (при необходимости сменить ее), очистить поддон . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	
5	Проверить крепление бункера к кронштейнам и подтянуть гайки . . . . .	6	Гаечный ключ 22 мм		19	Отвернуть нажимной болт крышки верхнего люка тонкого очистителя, снять скобу, снять крышку с прокладкой . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	
6	Проверить крепление кронштейнов к раме и подтянуть гайки . . . . .	16	Гаечный ключ 22 мм		20	Промыть кольца Рашига водой из шланга через верхний люк . . . . .	1	Шланг	
7	Проверить крепление соединительных шлангов трубопроводов и подтянуть хомуты . . . . .	4	Отвертка		21	Проверить и прочистить спускную трубу . . . . .	1	Пруток диаметром 7 мм и длиной 20 мм	
8	Проверить крепление горизонтальных очистителей к раме с правой стороны и подтянуть гайки . . . . .	6	Гаечный ключ 22 мм		22	Поставить крышку верхнего люка с прокладкой, поставить скобу и завернуть нажимной болт скобы . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	
9	Проверить крепление соединительных шлангов трубы отвода газа при розжиге и подтянуть хомуты . . . . .	3	Отвертка гаечный ключ 17 × 14		23	Поставить крышку нижнего люка с прокладкой, поставить скобу и завернуть нажимной болт скобы . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	
Работы, выполняемые с левой стороны машины									
10	Отвернуть нажимной болт крышки первого цилиндра (считая по ходу газа), снять скобу и крышку с прокладкой (при необходимости сменить прокладку) . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	24	Проверить крепление горизонтальных очистителей к раме и подтянуть гайки . . . . .	6	Гаечный ключ 17 мм		
11	Вынуть из цилиндра секции грубых очистителей, очистить цилиндр скребком . . . . .	2	Скребок с длинной ручкой	Работы, выполняемые под машиной					
12	Очистить секции встряхиванием и обмести метлой . . . . .	2	Метла	25	Проверить крепление раздувочного вентилятора и подтянуть гайки ленты . . . . .	4	Гаечный ключ 19 × 17		
13	Поставить секции на место . . . . .	2	Скребок с длинной ручкой	26	Проверить крепление соединительного шланга отстойника и смесителя и подтянуть хомуты . . . . .	2	Отвертка, пассатижи		
14	Поставить крышку с прокладкой, надеть скобу и завернуть болт. Повторить операции 10, 11, 12, 13, 14 для второго и третьего цилиндров . . . . .	1	Гаечный ключ 22 мм	27	Проверить крепление соединительных шлангов смесителя и вентилятора и подтянуть хомуты . . . . .	4	Отвертка, пассатижи		

Промывка колец Рашига производится через 4—4,5 тыс. км

1940 г.

порядок обслуживания газогенераторной установки автомобиля ЗИС-21. Этот материал заключен в таблицу на стр. 22.

Технический уход № 1 включает в себя операции 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 26 и 27.

В те дни, когда при техническом уходе № 1 уголь восстановительной зоны не меняется, необходимо проверять крепление нажимных болтов крышек люков бушера.

Норма времени<sup>1</sup> на уход за газогенераторной установкой при техническом уходе № 1, включая смену

<sup>1</sup> Нормы времени даны на основании наблюдений, проведенных на Песком МЛП бригадой ЦНИИМЭ под руководством научного сотрудника А. Г. Гобарева.

угля восстановительной зоны, равна 42,5 чел.-мин. Смена угля восстановительной зоны занимает 27 человеко-минут основного времени.

Норма времени на технический уход № 1 в целом равна 113,52 человекоминуты.

Норма времени на уход за газогенераторной установкой при техническом уходе № 2, включая промывку колец Рашига, равна 60 человекоминутам. Промывка колец Рашига через люки занимает 12 человекоминут основного времени.

Норма времени на технический уход № 2 в целом равна 6,9 человекочаса.

Плановое техническое обслуживание необходимо наладить повсеместно и в кратчайший срок, пока автомобили находятся еще в хорошем состоянии.

## Приспособление конструкции А. И. Айзенберга для подогрева вертикального фильтра\*

Н. А. ЕЗЕРСКИЙ

При эксплуатации газогенераторных автомобилей ЗИС-21 и ЗИС-13 в зимнее время при низкой температуре окружающей среды температура газа перед смесителем становится близкой к точке замерзания воды. Поэтому на стенках подводящего газопровода, смесителя и всасывающего коллектора нередко замерзает конденсировавшаяся влага, отчего отказывается работать заслонка смесителя и останавливается двигатель. Остановка же двигателя при низкой температуре сопровождается образованием льда в очистителе в нижней его части и в слоях колец Рашига.

При очень низкой температуре лед на кольцах Рашига может образоваться и во время работы двигателя. Такое явление наблюдается при работе на дровах с повышенной влажностью, так как температура в зоне горения становится ниже и газ выходит из генератора более влажным и менее нагретым.

В этом случае остановившийся двигатель нельзя перевести и на газ, так как это возможно только после полного оттаивания газоочистителя.

Это чрезвычайно нежелательное явление устраняется в автоколоннах треста Челябинстройлес по способу, предложенному т. А. И. Айзенбергом. Способ состоит в том, что вертикальный очиститель подогревается выхлопными газами, которые пропускаются через него по трубе при заводе двигателя на бензине, а в случае необходимости — и при работе двигателя на газе.

Приспособление (рис. 1) для подогрева очистителя надо сделать следующим образом.

Освободить крышку очистителя (1) от сварочного шва вертикального очистителя и снять ее; затем снять газотворную трубу (2) очистителя; освободить очиститель от колец Рашига и, сделав отверстия в решетке, на которой держатся кольца Рашига, ввести трубу 2" (3).

Из очистителя труба выводится через вырезанные в стенках очистителя отверстия. На патрубок надевают фланцы и приваривают их электро- или газосваркой.

При отсутствии резино-асбестовых шлангов труба соединяется с тройником выхлопной трубы водопроводной муфтой с контргайкой, а с патрубком трубы обогрева — шлангами из корда, заменяющими резино-асбестовые шланги.

Этот корд вырезают из негодной покрывки 32 × 6 и вулканизируют на аппарате Флеминга. Такие шланги с успехом применяются на машинах ЗИС-13 и ЗИС-21 треста Челябинстройлес.

Приемный патрубок соединяется резино-асбестовым шлангом с трубой, присоединяемой к тройнику выхлопной трубы.

Тройник выхлопной трубы изготавливается по схеме, показанной на рис. 1.

Заслонка выхлопной трубы крепится к оси двумя боковыми болтиками. Ось проходит через предвари-

тельно утолщенные наваркой стенки выхлопной трубы. Описанным приспособлением пользуются так.

Сначала снимают пробку (5), закрывающую патрубок входа газа (рис. 2, стр. 24), и закрывают заслонку (4), прекращая доступ газа в глушитель. Выхлопные газы начинают проходить через трубку обогрева, нагревая кольца Рашига; конденсат оттаивает, и газ свобод-

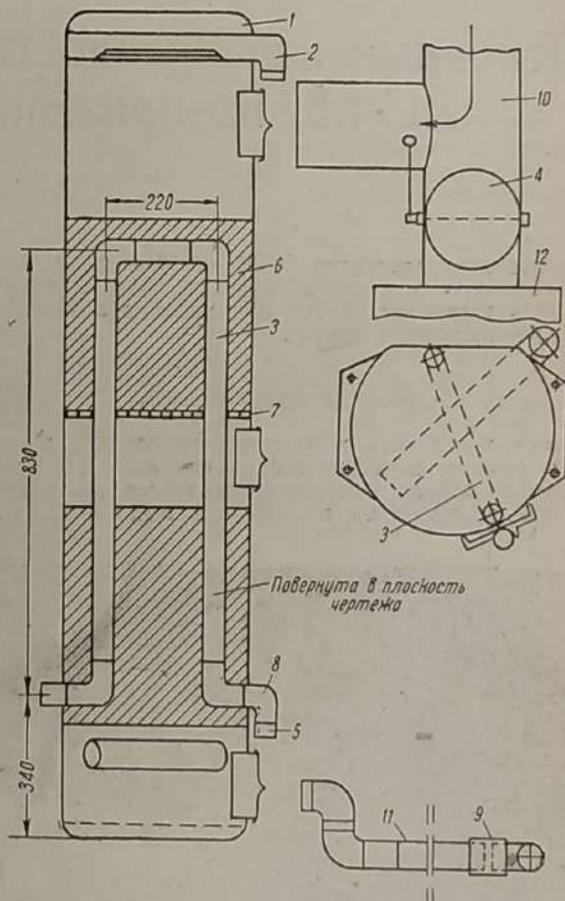


Рис. 1. Схема обогрева вертикального очистителя:

1—крышка очистителя; 2—газогенераторная труба; 3—газовая труба; 4—заслонка выхлопной трубы; 5—пробка с резьбой, закрывающая патрубок выхода газа; 6—кольца Рашига; 7—решетка; 8—угольник 2"; 9—резино-асбестовый шланг; 10—тройник выхлопной трубы; 11—труба приема выхлопных газов; 12—глушитель

\* Из материалов свердловского отделения ВНИТОлес.

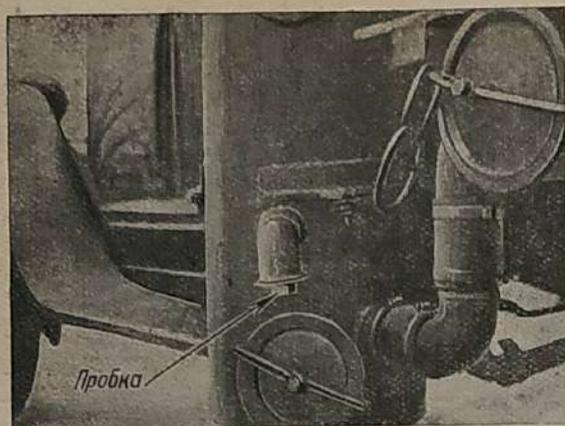


Рис. 2. Расположение пробки, закрывающей патрубок выхода газа

но проходит в двигатель. Величина подачи выхлопных газов в трубу обогрева регулируется заслонкой (4). Когда подогрев не нужен, пробку (5) ставят на место. Чтобы пробка не могла потеряться, ее укрепляют на цепочке или проволоке.

После длительной стоянки (остановка на ночь вне гаража и пр.) машину заводят сначала на бензине, закрывая заслонку (4) и открывая пробку (5), и лишь после обогрева колец Рашига переводят на газ. Без этого непосредственный пуск на газе сильно затруднен.

Очиститель можно переделать на любом мехлесопункте, имеющем электро- или газосварочный аппарат в своем распоряжении.

Монтаж деталей, составляющих приспособление для

подогрева, ведут так: перед тем как начинать свертывать трубы обогрева с угольниками, резьбу труб смачивают аммиачным раствором, чтобы вызвать коррозию, препятствующую пропуску газа по резьбе.

Свернутые патрубки в местах соединения с угольниками провариваются газо- или электросваркой (желательно газовой сваркой). Соединения проверяются на плотность под избыточным давлением в 0,5 атмосферы.

Сетка, держатель колец Рашига, если она изготовлена из проволоки, укрепляется в местах прохода труб обогрева круглыми шайбами, удерживающими концы проволоки.

После того как свернутая с угольниками (4 шт.) труба обогрева введена в очиститель, ввертывают патрубки через отверстия, специально сделанные в очистителе.

Патрубки должны быть завернуты доотказа. Перед монтажом их также необходимо смочить аммиачным раствором; фланцы, надетые на патрубки, приваривают к очистителю и к патрубкам.

После установки трубы обогрева собирают очиститель. Устанавливают трубу приема газа, которую приваривают изнутри в 2-3 местах точками и затем сваривают снаружи.

После этого устанавливают крышку очистителя с последующей приваркой ее к очистителю.

Для плотности шва его чеканят молотком.

Патрубок тройника сваривают с левой стороны выхлопной трубы, считая по ходу машины, параллельно очистителем грубой очистки ЗИС-21. За патрубком устанавливают заслонку, укрепляемую на оси двумя шурупами.

Заслонка приводится в действие рычагом, который насаживают на четырехгранник оси, либо укрепляют на ней шпилькой.

Патрубок тройника соединяется с приемным патрубком трубы обогрева резино-асбестовым шлангом или шлангом из корда.

## Основные неисправности газогенераторных установок ЛС-1-3, их признаки и способы устранения

С. С. ИВАНОВ

ЦНИИМЭ

Эксплуатация тракторов СТ-60 зимой и летом 1939 г. дала возможность выявить основные дефекты газогенераторных установок ЛС-1-3. Эти дефекты и рассматриваются в настоящей статье.

### ПРОГАР ТОПЛИВНИКА

Прогар топливника в большинстве случаев происходит в области верхнего конуса его ниже воздушного кольцевого канала и обычно начинается образованием сквозной трещины на поверхности очага (рис. 1).

С появлением такой трещины часть газов уносится через нее в двигатель, минуя зону восстановления. Вследствие этого нарушается процесс газификации и части газогенератора, расположенные у трещины, перегреваются. Перегрев легко заметить при наружном осмотре работающего газогенератора, в особенности в вечернее или ночное время. Нередко трещины образуются на поверхности кольцевого воздушного канала топливника.

Такого рода трещины препятствуют правильному распределению воздуха, подводимого в зону горения, и в той или другой мере нарушают процесс образования газа.

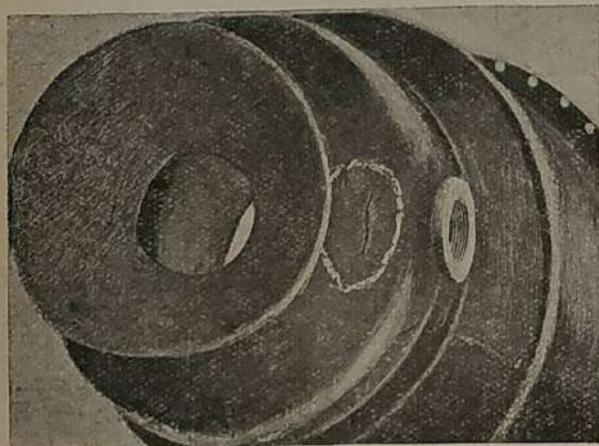


Рис. 1. Прогар топливника (трещина)

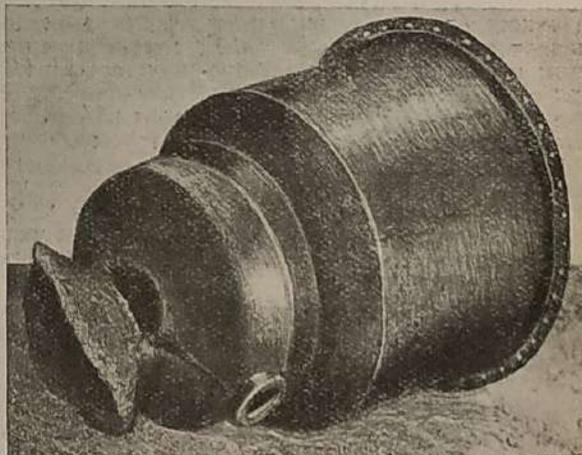


Рис. 2. Прогар горловины топливника

Этот дефект может быть обнаружен только при проверке состояния воздушного кольцевого канала топливника. Очень важно своевременно обнаружить и устранить трещины. Это даст возможность избежать быстрого и более значительного прогорания топливника (рис. 2), когда уже ремонт его невозможен.

При каждой разборке газогенератора необходимо проверять состояние топливника. Для этого его следует снять, очистить от нагара, затем тщательно осмотреть его внутреннюю и внешнюю поверхности. Воздушный кольцевой канал, кроме внешнего осмотра, следует проверить водой. Для этого следует заглушить фурмы, через отверстие для футорки наполнить канал водой. Просачивание воды будет свидетельствовать о наличии трещины.

Трещины устраняются газовой автогенной сваркой, или электросваркой обычным способом. Перед заваркой на кромках трещин, или раковин прорубаются фаски. После заварки трещин проверку водой следует повторить, чтобы определить качество сварки.

При больших прогарах, когда уже сварка невозможна, топливник должен быть заменен новым. Для этого кожух (если он исправен) должен быть отъединен от топливника по сварным швам, соединяющим топливник с конусом.

После отъединения топливника нижний край конуса необходимо выправить, подогнать его по фаске запасного топливника и приварить двумя швами — наружным и внутренним.

#### ОБРЫВ ФЛАНЦА КОЖУХА ТОПЛИВНИКА

Кроме прогара топливника, не менее значительным дефектом является обрыв соединительного фланца кожуха топливника (рис. 3).

Появление этого дефекта объясняется неудовлетворительным креплением топливника на опорных ребрах бункера и разрушительным действием продуктов сухой перегонки древесины (кислот). В некоторых случаях разрушение распространяется и на боковые поверхности кожуха. С образованием щелей на поверхности кожуха верхняя часть бункера (в которой скопляются пары сухой перегонки древесины) легко сообщается с кольцевым газовым пространством газогенератора. Вследствие этого пары сухой перегонки увлекаются в двигатель непосредственно из верхней части бункера. При этом резко меняется режим работы газогенераторной установки. Происходит чрезмерное засмаливание газопроводной системы, очистительных устройств и двигателя. Двигатель, получая недоброкачественный газ, работает с большими переборами.

Эта неисправность обнаруживается по признакам засмаливания, если применяемое топливо имеет влажность не выше нормальной. Такая неисправность должна быть устранена немедленно, иначе неизбежна довольно труднительная очистка поршневой группы двигателя и газогенераторной установки. Обрыв фланца кожуха топливника, при небольших его размерах, устраняется заваркой трещин, или наваркой заплат на месте обрыва. Если же дефект нельзя устранить сваркой, особенно при наличии дыр на стенках кожуха (результат



Рис. 3. Обрыв фланца кожуха топливника



Рис. 4. Обрыв верхнего внутреннего кожуха

разъединения), то кожух должен быть заменен новым. Для этого негодный кожух следует обрубить по сварным швам, соединяющим кожух с конусом. При обрубке необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить исправный конус и сохранить его первоначальные размеры. После обрубки кромки конуса нужно зачистить и выправить, затем приварить к нему запасной кожух двумя швами — наружным и внутренним.

Негодные топливник и кожух выбрасывают комплектно, не разъединяя их.

После ремонта топливник (в сборе с кожухом) по длине должен иметь нормальные размеры, чтобы при сборке газогенератора он ложился на опорные ребра бункера, чтобы была устранена возможность его боковых колебаний и чтобы между фланцами кожуха топливника и бункера оставался просвет, не превышающий толщины прокладки.

#### ОБРЫВ ВЕРХНЕГО ВНУТРЕННЕГО КОЖУХА

Обрыв верхнего внутреннего кожуха происходит по месту приварки его к верхнему внешнему кожуху, т. е. по месту скопления конденсата продуктов сухой перегонки древесины (рис. 4). Появление этого дефекта тоже объясняется разрушительным действием кислот конденсата. Из рис. 4 видно, что разъедание кожуха происходит и в верхней его части.

С обрывом кожуха (даже при появлении щелей) по месту приварки его к наружному кожуху прекращается отвод конденсата наружу через отводную трубку. Вследствие этого процесс газификации происходит при пониженной температуре и сопровождается засмаливанием газогенераторной установки.

Обрыв кожуха может быть обнаружен при его осмотре через открытый загрузочный люк газогенератора. Для устранения этого дефекта соединительный фланец газогенератора следует разъединить и снять верхнюю часть газогенератора, а затем приварить кожух. Перед приваркой должны быть зачищены следы прежнего сварного шва на внутреннем и внешнем кожухах. При значительном разъедании верхний внутренний кожух должен быть заменен новым.

#### РАЗРУШЕНИЕ КОЛОСНИКОВЫХ РЕШЕТОК

Разрушение боковой и центральной колосниковых решеток следует считать естественным их износом (рис. 5 и 6).

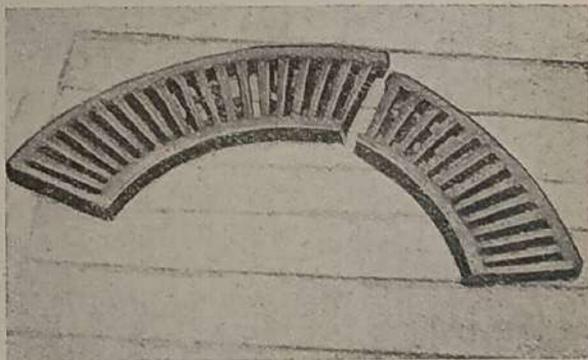


Рис. 5. Разрушение боковой решетки

Эта неисправность приводит к тому, что части разрушенных решеток проваливаются в зольник. Последний забивается углем, и процесс газификации нарушается. Провал колосниковых решеток может быть обнаружен через открытые люки зольника. Состояние колосниковых решеток проверяется без дополнительной затраты времени при каждой очистке зольника.

При разрушении колосниковые решетки обычно распадаются на несколько частей, кроме того, обложки коробятся и плакуются, отчего сварка их очень затруднительна. Разрушенные колосниковые решетки целесообразно заменять новыми.

### ОБРЫВ ФЛАНЦЕВ КРЕПЛЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРА К РАМЕ

Обрыв ребер и фланцев крепления газогенератора к раме — наиболее часто встречающийся дефект. Ребра и фланцы обрываются по месту приварки их к бункеру газогенератора (рис. 7). При этом обычно ломается фланец и нарушается крепление газогенератора к раме. Нередко обрыв ребер сопровождается появлением сквозных трещин на поверхности бункера в местах приварки ребер. Через эти трещины в газогенератор просасывается воздух, в результате чего нарушается процесс газификации и перегреваются близлежащие части газогенератора.

Этот дефект следует объяснить неудовлетворительной конструкцией опорных фланцев и слабым креплением их к газогенератору.

Обрыв ребер и фланцев может быть обнаружен трактористом немедленно при наружном осмотре газогенератора.

Чтобы устранить этот дефект, следует вновь приварить ребра, заварить трещины на поверхности бункера, сварить фланцы, а при необходимости наварить вспомогательные детали. Все перечисленные сварочные работы легко выполнить, не снимая газогенератора с рамы.

### ПОЛОМКА РАМЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Очень часто происходит поломка рамы. В большинстве случаев ломается вилка рамы (рис. 8). Причина поломки кроется в швеллерах рамы, по своей механической прочности не соответствующих действительным нагрузкам, которые приходится испытывать раме газогенератора при работе трактора. Немалое значение на удлинение срока службы рамы и фланцев крепления бункера имеет своевременная подтяжка болтовых креплений. Следует иметь в виду, что с ослаблением этих креплений нагрузка на раму газогенератора и детали фланцев резко увеличивается, доходя до ударной, и нередко способствует быстрой поломке. Трещины на швеллерах завариваются и для увеличения прочности деталей рамы в местах излома наваривают накладки из углового железа. Большинство сварочных работ может быть выполнено на месте, без разборки газогенераторной установки.

### ПОЛОМКА КОМПЕНСАТОРОВ И ПАТРУБКОВ ЗАДНИХ ОЧИСТИТЕЛЕЙ

Поломка компенсаторов у газогенераторных установок ЛС-1-3 представляет собою систематическое явление.

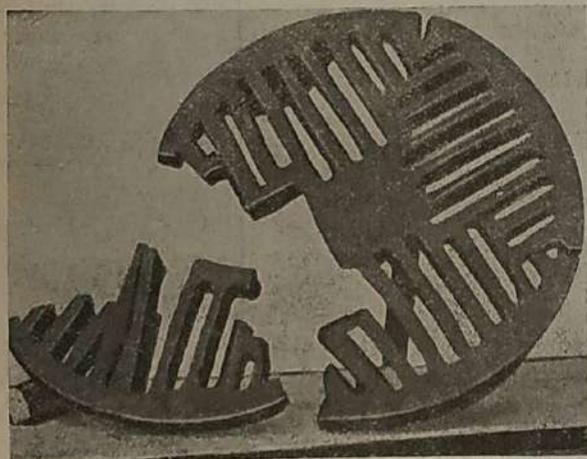


Рис. 6. Разрушение центральной решетки

Поломка происходит по сварке на вершинах ребер и между ребрами. Объясняется она большой жесткостью компенсатора и неудовлетворительной сваркой при изготовлении заводом. Поломке подвергается в большинстве случаев первый компенсатор (от газогенератора к циклонам). Большой жесткостью обладает и второй компенсатор от циклонов к задним очистителям-отстойникам. Не выполняя своего назначения, этот компенсатор вызывает поломку патрубка задних очистителей-отстойников. Поэтому сам компенсатор ломается редко.

Патрубок ломается у основания и по фланцу для крепления газопроводной трубы.

При всех поломках компенсаторов и обрывах патрубка задних очистителей через образовавшиеся щели в газопроводную систему просасывается воздух. Это приводит к значительному снижению мощности двигателя и вынужденной остановке трактора.

Поломка указанных деталей может быть замечена трактористом в работе и при наружном техническом осмотре трактора.

Поломанные компенсаторы и патрубки задних очистителей заваривают. Чтобы трактор мог дойти до сварочного поста, места излома временно замазывают размоленным асбестом.

Компенсаторы следует заваривать, не снимая с трактора. Это избавит от перекосов компенсаторов, обычно наблюдающихся при установке их на место после заварки.

### ПОЛОМКА БУНКЕРА ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Нередко наблюдаются случаи поломок наружного нижнего кожуха газогенератора.

Происходит это исключительно у тех тракторов, у которых башмаки гусеничных полотно крепятся не болтами, а заклепками. При износе заклепок ослабевшие

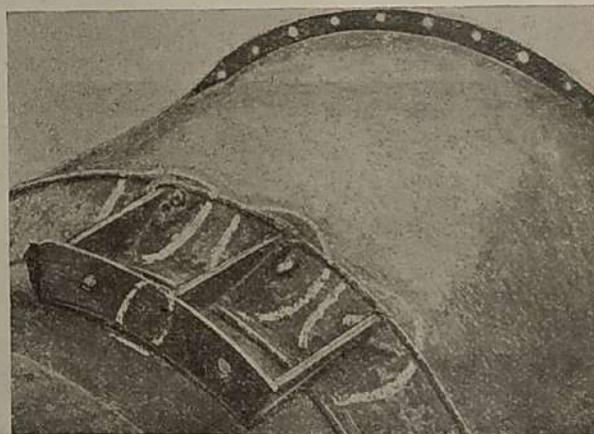


Рис. 7. Обрыв ребер и фланца крепления газогенератора

башмаки нельзя своевременно подтянуть, они отрываются от гусеничного полотна и пробивают дно газогенератора (рис. 9).

Во многих случаях газогенератор срывается с рамы. При этом фланцы крепления газогенератора обрываются, и гнется или ломается рама газогенератора.

Такие аварии обычно считаются тяжелыми, так как для приведения газогенераторной установки в работоспособное состояние наружный нижний кожух газогенератора приходится заменить. Лишь в некоторых случаях, при небольших повреждениях, можно обойтись заваркой его и правкой или заваркой рамы с заменой болтов.

Серьезность таких аварий говорит о том, что от заклепочного крепления башмаков к гусеницам у газогенераторных тракторов необходимо решительно отказаться, заменив болтовым.

В течение рабочей смены тракторист должен тщательно следить за наружным креплением деталей трактора и особое внимание уделять креплению башмаков к гусеницам. При каждом заметном ослаблении крепления должно быть немедленно подтянуто. Это в большой мере сократит расход крепленного материала, совершенно избавит от подобных аварий и удлинит срок службы многих деталей трактора.

## СМЯТИЕ ЦИЛИНДРОВ-ОЧИСТИТЕЛЕЙ

Кроме вышеуказанных неисправностей, бывают случаи снятия цилиндров очистителей, особенно радиатора-фильтра, на тракторах, работающих на лесосеке (на трелевке), где проходимость трактора ограничена. Снятие цилиндров радиатора-фильтра происходит при наездах трактора на деревья, в результате невнимательности тракториста.

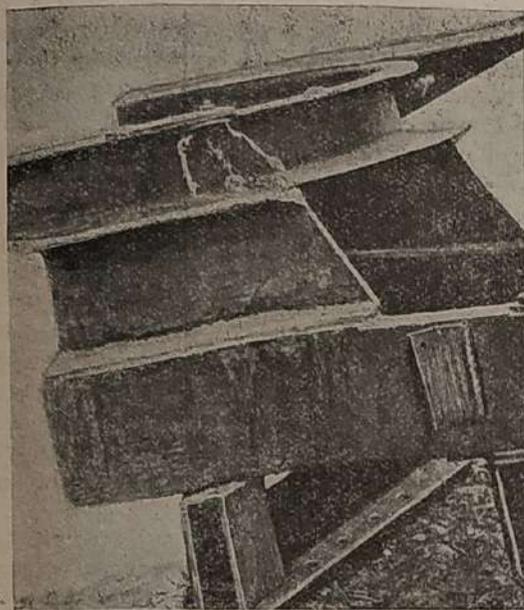


Рис. 8. Палочка рамы газогенератора

Снабжение трактора бампером, расположенным впереди радиатора-фильтра, сократит количество таких случаев. Для этого требуется предварительно выправлять помятые цилиндры, затем вытаскивать ведерки при помощи приспособлений.

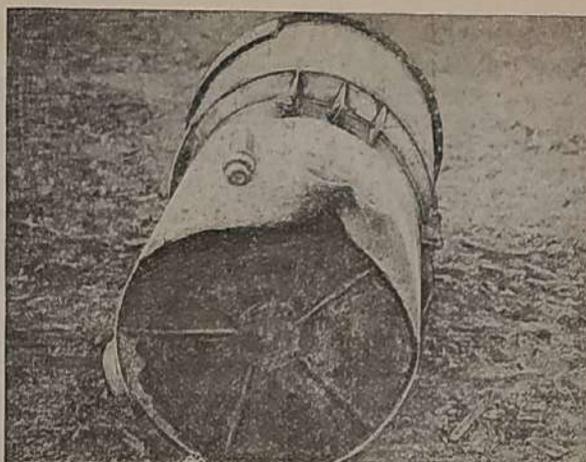


Рис. 9. Бункер газогенератора, пробитый шпорой

## ПРОСОСЫ ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ НЕПЛОТНОСТИ В СОЕДИНЕНИЯХ

При техническом обслуживании газогенераторного трактора много хлопот причиняют прососы воздуха через ослабевшие соединения газогенераторной установки. Кроме уже указанных случаев, возможен просос через неплотно закрытые крышки люков зольника, загрузочного люка и цилиндров-очистителей, через неплотно подтянутую футорку, гайку сальника поворотного механизма колосниковой решетки и, наконец, через неплотности в болтовых и шланговых соединениях газопроводных труб.

Большинство этих неплотностей вызывается износом или прогаром прокладок и ослаблением или износом болтов в соединениях.

Во всех случаях прососы воздуха приводят к снижению мощности двигателя и к сокращению срока службы деталей газогенераторной установки. Прососы легко могут быть обнаружены по нагреву деталей и по выходу газа при остановке двигателя. Такого рода дефекты устраняются заменой прокладок, промазкой их графитовой пастой, подтяжкой соединений и заменой неисправных болтов.

## ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

## О топливозаготовительных базах

Д. ЯКОВЛЕВ, К. Е. ЛЕБЕДЕВ

Работа авто-тракторного парка, переведенного на древесное топливо, зависит от подготовки топливного хозяйства. Газогенераторный трактор, автомашина может простаивать из-за отсутствия топлива. Совершенно понятно, чтобы обеспечить бесперебойную работу авто-тракторного парка, надо хорошо организовать топливное хозяйство. Нужно, чтобы топливное хозяйство давало древесное топливо надлежащего качества и в достаточном количестве, нужно, чтобы заготовка топлива отвлекала возможно меньше рабочих рук и как можно меньше денежных средств.

Топливное хозяйство механизированного лесопункта представляет собой комплекс механизмов и сооружений, в которых древесина, поступающая с лесосеки, перерабатывается в газогенераторные чурки.

Топливная база должна иметь:

- а) склад сырья, служащий одновременно местом естественной сушки древесины в неразделанном виде,
- б) балансирные или круглопильные станки для разделки долготья или коротья на ломти,
- в) механический колун, раскалывающий эти ломти на чурки,
- г) склад или площадки-навесы для естественной просушки разделанного топлива,
- д) сушилки стационарного или переносного типа для досушки чурок до требуемых 18—20% влажности,
- е) склад высушенных чурок, который одновременно служит заправочным пунктом для газогенераторных машин.

Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г. дало развернутую программу не только перевода авто-тракторного парка на твердое топливо, но и организации топливного хозяйства.

Это постановление совершенно четко поставило перед лесной промышленностью вопрос о переходе с ручной на механизированную заготовку чурок. На смену топору пришел механический колун-автомат системы Лебедева и Назарова, заменяющий при полной нагрузке в смену до 50 рабочих.

То же постановление обязало создать на всех газогенераторных базах к 1 сентября 1939 г. десяти-месячный запас древесного топлива естественной сушки.

При таком запасе древесины 30—35%-ной влажности в разгар осенне-зимних работ 1939/40 г. пришлось бы только досушивать топливо, что очень упростило бы сушку, увеличило производительность сушилок и открыло широкие возможности для применения сушилок простейшего типа.

Как же Наркомлес организовал снабжение топливом своего огромного парка газогенераторных машин в осенне-зимний сезон 1939/40 г.?

Прежде всего, десятимесячный запас к середине четвертого квартала 1939 г. не превышал 78%, а запас разделанных чурок составил только 83%.

Заводы Наркомсредмаша не выполнили постановления правительства, и вместо 1 июня закончили сдачу лесной промышленности колунов-автоматов только к сентябрю 1939 г., а Кандалакшский завод затянул сдачу до ноября.

В ряде механизированных лесопунктов, где колуны были получены своевременно, механизация встретила сопротивление. Чем можно объяснить, что колун-автомат, отправленный Красноярским заводом Лесосудомашстроя в I квартале 1939 г. Оборскому механизированному лесопункту Хабаровсклес еще в середине сентября, не только не работал, но даже не был распакован?

В том же Хабаровсклесе на Магдусинском механизированном лесопункте заготовили чурки вручную в количестве, которое обеспечивает работу газогенераторов только на ближайшее время; тем не менее на лесопункте заявили, что «колун не нужен». Правда, не всегда в неиспользовании механизмов виноваты только предприятия Наркомлеса СССР. Так, Кандалакшский машиностроительный завод в прямое нарушение постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г. отправил часть колунов в Северную Карелию без электромоторов. В результате при наличии высокопроизводительного колуна-автомата приходилось применять ручную расколку.

Некоторое количество колунов-автоматов (главным образом для Комилеса) изготовлено Сольвычегодскими мастерскими треста Котласлес. Рамы этих колунов были сделаны из сырой древесины. Неудивительно, что рамы коробило и колуны простаивали в то время, когда от них требовалась особо интенсивная работа.

Наиболее заброшенный участок в организации топливных баз — это сушилки для газогенераторного топлива. Проект сушилок простейшего типа, как этого требует постановление правительства, должен был разработать Наркомлес. Не получая проекта, на местах начали изыскивать наиболее простые и дешевые типы сушилок, требующих наименьшей затраты кирпича.

В результате получилась необычайная пестрота. Нет почти ни одной базы, ни одного механизированного лесопункта, которые имели бы однотипные сушилки. Но и само строительство сушилок затянулось сверх всякой меры. Достаточно сказать, что к середине IV квартала 1939 г. было построено лишь около 30% от необходимого количества сушилок.

Троицкий и Мелетский механизированные лесопункты сушилок вообще не имеют. На Плотбищенском механизированном лесопункте вместо сушилок используются две печи для сухой перегонки древесины, совершенно не приспособленные для сушки газогенераторного топлива. На Балабановской и Загорской базах Мослеспрома производительность слишком мала и не может покрыть потребности в сухом топливе.

Очень мало сделано также и в области естественной сушки. Большинство главных лесозаготовительных управлений Наркомлеса не только не создало десятимесячного запаса топлива, но и не сумело использовать наиболее жаркие и солнечные месяцы лета 1939 г. Так, например, на прекрасно организованной топливной базе Песьского механизированного лесопункта треста Ленлес специальные навесы и площадки для естественной сушки пустовали в самое солнечное и жаркое время (август 1939 г.).

Одним из методов упрощения досушки древесины для твердого топлива является заготовка сухостоя, ветровала, бревен из хлыстов, поврежденных пожаром или насекомыми. Однако в некоторых местах это привело к тому, что на газогенераторное топливо в 1939 г. шла древесина заготовки 1935—1936 и 1937 гг., в значительной степени потерявшая свое качество.

Были случаи, когда механизированные лесопункты, имея возможность заготавливать газогенераторное топливо из твердых пород, использовали для этого исключительно хвойные породы. Так, Плотбищенский механизированный лесопункт Вятполянлеса, имея прекрасные березовые лесонасаждения, заготавливал топливо из сосны и ели только потому, что имел запасы древесины от заготовки прежних лет.

Ни одно серьезное мероприятие, тем более перевод огромного парка тракторов и автомашин Наркомлеса, нельзя провести, не организовав тщательного, систематического оперативного учета. Между тем учет стал самым слабым участком в работе Наркомлеса. Главки, которые прежде всего должны были бы знать, что и как у них делается на местах, оказались совершенно неосведомленными. Так, Главвостсибдальлес в течение нескольких декад 1939 г. получал сведения, что трест Приморсклес заготовил разделанного топлива столько, что оно составило почти 80% от всей программы главка. Лишь позднее выяснилось, что трест показывал запас долготья разделанной чуркой, и сразу «достигания» Приморсклеса уменьшились равно в 5 раз.

Бывали и другие случаи. Трест Комилес ряд декад сообщал, что у него чурки не заготавливаются. А потом «внезапно» выяснилось, что Комилес давно перевыполнил установленный главком план по заготовке чурок.

Единственно, в чем главные лесозаготовительные управления Наркомлеса СССР и особенно Наркомлеса РСФСР оказались вполне «единодушны», — это в полном отсутствии учета использования разделочного оборудования и строительства сушилок.

Перевод автотракторного парка Наркомлеса на твердое топливо оказался серьезным экзаменом и для научно-исследовательских институтов Наркомлеса. И экзамен этот институты не выдержали. Кому, как не научно-исследовательскому институту, следовало показать, как нужно переводить тракторы и автомашины на твердое топливо, как организовать топливную базу, как осваивать разделочное оборудование и какие сушилки нужно строить.

Что же оказалось в действительности? Потребовалось полгода, чтобы СибНИИЛХЭ предложил свой тип стационарной сушилки. Позднее выступил со своей сушилкой ЦНИИМЭ. Но и его сушилка (ЦНИИМЭ-9), хотя и более совершенная по сравнению с сушилкой СибНИИЛХЭ, все же имеет огромные недостатки. Например, при общем объеме сушилки в 249 м<sup>3</sup> она одновременно сушит только 4 м<sup>3</sup> чурки, т. е. для просушки 1 м<sup>3</sup> чурки нужно прогреть 62,25 м<sup>3</sup> здания сушилки.

Что касается прямого указания в постановлении СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября о сушилке простейшего типа, то только к годовщине этого постановления ЦНИИМЭ выступает с карбонизаторами, т. е. углевыжигательными печами, которые должны служить для сушки чурок.

А о том, что нужно было сделать прежде всего,

а именно дать местам типовой проект топливозаготовительной базы, ЦНИИМЭ забыл.

Что нужно сделать?

Прежде всего необходимо принять самые решительные меры к немедленному созданию запасов твердого топлива не только для действующих и переводимых с лигроина и бензина тракторов и автомашин, но и для тех новых машин, которые начнут работать в первом квартале 1940 г. Следовательно, заготовка топлива должна вестись не только на действующих газогенераторных базах, но и на тех механизированных лесопунктах, где только намечено по плану получение газогенераторов.

Наркомлес СССР должен создать такой учет, который в любой момент давал бы точное представление об организации топливозаготовительных баз.

Наконец, нужно приблизить работу научно-исследовательских институтов к нуждам производства. Для этой цели каждый научно-исследовательский институт и особенно ЦНИИМЭ должны организовать хозрасчетные конторы с монтажно-инструкторскими функциями. Эти конторы должны помогать механизированным лесопунктам в установке и освоении нового разделочного оборудования, в организации топливозаготовительных баз, учить заготовке высококачественного топлива.

## Несколько слов о топливном хозяйстве

К. Е. ЛЕБЕДЕВ

Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г., положившее основу массовому внедрению газогенераторов в лесную промышленность, совершенно точно установило и тип топливной базы. Согласно этому постановлению на топливозаготовительной базе должна вестись механизированная разделка древесины и естественная сушка и, если потребуется, — последующая досушка в сушилках простейшего типа.

Таким образом, основным условием, обязательным для создания запасов кондиционного топлива, является естественная сушка. Это условие было бы выполнено, если бы к 1 апреля 1939 г. на всех механизированных лесопунктах были заложены склады с десятимесячным запасом древесины, обеспечивающим весь газогенераторный парк к началу осенне-зимних работ.

Однако директивные указания о создании десятимесячных запасов были даны Наркомлесом только в марте. Главные же управления и республиканские наркомлеса не обеспечили должного контроля, в результате чего на местах к 1 сентября было создано только около 70% требуемого запаса чурок.

Опоздание с закладкой складов естественной сушки и невыполнение плана по количеству привело к тому, что механизированные лесопункты не могли досушить топливо естественным путем.

Положение осложнилось еще и тем, что местам, кроме общего указания строить сушилки простейшего типа, Наркомлес не мог рекомендовать какой-либо схемы этой сушилки.

Стационарные сушилки СибНИИЛХЭ и ЦНИИМЭ-9, о которых на местах стало известно только в сентябре-октябре, не смогли исправить положения, тем более, что строительство этих сушилок требовало металла на калориферы.

Другие типы стационарных сушилок, как например сушилка системы Хотунцева, не дали нужного эффекта, так как производительность их, как показали испытания на Михайловском лесопункте, составляет только 3 м<sup>3</sup> в сутки.

Большую помощь предприятиям оказали сушилки простейшего типа, отличающиеся незначительной себестоимостью и не требующие дефицитных материалов.

Так, Ухтинский механизированный лесопункт Севкареллеса переоборудовал старую баню под сушилку типа «ригачи» (в которых сушат хлеб) и получает достаточное количество чурок при самых незначительных затратах.

На предприятиях Главвостлеса применяется сушилка системы Фокеева стоимостью около 5000 руб. и производительностью 12 м<sup>3</sup> в сутки.

Неплохие отзывы имеет также простейшая сушилка системы Дуванова, которой пользуются на предприятиях Главвологдокомилеса.

Однако в употреблении простейших сушилок имеются и неудачные опыты. Так, в Тарногском леспромхозе Устюглеса построена сушилка простейшего типа, которая дает 1,5 скл. м<sup>3</sup> в сутки.

Большим недостатком всех этих сушилок является их опасность в пожарном отношении.

Гораздо безопаснее переносные железные сушилки.

ки, из которых можно указать сушилку системы Беляева. На Кутижемском механизированном лесопункте Южкареллеса построены две такие сушилки. Они полностью обеспечивают лесопункт чуркой и стоят примерно по 1500 руб. каждая.

Первые испытания карбонизатора ЦНИИМЭ показали, что эта переносная сушилка будет очень полезна для механизированных лесопунктов.

Лесная промышленность в 1939 г. получила 411 балансирных пил и около 250 колунов-автоматов системы Лебедева и Назарова. Однако разделочные механизмы на топливозаготовительных базах осваиваются плохо. Даже такой простейший, давно вошедший в практику лесной промышленности механизм, как балансирная пила, работает на базах не полностью, новый же колун-автомат системы Лебедева и Назарова освоен пока еще только половиной механизированных лесопунктов.

Это объясняется тем, что многие руководители предприятий несерьезно относятся к механизации процесса заготовки чурок. Так, директор и инженер по механизации К.-Городецкого леспромхоза Севлеса утверждали, что они не могут пустить колун, так как шкив двигателя имеет большой диа-

метр (45 см) и уменьшить его до 18—20 см «затруднительно».

Другие обычно ссылаются или на отсутствие мотора или, когда мотор есть, на отсутствие электроэнергии. Эти доводы также следует признать несерьезными, так как почти каждый механизированный лесопункт имеет 18-сильные нефтяные двигатели завода «Червоный прогресс», которые вполне достаточны для колуна и балансирной пилы. Это подтвердила практика Коношского механизированного лесопункта Мосгортопа, Плотбищенского механизированного лесопункта Вятполянлеса и многих других.

Завершение перевода жидкотопливных тракторов и автомашин на твердое топливо и новое пополнение газогенераторного автотракторного парка в IV квартале этого года требуют правильного ведения топливного хозяйства.

Скорейшее освоение полной пропускной способности механизмов топливных баз и правильное использование естественной сушки в 1940 г. — вот что необходимо для того, чтобы обеспечить топливом весь газогенераторный парк Наркомлеса.

## Работы НАТИ в 1939 г. по использованию местных видов топлива для автомобилей и тракторов

И. Г. АНАНЬЕВ

Для замены жидкого авто-тракторного горючего местными видами топлива в нашей стране имеются самые широкие возможности. Выпуском газогенераторных машин используется только часть этих возможностей.

Наша страна богата промышленными и естественными газами, которые также могут служить моторным топливом. Использование твердого топлива путем превращения его в газообразное и использование промышленных и естественных газов близки друг к другу, так как в конечном счете в двигатель подается газообразное топливо. Однако технически эти вопросы решаются по-разному: машины приобретают принципиально отличное конструктивное оформление, и по этому признаку уже вошло в практику делить машины на газогенераторные и газобаллонные.

Внутри каждой из этих групп машины в свою очередь имеют свои технические особенности. Например, аппаратура для машин, работающих на сжатых газах, отличается от аппаратуры машин, работающих на сжатых газах. Точно так же газогенераторы для автомобилей или тракторов сильно разнятся в зависимости от вида применяемого топлива не только конструктивно, но и по принципу работы.

Создание газогенераторных и газобаллонных машин возможно в двух направлениях: путем приспособления существующих машин или путем создания специальных машин, предназначенных для этих топлив. Последний путь хотя и возможен, но практически неприменим, так как он сильно затянул бы решение задачи.

Газогенераторный отдел Научно-исследовательского авто-тракторного института (НАТИ), где ведутся эти работы, решал задачу путем приспособления существующих машин для работы на местных видах топлива. При этом институту необходимо было вести не только разработку конструкций газогенераторных установок или аппаратуры, но и вносить изменения в машины, главным образом в двигатель, а в некоторых из них — и в шасси. Двигатели требовали изменений для уменьшения потери мощности при переводе их с жидкого топлива на газообразное; в трансмиссиях у некоторых

машин изменялась главная передача, так как полностью потери мощности приспособляемых машин не компенсировались. Изменения кузова или кабины вызывались требованиями удобства компоновки газогенераторной установки. В газобаллонных машинах изменения в двигатели не вносились, так как потеря мощности в них незначительна. Изменения в этих машинах в целом вызваны только соображениями компоновки аппаратуры и оборудования.

К началу 1939 г. в СССР уже было налажено производство газогенераторных автомобилей и тракторов. Авто-тракторная промышленность имела четыре законченных модели газогенераторных машин: автомобиль ГАЗ-42, автомобиль ЗИС-21, трактор ЧТЗ СГ-65 и трактор НАТИ-ХТЗ Т-2Г.

Конструкции газогенераторов на всех перечисленных машинах принципиально одинаковы; в целом же установки отличны друг от друга в зависимости от особенностей машин. Двигатели всех машин подвергались соответствующим изменениям для работы на газе, а трансмиссии и кузова автомобилей также изменены, и машины получили специфический облик газогенераторных. Производство газогенераторных машин на всех заводах совмещается с поточным производством машин на жидком топливе.

Указанные машины работают на древесных чурках.

Конструкции газогенераторов на древесном угле были разработаны и сданы заводом для подготовки производства только для автомобилей ГАЗ-АА и ЗИС-5. Работы НАТИ в 1939 г. вытекали из общего состояния производства газогенераторов транспортного типа и необходимости расширения номенклатуры топлив для газификации и перевода большего количества машин, находящихся в эксплуатации, на твердое топливо. В соответствии с этим работы института были направлены:

- 1) на разработку конструкции газогенераторов для освоенных топлив с целью упрощения их производства;
- 2) на изыскание конструкций для неосвоенных топлив (торф, антрацит, соломенные брикеты);

- 3) на повышение мощности двигателей при переводе их на генераторный газ;
- 4) на разработку вопросов газоочистки и др.;
- 5) на вопросы, связанные с газобаллонными машинами.

Во всех случаях конечной целью предполагалось получить конструктивные формы того или другого объекта. Этому всегда предшествовала экспериментальная работа по установлению параметров и выяснению ряда принципиальных вопросов. Ниже приводятся основные работы, по которым получены результаты, позволяющие сделать определенные выводы.

Значительный интерес представляют работы по упрощению топливника для генераторов Г-14 и ЗИС-21 и по разработке генератора с центральным дутьем. Положительные результаты в том и другом случае одинаково позволяют отойти от принятой конструкции газогенераторов с цельнолитыми топливниками, производство которых до сих пор считалось сложным.

Упрощенный топливник, предложенный инж. Высотским, изготавливается из листового материала — углеродистой стали 1010. Детали топливника разборные. Топливник в сборе с газогенератором автомобиля ГАЗ-42 и отдельные его детали показаны на рис. 1 и 2 (стр. 32).

Для газогенератора ЗИС-21 топливник имеет такую же геометрическую форму и отличается только размерами. Способ подачи воздуха — периферийный через три фурмы. Отличительной особенностью топливника является то, что его деталь — дисковый вкладыш — съемная. Деталь эта подвержена выгоранию, как и соответствующее место в цельнолитем топливнике. Замена диска в случае его выгорания осуществляется легко. Остальные части топливника менее подвержены термическому воздействию.

Продолжительность работы топливника полностью еще не установлена; автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21 проработали по 15 тыс. км каждый. Диск толщиной в 5 мм без всяких покрытий проработал около 10 тыс. км.

Сравнительно с одноименными машинами серийного производства, работа машин с газогенераторами конструкции Высотского уступает по гибкости и по времени запуска, по другим же показателям она остается примерно одинаковой. Очень важным обстоятельством оказалось то, что в генераторе нельзя делать три разобщенные фурмы, так как это опасно в пожарном отношении. При остановке мотора через эти фурмы выбрасывается пламя из генератора.

Подвергнутые испытаниям образцы топливников окончательной конструктивной формы не получили. Разработанные варианты штамповального и сварного топливников подверглись серьезной критике со стороны заводов, так как для их изготовления требовалось специальное оборудование. Сейчас, одновременно с доработкой старой конструкции, проверяются предложенные автором дальнейшие изменения конструкции.

Есть основания полагать, что топливник конструкции Высотского по долговечности будет значительно превосходить цельнолитой, но будет ли он проще в производстве, вопрос еще неясен.

Конструкция газогенератора с центральным дутьем разработана для автомобиля ЗИС-21. При этом было необходимо найти такие параметры, чтобы генератор с центральным дутьем не уступал по качеству генераторам с периферийным дутьем. Нужно было также получить мощность двигателя не меньшую, чем при работе с генератором серийного производства, и одновременно добиться, чтобы присутствие смол в газе не превосходило величины, допустимой для нормальной работы двигателя.

Все это должно было быть достигнуто без конструктивного усложнения генератора и, что особенно важно, без усложнения ухода и его обслуживания. Испытанию подверглось несколько вариантов. Полностью привести результаты проделанной работы в рамках статьи нет возможности. Можно указать только на то, что некоторые из вышеприведенных условий находятся во взаимном противоречии, например мощность двигателя и наличие смолы в газе.

Окончательный вариант газогенератора с центральным дутьем, наиболее отвечающий вышеперечисленным условиям, показан на рис. 3 (стр. 32).

Воздух подается через одно сопло, подведенное снизу и центрально расположенное в камере газификации (топливнике) генератора.

Кроме этого, оказалось необходимым поставить диск в коническом топливнике. Генератор после экспериментальных работ в лаборатории проверен на автомобиле ЗИС-21. Работа его одинакова с работой генератора серийного производства ЗИС-21, но отмечено неудобство розжига, что, однако, может быть легко устранено.

Конструкции газогенераторов как с упрощенным топливником, так и с центральным подводом воздуха разрабатывались применительно к автомобилям, но они с одинаковым успехом могут быть перенесены и в тракторные газогенераторные установки.

Необходимо указать, что генераторы разработанных конструкций с упрощенным топливником и с центральным подводом воздуха по качеству работы не превосходят генераторы с периферийным дутьем серийного производства, а только приближаются к ним, по некоторым же показателям даже уступают им.

Антрацитовые газогенераторы. Большая работа проделана по изысканию конструкций антрацитовых газогенераторов. Для автомобилей ГАЗ и ЗИС серьезному и глубокому изучению в лаборатории подверглись генераторы, работающие по прямому процессу, и генераторы с горизонтальным процессом газификации.

Для газогенераторов прямого процесса установлены все основные параметры — высота активной зоны, количество воды, подаваемой в генератор, способ регулирования подачи воды, способы очистки газа от серы и др.

Генераторы, работающие по горизонтальному процессу, проверены на антраците как с подачей воды в генератор, так и без нее.

Эти генераторы показали неоспоримые преимущества сравнительно с генераторами прямого процесса по гиб-

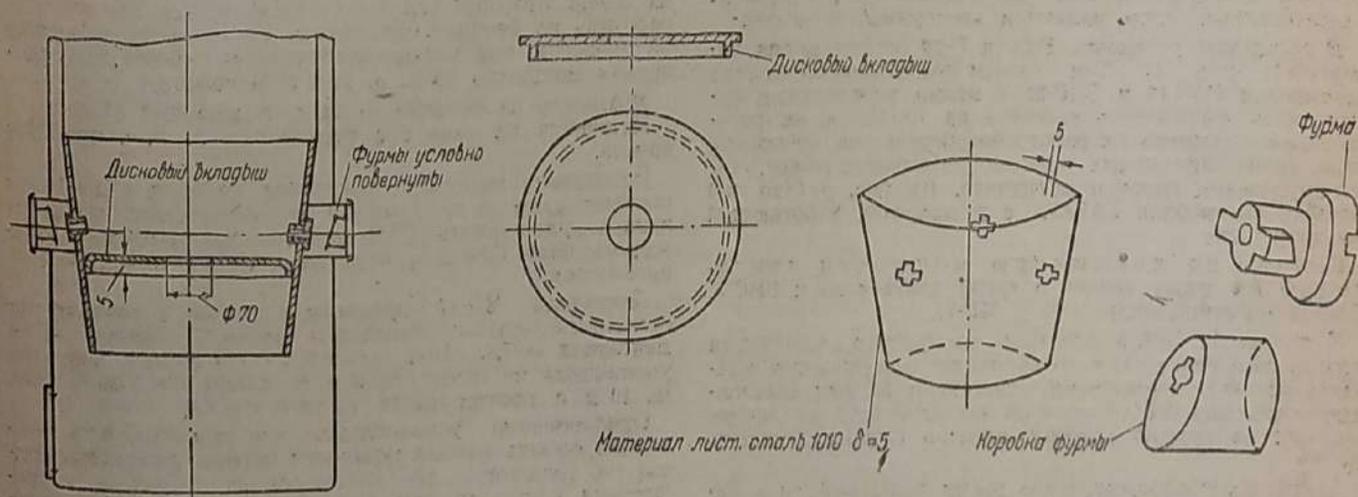


Рис. 1. Топливник древесного газогенератора конструкции инж. Высотского

кости в работе. Это является решающим фактором для автомобильных генераторов.

Очень важным оказалось то, что установлена практическая возможность работать на антраците по горизонтальному процессу без воды, что для прямого процесса является невозможным.

Работа без присадки воды в топливо значительно облегчает эксплуатацию автомобиля, в особенности в зимнее время.

На этом основании для автомобилей ГАЗ и ЗИС предложены конструкции антрацитовых установок с горизонтальным процессом на базе уже известных древесноугольных установок Г-21 и Г-23.

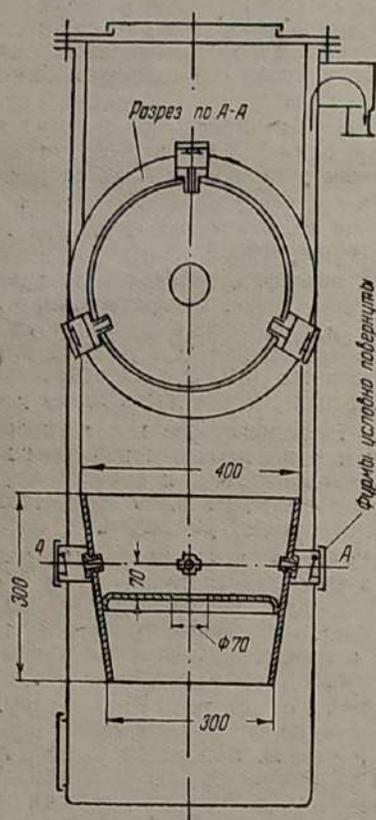


Рис. 2. Схема древесного газогенератора Г-42 с топливником конструкции инж. Высотского

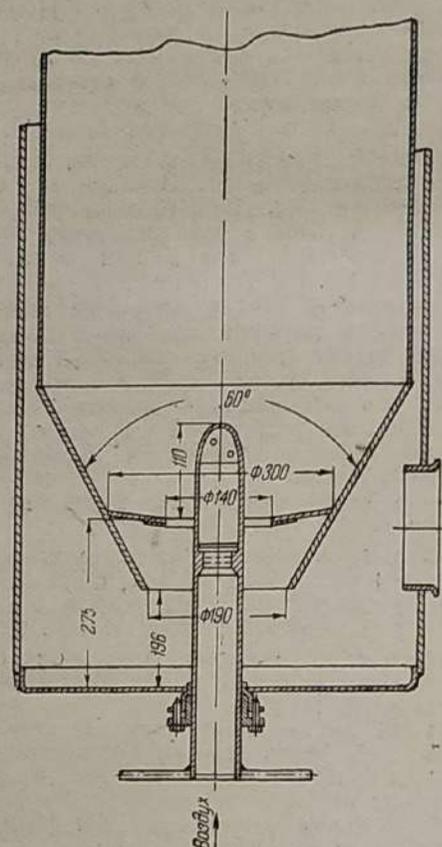


Рис. 3. Окончательный вариант газогенератора с центральным подводом воздуха

В этих установках изменено расположение люков в генераторах: вместо нижних сделаны боковые, дополнительно введены аппарат для очистки газа от серы (бак с активированным углем) и устройство для просушки фильтров во время работы автомобиля в случае применения сырого топлива. Фурма для подачи воздуха изготовляется не из меди, а из стали, хотя окончательная конструкция еще не установлена; образцы разработанных фурм являются экспериментальными.

В остальном установки Г-21 и Г-23 остаются без изменений (рис. 4). Тем самым выпускаемые сейчас автомобили ГАЗ-43 и ЗИС-31 с этими установками будут иметь возможность работать на топливах, на которых уже проверена их работоспособность: на древесном угле, древесноугольных брикетах, торфяном коксе, каменноугольном коксе и антраците. На рис. 5 (стр. 34) показан автомобиль ГАЗ-АА с установкой, работающей на антраците.

Работы по повышению мощности двигателей на газе велись с тремя двигателями: ЗИС-5, ГАЗ-11 (шестицилиндровый) и МГ-17.

У двигателя ЗИС-5 сделаны следующие изменения против заводского газового варианта: всасывающие клапаны сделаны подвесными, диаметром 51 мм; выхлопные оставлены без изменений, всасывающий коллектор вынесен на другую сторону, степень сжатия доведена до 8,5.

Двигатель продолжительное время испытывался в лаборатории и на машине. Его мощность 68 л. с. при

2400 оборотах в минуту против 46 л. с. серийного газового двигателя ЗИС.

Есть возможность еще повысить эту мощность за счет увеличения числа оборотов вала двигателя; эта возможность сейчас проверяется.

Повышение мощности двигателя ЗИС до 68 л. с. против 46 л. с. значительно улучшит динамику газогенераторных автомобилей ЗИС-21 и ЗИС-31. Кроме того, что особенно важно, автомобили Ярославского завода также можно будет перевести на твердое топливо. До сих пор газогенераторных автомобилей Ярославского завода еще нет, препятствием этому служит то, что на этих автомобилях стоит двигатель ЗИС-5. При работе на гене-

раторном газе он развивает мощность не более 46 л. с., что для 5-тонного автомобиля явно недостаточно.

По двигателю ГАЗ-11 для работы на газе разработаны два варианта, соответствующие двигателю ЗИС-5. Различие в вариантах заключается только в том, что у одного всасывающий и выхлопной коллекторы поставлены на обе стороны блока двигателя, а у другого — на одной стороне, для того чтобы иметь возможность работать на бензине. Двигатель ГАЗ-11 (газовый) еще не проверен, так как не закончена его сборка. Его расчетная мощность 55 л. с. при 3000 об/мин.

Мощность на бензине — 72 л. с. при 3200 об/мин.

Мощность на газе без переделок — 34 л. с. при 2500 об/мин.

Повышение мощности двигателя до 55 л. с. позволит поставить его на двухтонный автомобиль, который предполагает выпустить ГАЗ, и на газогенераторный внедорожник на базе ГАЗ-АА, образец которого в НАТИ уже изготовлен.

Двигатель МГ-17 проверен в работе с различными степенями сжатия: заводская степень сжатия этого двигателя  $\epsilon=7,8$ . При  $\epsilon=9$  и  $n=775$  об/мин. получено увеличенные мощности на 3 л. с., а при  $n=1000$  об/мин. на 10 л. с. против мощности при  $\epsilon=7,8$ .

Одновременно установлено, что при  $\epsilon=9$  и  $n=1100$  об/мин. кривая мощности (внешняя характеристика) не снижается, что указывает на возможность увеличения мощности при форсировании числа оборотов вала двигателя.

Еще не выяснено, окажется ли это возможным по условиям прочности шатунно-кривошипного механизма, так как работа эта временно приостановлена.

Кроме этого, была поставлена, но еще не закончена (ко времени написания этой статьи) работа по тепловому исследованию двигателей, работающих на генераторном газе.

Значительная доля работ текущего года относилась к разработке газогенераторных установок для тракторов.

Разработаны противопожарные приспособления для газогенераторов на тракторах ЧТЗ и ХТЗ-НАТИ, сделаны газогенераторные установки под древесное топливо на трактор ЧТЗ С-60, ХТЗ колесный и установки на древесном угле для тракторов ЧТЗ С-65 и С-60 и ХТЗ-НАТИ; проделана большая экспериментальная работа по газификации торфа (работа велась на установке Института торфа Белорусской академии наук) и ряд мелких работ, имеющих практическое значение.

Разработка противопожарных приспособлений была вызвана тем, что при испытании газогенераторных тракторов в Харьковской и Ростовской областях комиссия высказала опасения в отношении возможности пользоваться этими тракторами на уборке хлебов. Задача сделать пользование газогенераторными тракторами безопасным в пожарном отношении сводилась к следующим отдельным требованиям.

1. Розжиг газогенератора должен производиться без открытого пламени, так как пользоваться спичками в поле при уборке воспрещается. Эта задача разрешена тем, что изготовлен факел оригинальной конструкции с запалом от источника зажигания двигателя (у ХТЗ от свечи 4-го цилиндра, а у ЧТЗ — от магнето пускового мотора).

2. Должна быть исключена возможность выбрасывания пламени через загрузочный лок во время догрузки и через футорку генератора при остановке двигателя.

3. Также должна быть устранена возможность выпадения раскаленных угольков при очистке генератора.

Два трактора (ХТЗ и ЧТЗ) с такими приспособлениями испытаны на уборке хлебов в июле 1939 г. Комиссия признала работу тракторов с этими приспособлениями по уборке хлебов возможной, приспособления одобрены. Чертежи этих приспособлений переданы заводу.

Для трактора ЧТЗ С-60 разработан проект газогенераторной установки на древесных чурках. В основу этого проекта было положено максимальное использование агрегатов установки Г-25 с трактора ЧТЗ СГ-65. Это в значительной части удалось, за исключением трубопроводов и смесителя. Для проверки был изготовлен образец установки, и трактор прошел доводочные и приемочные испытания.

Трактор с этой установкой (НАТИ Г-24) характеризуется следующими показателями. Пуск двигателя от руки на бензине — от 1 до 3 мин. Розжиг производится двигателем при работе на бензине; время розжига от 2 до 7 мин. (7 мин. для первоначального розжига, когда генератор холодный). Мощность двигателя при  $n=650$  об/мин, с регулятором 58 л. с.; средняя мощность за выжиг генератора при том же числе оборотов — 54 л. с. Трактор ЧТЗ СГ-60 с газогенераторной установкой НАТИ Г-24 показан на рис. 6 (стр. 34).

Для колесного трактора ХТЗ разработана установка на древесных чурках, в которой использован генератор от установки Г-14; впереди радиатора установлен охладитель газа трубчатого типа. Очиститель с кольцами Рашига установлен на месте топливного бака и выполнен по его форме.

В этой установке введен горизонтально расположенный циклон оригинальной конструкции. Газ движется внутри циклона по шнеку, под которым расположен резервуар для сбора пыли и мелочи. По предварительным данным к. п. д. циклона при работе двигателя на полной мощности равен  $\approx 0,55$ .

Расположение газогенераторной установки на тракторе видно из рис. 7 (стр. 35). Для двигателя этого трактора разработаны два варианта головки: один вариант — с переменной степенью сжатия (рабочая степень

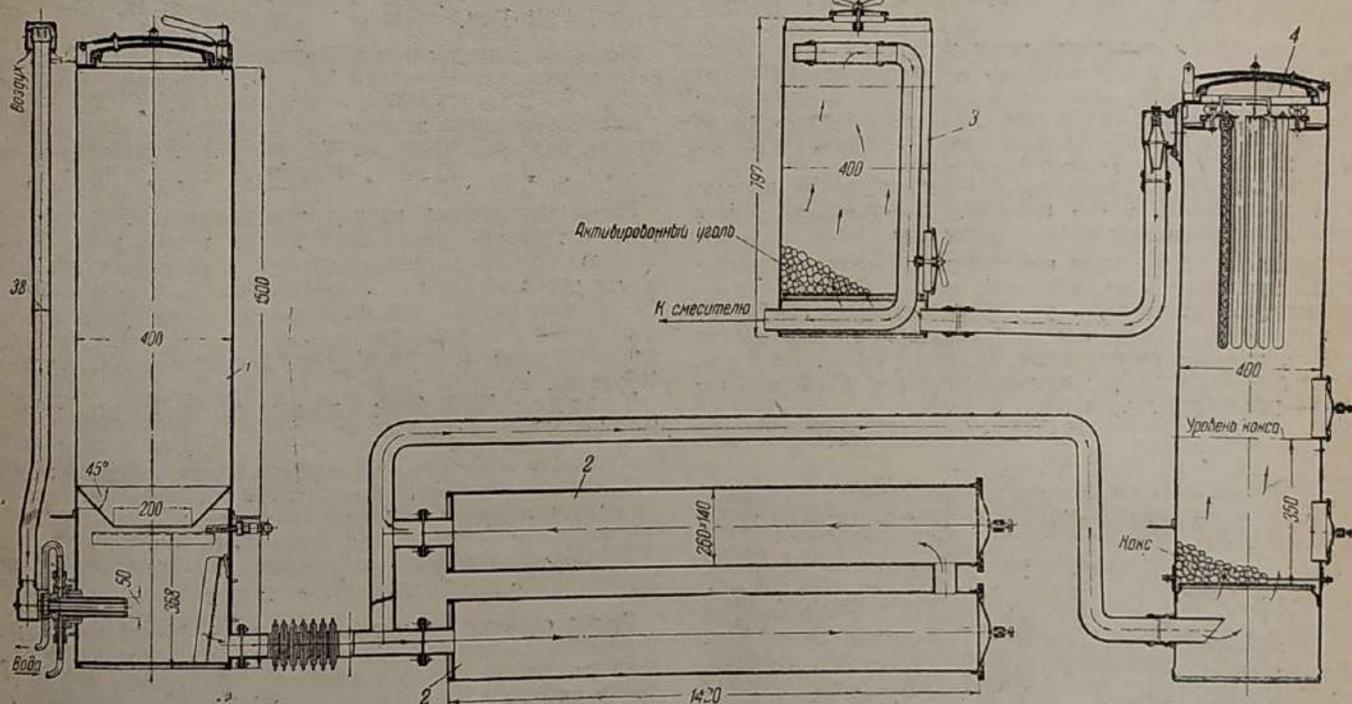


Рис. 4. Схема газогенераторной установки Г-21 А на машине ГАЗ-АА:  
1—газогенератор; 2—охладители; 3—аппарат для очистки газа от серы; 4—очиститель

4. Должна быть снижена температура стенок генератора.

Эти условия были обеспечены незначительными дополнениями конструкции. К загрузочному локсу добавляется устройство, благодаря которому при открывании генератора остается закрытым; для футорки разработан новый корпус клапанной коробки; воздух подводится сверху через трубу, в которой гасится пламя, и т. д.

сжатия — 7,0) и второй — с постоянной степенью сжатия, равной 6,5, в которой для облегчения пуска установлены декомпрессионные краники.

Выполнен второй вариант.

Запуск двигателя осуществляется на бензине; при температуре не ниже нуля двигатель запускается легко, после 4—5 полуоборотов вала двигателя (рывками). В холодный двигатель нужно залить около 15 см<sup>3</sup> бензина.



зовании шлака, отчего через короткий срок работы процесс газификации нарушается, резко падает мощность и увеличивается содержание смолы в газе.

На основании всех проведенных работ по газификации торфа пришлось убедиться в том, что для торфа нет необходимости разрабатывать специальную конструкцию газогенераторов и всей установки в целом. Такая установка может быть создана на базе существующих серийных газогенераторов, работающих на дровах.

На торфе с зольностью 3,2% (и до 5%) проверена установка НАТИ Г-19 на гусеничном тракторе ХТЗ-НАТИ Т-2Г. Оказалось, что она работает так же, как и на дровах.

Для возможности использования торфа с зольностью около 10% необходимы конструктивные изменения в древесных газогенераторах, вернее дополнение: требуется введение подвижной колосниковой решетки, вращающейся, или качающейся (по типу решетки в установке ИТ-2) для разрыхления шлака; зольниковое пространство должно быть значительно увеличено.

Сейчас проверяются разработанные в НАТИ решетки для генераторов Г-19 и Г-14 применительно к колесному трактору. Работа эта пока еще не закончена.

Из работ, касающихся очистки газа, представляют интерес работы по изысканию заменителей матерчатых фильтров и по определению размеров фильтров с кольцами Рашига (высота слоя колец). Другие рабо-

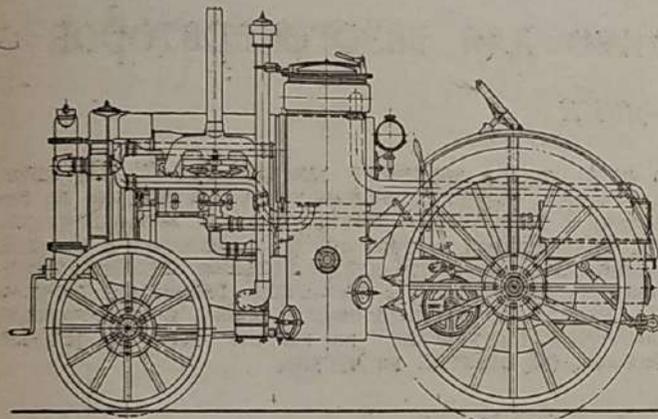


Рис. 7. Колесный трактор ХТЗ с газогенераторной установкой НАТИ Г-36

ты касались узких вопросов — определения параметров очистителей уже принятых к производству установок (пкланы и др.).

В качестве заменителей матерчатых фильтров предполагалось использовать фильтры с кольцами Рашига, как наиболее известные по своей эффективности.

Всеяне другие насадки — древесные стружки, чурки, кокс и другие тела уступают по своим качествам кольцам Рашига. Кольца Рашига по развитой их очищающей поверхности в занимаемой единице объема и по теплоотдаче значительно превосходят все перечисленные насадки.

Очистка кольцами Рашига была проверена при работе генератора на угле и на антраците, как на наиболее трудном для газификации в транспортных генераторах топливе.

Фильтр с кольцами Рашига был устроен так, что газ, поступаая в него, проходил слой воды или масла (барботажа).

По общему количеству улавливаемой пыли результаты получились удовлетворительными (0,2 г пыли на 1 м<sup>3</sup> сухого нормального газа). Однако исследование пыли при работе на антраците показало, что она содержит от 70 до 85% золы, тогда как при работе на чурках зола в пыли составляла не выше 45%. Так как зола является наиболее опасной для работы двигателя, то отказываться от применения матерчатых фильтров, обеспечивающих 100%-ную очистку газа, нет оснований.

Одновременно велась работа по изысканию влагостойких материй. Рекомендованные научно-исследовательскими институтами текстильной промышленности ткани оказались неудовлетворительными.

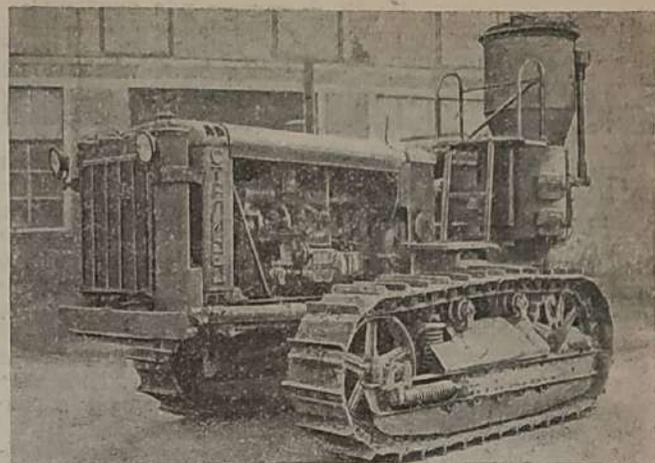


Рис. 8. Трактор ХТЗ С-65 с древесноугольной установкой НАТИ Г-34

Работа по определению необходимой высоты слоя колец Рашига и общего объема фильтров еще продолжается; привести результаты этой работы еще не представляется возможным.

Работы по газобаллонным машинам характеризуются тем, что эти машины получили окончательное конструктивное оформление для производства. Эти машины, предназначенные для работы на сжатых газах, должны быть выпущены в небольшой серии (250 шт.). Кроме того, столько же должно быть изготовлено комплектов аппаратуры и для сжиженных газов.

Все машины как на сжатом, так и на сжиженном газе оборудуются таким образом, что могут работать по желанию или на бензине или на газе.

Машины на сжатом газе получили следующую заводскую маркировку — полутонный автомобиль ГАЗ-44 и трехтонный автомобиль ЗИС-30.

В 1939 г. машины ГАЗ-44, ЗИС-30 и автобус ЗИС-8 уже эксплуатировались в Москве и Горловке (где уже построены газораздаточные станции).

В 1939 г. НАТИ продолжал работу по конструированию аппаратуры и по изменению компоновки аппаратуры на машинах. Разработан редуктор для сжатого газа, представляющий собой один аппарат вместо двух. Сделан смеситель газа, общий как для сжатых, так и для сжиженных газов. Смеситель комбинируется с карбюратором двигателя. Разработан новый теплообменник для сжиженных газов.

Проверен ряд теоретических вопросов и вопросов из практики эксплуатации этих машин. Например, при работе машин на светильном газе оказалось, что газ содержит много примесей, которые при редуцировании выделяются и загрязняют детали редуктора (замазывается диафрагма редуктора, загрязняются клапаны). Сейчас ведутся работы, имеющие целью устранить эти недостатки.

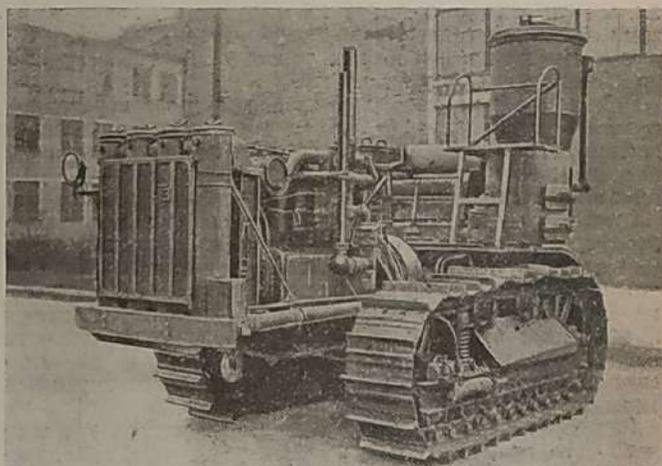


Рис. 9. Трактор С-60 с древесноугольной газогенераторной установкой НАТИ Г-32

В последнее время в НАТИ поступает ряд предложений не делать газогенераторные автомобили, а заменить их газобаллонными на сжатом газе, питание же этих машин перевести на генераторный газ, подвергая его сжатию, как светильный или другой промышленный газ.

Такие предложения ошибочны, так как они упускают из виду следующие обстоятельства.

Газогенераторные автомобили или тракторы не так зависят от места снабжения топливом, как газобаллонные. Их радиус действия может быть довольно велик, так как пополнение топливом в пути легко организовать; кроме того, можно брать в запас твердое топливо.

Газобаллонные машины «привязаны» к источнику их снабжения топливом. Радиус их действия зависит от емкости баллонов, установленных на машинах. Без компрессорной станции (газораздаточной колонки) пополнение машин газом невозможно.

Простой подсчет показывает техническую нецелесообразность применения газогенераторного газа в газобаллонных машинах. Калорийность генераторного газа лежит в пределах 1000—1250 кал/м<sup>3</sup>, а калорийность промышленных газов — не ниже 4250 кал/м<sup>3</sup>, т. е. в среднем выше в 4 раза.

Автомобиль ЗИС-30 имеет 8 баллонов емкостью около 80 м<sup>3</sup> газа каждый, что обеспечивает дальность хода на светильном газе около 130 км. При этой калорийности газа на 1000 калорий заключенного в баллонах газа (при давлении 200 ат) приходится вес баллонов 1,5 кг. На 100 км пути автомобиль ЗИС-30 расходует 262 000 калорий и должен иметь баллоны такой емкости, при которой их вес составляет 392 кг. Если же он будет работать на генераторном газе калорийностью 1050 кал/м<sup>3</sup>, то баллоны нужной емкости будут весить около 1600 кг.

Для автомобиля ГАЗ-АА подсчитанный таким образом вес баллонов должен быть около 950 кг. Такое увеличение мертвого веса машин явно недопустимо.

В такой же пропорции возрастут расходы и на компримирование (сжатие) газогенераторного газа.

Уже только по этим двум причинам эксплуатация газобаллонных машин на генераторном газе нецелесообразна.

Газобаллонные машины не исключают газогенераторных, а наоборот, дополняют их, давая более широкие возможности использовать энергетические ресурсы нашей страны.

## Отходы лесозаготовок—топливо для газогенераторов

Г. Ф. КУЛЯБИН

Выпускаемые в настоящее время нашей промышленностью газогенераторные тракторы и автомобили работают на древесном топливе; для получения этого топлива идет не только дровяная, но и деловая древесина. Газогенераторное топливо обычно заготавливается в виде чурок, размерами от 60 × 60 × 80 мм до 40 × 40 × 50 мм.

Механизация заготовки таких мелких чурок до настоящего времени удовлетворительно не разрешена; на многих механизированных лесных пунктах газогенераторные чурки заготавливаются еще вручную. Дровяную древесину как сырье для получения газогенераторного топлива с успехом могут заменить отходы от лесозаготовок и деревообрабатывающей промышленности. Механизировать разделку отходов от лесозаготовок и деревообработки на газогенераторное топливо легче, чем заготовку чурок из дровяной древесины.

При заготовке лесоматериалов используется только ствол дерева; сучья и вершины обычно остаются на лесосеке и сжигаются, пни же остаются до естественного разрушения. Вершины и сучья составляют 4—5% от ствола дерева, пни и кора 14—15%; при ежегодной заготовке в 200 млн. пл. м<sup>3</sup> деловой и такого же количества дровяной древесины отходы на лесосеках в виде сучьев и вершин составляют 14 млн. пл. м<sup>3</sup>. Отходы деревообрабатывающей промышленности (только на лесопильных заводах) составляют после частичного использования 18%. При ежегодной распиловке 25 млн. пл. м<sup>3</sup> эти отходы составят 4,5 млн. пл. м<sup>3</sup>. Таким образом, общее ежегодное количество отходов, которое может быть использовано как топливо для газогенераторов, составит 18,5 млн. пл. м<sup>3</sup>.

При ежегодном потреблении одной газогенераторной машиной в среднем 250 пл. м<sup>3</sup> газогенераторных дров использование отходов от лесосек и лесопильных заводов обеспечит газогенераторным топливом 60—70 тыс. газогенераторных машин.

Отходы лесосек и лесопильных заводов являются отбросом, так как не используются, и их приходится уничтожать. На лесосеке они служат рассадником лесных вредителей и источником лесных пожаров, а на лесопильных заводах занимают большие площади и опасны в пожарном отношении. Обычно отходы уничтожаются сжиганием; на их сбор, укладку в кучи и сжигание ежегодно расходуется значительное количество рабочей силы и средств.

Для использования отходов от лесозаготовок как топлива для газогенераторов на Новоуткинском механическом заводе (Урал) была построена и испытана машина для рубки сучьев и вершин на куски длиной 40—50 мм.

Эта машина (рис. 1) состоит из рамы (1), на которой

в подшипниках вращается главный вал (2). На одном конце вала укреплен шкив-маховик (на рисунке не показан), а на другом — цилиндрическая малая шестерня (3), находящаяся в постоянном зацеплении с большой цилиндрической шестерней (4). Большая шестерня укреплена на одном валу с питающим ребристым роликом (5). Между шкивом-маховиком и малой цилиндрической шестерней (3) укреплен на главном валу (2) рабочий барабан (6), отлитый из чугуна.

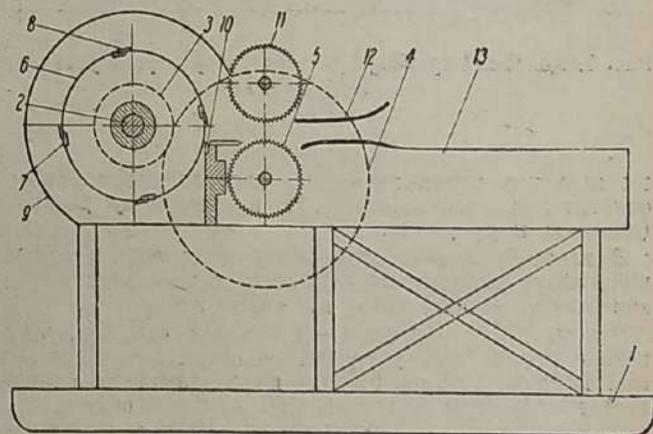


Рис. 1. Схема машины для рубки сучьев

На рабочем барабане между его выступающими торцевыми ребрами имеются четыре продольные перемычки (7), отлитые вместе с барабаном. На этих перемычках укрепляются болтами ножи (8). В случае поломки ножей или их неисправности ножи могут быть заменены. Рабочий барабан закрыт сверху кожухом (9). Кроме четырех ножей, вращающихся вместе с барабаном, на раме машины укреплен болтами неподвижно еще один нож (10), служащий упором при рубке сучьев.

Подача сучьев и вершин для рубки на мелкие куски осуществляется при помощи двух ребристых роликов. Один из роликов (5) укреплен снизу и приводится в движение от шкива-маховика. Это — питающий ролик. Выше его расположен второй ролик (11), являющийся нажимным. Перед роликами находится приемник (12), в который разрубается материал, подаваемый с площадки (13), расположенной перед приемником.

Для удобства обслуживания и передвижения рубиль-

ная машина посредством стоек укреплена на двух по-  
лозьях.

**ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ ДЛЯ РУБКИ ОТХОДОВ**

Число оборотов рабочего барабана	260 в мин.
Привод	ремешная передача от электромотора или двигателя внутреннего сгорания
Скорость подачи сучьев под рабочий барабан	0,2 м/сек.
Наибольший диаметр разрубаемых сучьев	60 мм
Потребная мощность	4,5 квт
<b>Габаритные размеры:</b>	
длина	2000 мм
ширина	1000
высота	1500
Вес машины	1000 кг
Производительность за 8-часовую смену при среднем диаметре сучьев и вершин 40—50 мм	25—30 м³

Применение на лесозаготовках передвижных электростанций с двигателями внутреннего сгорания, работающими на древесном топливе, разрешает задачу получения электроэнергии для рубильных машин.

Машина для рубки отходов обслуживается двумя рабочими, из которых один подготавливает для рубки сучья и вершины, а другой подает их под ножи барабана. Сучья и вершины разрубает на чурки длиной 40—50 мм. При этом машина производит их сортировку; чурки большего диаметра сразу же после ножей падают на землю, а чурки меньшего диаметра отбрасываются дальше.

Машина для рубки отходов была испытана на Новоуткинском механическом заводе.

Сучья диаметром 40—50 мм разрубали без остановок на чурки длиной 40—50 мм. Некоторые чурки были расколты по волокнам. Сучья подавали со скоростью 0,2 м/сек. Производительность составляла от 3 до 4 м³ газогенераторных дров в час.

При испытании выявлены следующие конструктивные недостатки: высота приемника (12) должна быть увеличена до 80 мм; питающий и нажимной ролики должны иметь более крупное рифление, а вращающиеся ножи барабана — кромки, выступающие не менее чем на 25 мм.

Данные испытания показывают, что подобные простые транспортабельные машины для рубки отходов лесозаготовок и лесопильных заводов вполне пригодны для механизации заготовки газогенераторных дров и дают возможность эффективно использовать эти отходы, кроме того, не придется затрачивать ни рабочей силы, ни средств на очистку лесосек и отвозку отходов из лесопильных заводов.

В газогенераторных установках могут быть использованы дрова влажностью не выше 20% абс. Следовательно, разделяемые на газогенераторное топливо отходы лесозаготовок и лесопильных заводов должны подвергаться сушке. При заготовке газогенераторных дров следует максимально применять естественную сушку. Если же газогенераторные дрова после естественной сушки имеют все же повышенную влажность, нужно применять искусственную сушку.

Механизированная заготовка газогенераторного топлива из сучьев и вершин должна производиться на верхних складах, срок работы которых не превышает 10 дней. Поэтому сушилки, как и машина для рубки отходов, должны быть транспортабельными, недорогими и простыми при обслуживании.

К таким относятся сушилка треста Свердловлес, построенная на Новоуткинском механическом заводе и применяемая на ряде механизированных лесопунктов Урала.

Сушилка (рис. 2) сконструирована по типу углевых печей Шварца. Она изготовляется из отдельных листов котельного железа толщиной 3—4 мм и собирается в виде ящика размером 2 × 2 × 4,8 м. Отдель-

ные листы соединяют между собой болтами посредством уголков, привариваемых к краям листов. В случае надобности объем сушилки можно увеличить постановкой добавочных листов (длиной 830 мм). Чтобы предупредить попадание воздуха в сушилку, стенки сушилки при установке забивают в землю на 30 см. Штыки стеной уплотняют асбестом, а сверху на сушилку насыпают слой земли толщиной 30—40 мм. В грунте под сушилкой устраивают при продолжительной работе кирпичную печь (1) с чугунной трубой (2), выходящей в сушильную камеру и поднимающейся в ней на высоту 1400 мм. По углам сушильной камеры имеются четыре отверстия, которые соединяются с деревянными трубами (3), служащими для отвода насыщенных парами воды топочных газов.

**ХАРАКТЕРИСТИКА СУШИЛКИ СВЕРДСТРОЙЛЕСА**

Тип сушилки	сушилка топочными газами
Материал сушилки	котельное железо толщиной 3—4 мм
Топка	кирпичная или чугунная
Объем сушилки	15 м³
Вес сушилки:	
общий	3200 кг
чугунной топки	155 кг
Стоимость сушилки (франко-завод)	2500 руб.
Затрата рабочей силы на сборку и монтаж	10,25 чел.-час
Затраты рабочей силы на разборку	9,25

При непродолжительной работе сушилки может быть с таким же успехом использована чугунная печь. Устанавливают ее в котловане, который вырывают в грунте под сушилкой. Чугунную печь, как и кирпичную, обслуживают снаружи.

Высушиваемый материал (сучья, вершины, рейка и т. д.) загружают в сушилку вручную. Процесс сушки идет следующим образом: топочные газы, поступающие в сушильную камеру, поднимаются вверх, затем, разветвляясь, опускаются книзу, проходят через высушиваемую древесину, отнимая от нее влагу, и выводятся наружу через вытяжные трубы.

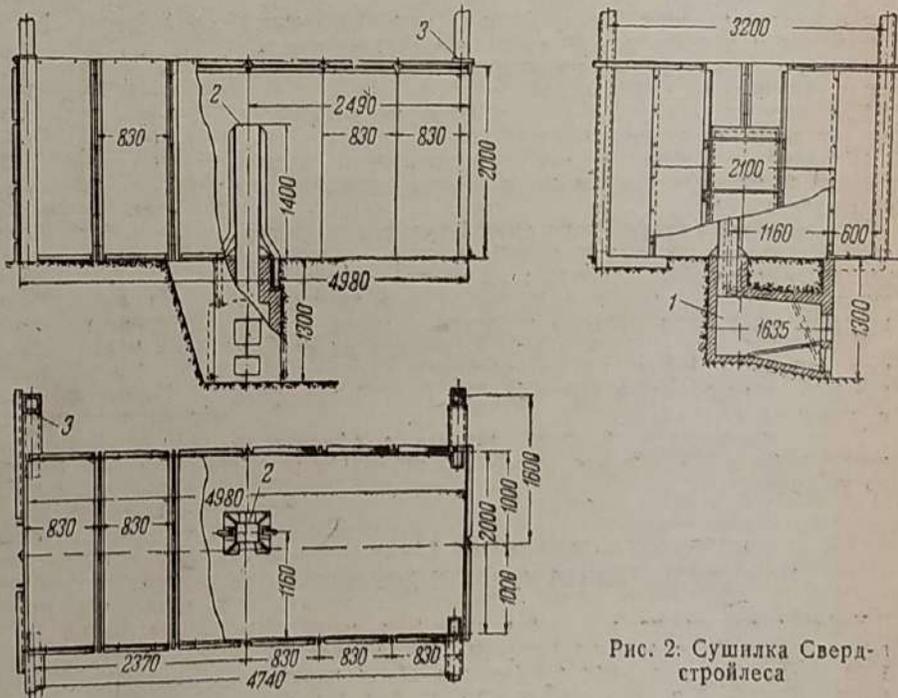


Рис. 2. Сушилка Свердловлес

Сушка продолжается 10—16 час. в зависимости от влажности высушиваемой древесины. После сушки сушилка охлаждается и освобождается от древесины. Одновременно в сушилку загружается 8—10 м³ сучьев и вершин. На сушку дров расходуется 16—20% от высушиваемой древесины.

Как видно из описания, сушилка отличается простотой устройства, дешевизной, большой производительностью и транспортабельностью. Кроме того, она может быть использована для получения древесного угля, необходимого для работы газогенераторных установок.

# Испытание газогенераторного трактора на смеси из сырых чурок с древесным углем\*

М. ФЕДОСЕЕВ

Таблица 1

В связи с переводом авто-тракторного парка лесной промышленности на твердое топливо вопросы топливно-хозяйства приобретают особо важное значение.

Применяемое твердое топливо — чурки — для газогенераторных тракторов должно иметь абсолютную влажность 15—20%.

Получить топливо указанной влажности можно путем естественной или искусственной сушки. Естественная же сушка дров занимает несколько месяцев, а искусственная требует значительных материальных затрат на строительство сушилок и их эксплуатацию.

Вопрос приготовления сухого топлива особенно остро стоит на механизированных лесопунктах, где вводится в эксплуатацию газогенераторные тракторы, а строительство сушилок еще не закончено.

Применение недостаточно сухого топлива сопровождается перебоями в работе, частыми остановками и потерей мощности трактора. При недостаточном знакомстве работников механизированного лесопункта с газогенераторными тракторами это вызывает нездоровое отношение к этим машинам, тормозящее быстрое внедрение их в производство.

В качестве нового вида газогенераторного топлива некоторые специалисты рекомендуют употреблять смесь из сырых чурок с древесным углем. Но опытные работы с применением смеси как топлива для газогенераторных тракторов достаточно полно не проводились.

Неясность этого вопроса побудила СибНИИЛХЭ провести на Беретском механизированном лесопункте треста Краслес летом 1939 г. более углубленное испытание газогенераторного трактора на смешанном топливе. Испытанию подвергался в течение 25 дней газогенераторный трактор с установкой ЛС-1-3.

Целью испытаний было найти наиболее подходящую смесь из чурок и угля, которая дала бы возможность получить максимальную мощность трактора и сохранить нормальные условия эксплуатации газогенераторной установки и двигателя. Для сравнения результатов испытания работа трактора проводилась отдельно на смеси и отдельно на сухих чурках.

Для определения мощности трактора на различных смесях были проведены следующие испытания:

1) перевозка груженого пэна на определенном участке дороги, 2) динамометрирование и 3) заезд трактора на опытную горку.

Для сравнения пригодности смесей как газогенераторного топлива служили: в первом случае — средняя техническая скорость трактора; во втором — величина тягового усилия трактора на крюке и в третьем — максимальный угол подъема трактора в горку.

Испытания проводились главным образом на березовых чурках. Чурки имели абсолютную влажность 62—65% и нормальные размеры 60 × 60 × 80 мм. Кора с чурок не снималась.

Уголь применялся кучного выжига с абсолютной влажностью в 10—16% и с размерами кусков от 25 мм до 80 мм.

## ПЕРЕВОЗКА ГРУЖЕНОГО ПЭНА НА ОПРЕДЕЛЕННОМ УЧАСТКЕ ДОРОГИ

Участок дороги, на котором проводилось испытание, горизонтальный, с мягким грунтом. Длина участка — 1700 м. Трактор с грузом проходил в обоих направлениях. Нагрузкой в этом случае служил пэн, загруженный бревнами. Величина нагрузки за период испытаний оставалась неизменной.

Изменение технической скорости приведено в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что максимальная скорость — 4,39 км/час — получена при работе на сухих чурках. При работе на смеси скорость трактора снижается. Наибольшая скорость — 4,22 км/час — получена при работе на смеси состава: 70% угля и 30% чурок. При других смесях техническая скорость трактора уменьшается.

\* По материалам СибНИИЛХЭ. В порядке обсуждения.

Состав топлива по объему в %		Влажность чурок абсолютн. в %	Средняя техническая скорость в км/час
уголь	чурки		
—	100	16	4,39
70	30	63	4,22
65	35	62	4,21
60	40	65	4,03
50	50	65	3,40

Таким образом, следует, что уменьшение процентного содержания угля в смеси и соответственное увеличение сырых чурок ведет к уменьшению мощности трактора.

## ДИНАМОМЕТРИРОВАНИЕ

Тяговое усилие трактора определялось с помощью самопишущего пятитонного динамометра. При динамометрировании в качестве нагрузки использовался второй трактор. Регулирование нагрузки осуществлялось посредством торможения буксируемого трактора. Испытание проводилось на различных смесях. Средние тяговые усилия приведены в табл. 2.

Таблица 2

Состав топлива по объему в %		Влажность чурок абсолютн. в %	Усилие на крюке в кг		
уголь	чурки		I скорость	II скорость	III скорость
—	100	16	3 890	2 930	—
70	30	63	3 630	2 700	2 020
65	35	62	3 600	2 670	2 000
60	40	65	3 400	2 500	1 900
50	50	65	3 240	2 400	1 800
50	50	42	3 650	2 710	2 020

Из приведенной таблицы следует, что максимальное тяговое усилие трактора получено при работе на сухих чурках. На смесях из сырых чурок с углем тяговое усилие уменьшается.

Наибольшая величина тягового усилия получена при работе на смеси, состоящей из 70% угля и 30% чурок (по объему). Это тяговое усилие на 1-й и 2-й передаче на 6—8% меньше тягового усилия, полученного при работе на сухих чурках.

Одновременно было проведено динамометрирование трактора на смеси, состоящей из 50% подсушенных чурок с абсолютной влажностью в 42% и из 50% угля. Тяговое усилие при этом получилось незначительно выше, чем при работе на смеси состава: 70% угля и 30% чурок.

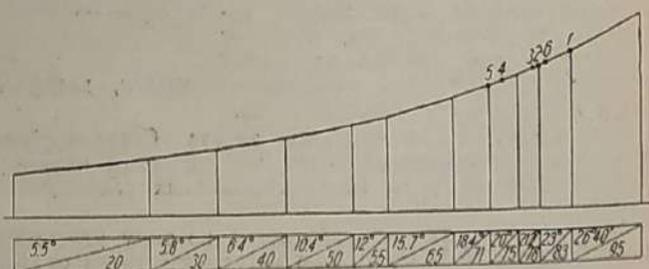


Рис. 1. Продольный профиль опытной горки

## ЗАЕЗД ТРАКТОРА НА ОПЫТНУЮ ГОРКУ

Для заезда была выбрана специальная горка, профиль которой показан на рис. 1. При испытании отмечалась длина заезда и максимальный угол подъема трактора.

Величина подъемов приведена в табл. 3.

Таблица 3

Состав топлива по объему в %		Влажность чурок абс. в %	Максимальный угол подъема трактора на 1-й скорости	Длина заезда в м	Точка на горке, достигнутая трактором (см. рис. 1)
уголь	чурки				
—	100	16	23°	83	1
70	30	64	21,2°	78	2
65	35	63	21,0°	77,5	3
60	40	65	19,2°	73	4
50	50	65	18,4°	71	5
50	50	42	21,6°	79	6

Из табл. 2 видно, что угол подъема трактора на смесях меньше, чем угол подъема, достигнутый трактором на сухих чурках, причем общий характер результатов подтверждает выводы предыдущих испытаний. Кроме скорости тяги и угла подъема трактора, при испытаниях замерялась температура газа после очистителей-отстойников.

Замеры производились через 5 минут.

Полученные результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4

Состав смеси по объему в %		Влажность чурок абс. в %	Температура газа в трубопроводе за очистителями-отстойниками в °С
уголь	чурки		
—	100	16	100
70	30	63	186
65	35	62	161
60	40	65	156
50	50	65	146

Данные табл. 4 показывают, что температура в газогенераторе при работе на смеси значительно увеличивается. Наибольшая температура получается при работе на смеси из 70% угля и 30% чурок. При других смесях температура все же значительно выше, чем при сухих чурках. Это дает основание полагать, что повышенный температурный режим газификации в газогенераторе уменьшит срок службы газогенератора.

Испытание трактора на трелевке леса проводилось в основном на смеси по объему из 65% угля и 35% сырых чурок, а по весу из 54% угля и 46% сырых чурок.

Способ приготовления смеси не влияет на работу трактора. Поэтому как наиболее рациональный рекомендуется способ засыпки слоями: два объема угля и затем один объем чурок. При этом способе уголь меньше измельчается. Перед употреблением уголь необходимо просеять через сетку с отверстиями диаметром 20 мм.

Кроме перегрева газогенератора, работа трактора на древесно-угольной смеси мало отличается от работы его на сухих чурках. Отмечена только повышенная засоряемость газогенератора и циклонов угольной мелочью и золой. Их необходимо чистить каждую смену, а очистители-отстойники — через 60–80 час. работы трактора. Радиаторы-фильтры следует чистить через 60–70 час. Количество конденсата примерно то же, что и при сухих чурках.

Часовой расход смеси составляет 22–23 кг/час.

Расход автола у двигателя повышенный и равен 1 кг/час.

Особо необходимо отметить работу газогенераторного трактора на смеси березовых чурок с углем из листовенницы.

Испытание на этой смеси производилось в течение 4 смен. За это время отмечено 28 случаев зависания топлива. Это явление, очевидно, объясняется особенностью строения листовенничного угля и большим углом (70°) переходного конуса от бункера к топливнику газогенератора.

При этом испытании применялись березовые чурки нормального размера с абсолютной влажностью в 40–50% и уголь 10–15%. Смесь составлялась из 65% чурок и 35% угля (по объему).

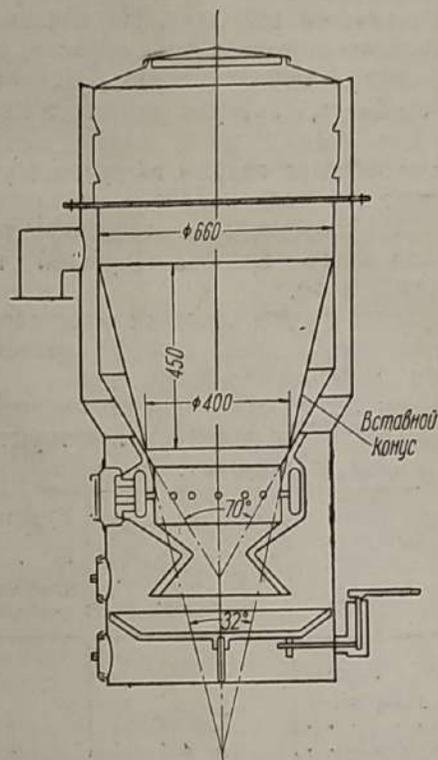


Рис 2. Схема бункера со вставным конусом

Также производились испытания на смеси: чурки с влажностью 30–35% и тот же уголь. Смесь составлялась в пропорции 1:1 (по объему). В этом случае зависание топлива несколько уменьшалось.

Явление зависания топлива в газогенераторе было устранено путем вставки в бункер газогенератора добавочного усеченного конуса из листового железа, у которого угол при вершине (~32°) примерно в два раза меньше угла, указанного переходного конуса. Со вставленным конусом трактор работал нормально (рис. 2).

Таким образом, поставленные опыты подтверждают возможность работы трактора на смешанном топливе из сырых чурок с древесным углем. Оптимальной при этом является смесь из 65% угля и 35% сырых чурок по объему. При работе на этой смеси тяговое усилие трактора уменьшается, как указывалось, на 6–8% по сравнению с тяговым усилием на сухих чурках. Что касается амортизационных сроков газогенератора и двигателя, то этот вопрос нельзя считать достаточно изученным. Однако есть основание полагать, что срок службы газогенератора при работе на смеси уменьшится (перегрев газогенератора).

# Передвижной кран для заправки тракторов и автомобилей твердым топливом

И. И. ШИЛЯКОВ

Заправка твердым топливом газогенераторных тракторов и автомобилей занимает очень много времени у водителей машин. Между тем в системе лесной промышленности этому вопросу не уделяется достаточного внимания. На механизированных лесопунктах заправка, как правило, производится с помощью мешков, корзин, ящиков, ведер и других способов, которые имеют много недостатков.

Такое разнообразие посуды затрудняет учет расхода топлива; топливо неудобно подавать к загрузочному люку бункера; на заправку топливом затрачивается много времени (простой трактора под заправкой) и др.

Автор предложил для заправки газогенераторных машин передвижной кран, который позволит устранить эти недостатки. Кран применяется уже в Нюксенском леспромхозе и дает неплохие показатели. Для сравнения приведем некоторые цифры затраты времени на заправку:

	Время на заправку не рациональным способом в мин.	Время на заправку при передвижном кране в мин.
Трактор С-60 с газогенераторной установкой		
ЛС-1-3 . . . . .	15—20*	3—5
Автомобиль ЗИС-21 . . .	6—8**	2—3

\* По данным наблюдений за заправкой в Кайгородском механизированном лесопункте треста Комилес.

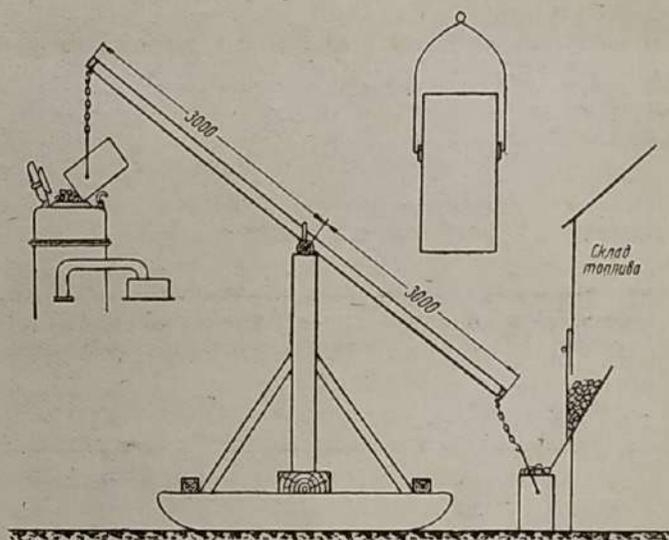
\*\* Хронометражные данные работы стахановцев Лососинской автобазы в Карелии (по материалам ЦНИИМЭ).

Эти данные показывают, что применение крана значительно сокращает время на заправку газогенераторных машин твердым топливом и тем самым увеличивает время на полезную работу машины.

В приведенном ниже описании конструкции и работы крана его размеры по высоте относятся к крану для тракторов. Для автомобилей высоту крана надо соответственно изменить, так как газогенераторная установка на автомобиле размещена значительно ниже, чем на тракторе.

Устройство и работа крана (см. рисунок). Основная часть крана — двухполосные деревянные сани шириной 1600 мм. Длина полостей 2600 мм, ширина и высота их 200 мм. Полосы связываются тремя поперечными брусками: концевые бруска 100 мм × 100 мм и центральный 200 мм × 200 мм. На центральный брус устанавливается деревянная мачта длиной 2750 мм и диаметром 120 мм и укрепляется с четырех сторон деревянными или металлическими распорками (на рисунке показаны две распорки). В верхней части распорки необходимо крепить оковкой.

Мачта заканчивается сверху шарниром. На шарнир устанавливается стрела длиной 6000 мм. На концы стрелы надеваются кольца с небольшой цепью длиной 200 мм, имеющей на конце крюк. На крюк свободно подвешиваются специальные цилиндрические коробки из тонкого листового железа диаметром 400 мм, высотой 800 мм. Объем такой коробки 0,1 м<sup>3</sup>, а вес топлива ~ 28—30 кг. Дуга, на которой висит коробка, закрепляется шар-



Передвижной кран для заправки газогенераторных тракторов и автомобилей твердым топливом

нирно на стенках коробки. Шарниры смещены немного вверх с таким расчетом, чтобы центр тяжести коробки не давал ей возможности опрокидываться вверх дном. Длина дуги должна позволять проворачивать коробку вокруг оси шарнира. На концах полостей имеются дуги для передвижения крана трактором. На каждом конце стрелы привязана веревка, которая дает возможность поочередно опускать и подтягивать к месту заполнения топливом тот или другой конец стрелы. В тот момент, когда один конец стрелы опущен для заполнения пустой коробки газогенераторным топливом, другой конец с нагруженной коробкой приподнят и подводится к бункеру машины для разгрузки (путем опрокидывания).

Для выполнения этой работы требуется два человека: заправщик и помощник тракториста или грузчик с автомашины. Заправка весьма проста и нетрудоемка. Кран можно передвигать не только механической тягой, но на небольшое расстояние даже вручную.

На изготовление крана больших затрат не требуется. Устройство крана настолько просто, что его можно изготовить на любом механизированном лесопункте.

# Саморазгружающаяся вагонетка для сушки газогенераторного топлива

Г. И. БАЗЫЛЕНКО

На заготовку, разделку, сушку и транспорт газогенераторного топлива механизированные лесопункты часто затрачивают громадные средства, в результате чего это топливо (по удельной теплотворности) обходится дороже жидкого.

Нельзя считать, что вопрос разделки топлива разрешен в настоящее время вполне удовлетворительно (хотя мы располагаем уже неплохими агрегатами для механизации разделки). Еще хуже обстоит дело с сушкой и транспортировкой топлива.

Существующие сушилки и транспортные приспособления или слишком примитивны (огневые сушилки типа Минлеспрома) или слишком сложны и требуют дефицитных материалов (сушилка ЦНИИМЭ 1939 г.).

Сушилки полочного типа плохи тем, что их объем (при загрузке чурок используется лишь на 7—10%, а также тем, что транспортные работы не механизированы. Попытки механизировать транспорт приводят к тому, что чурку приходится загружать через потолок, а это требует огромной затраты сил и средств. Разгрузка таких сушилок обычно ведется вручную.

Все это приводит к непроизводительному простоям сушилки при погрузке и разгрузке, и нередки случаи, когда механизированный лесопункт, располагающий 10 тракторами или автомобилями, вынужден иметь две-три сушилки.

Для устранения этого за последнее время загрузку топлива в сушилки стали производить вагонетками. При этом применяют вагонетки, в которых сушка топлива производится на ситах, и вагонетки, у которых сушка производится в секциях.

Разгрузка вагонеток первого типа затруднительна, так как сита нужно вынимать из вагонетки. У вагонеток же с секциями разгрузочные работы можно механизировать открыванием или опрокидыванием секций.

Вагонетку ЦНИИМЭ 1939 г. в этом отношении можно считать вполне пригодной. К недостаткам ее относится большая высота погрузки (2,4 м) и сложность в изготовлении (требует готовых металлических деталей).

В июле 1939 г. трест Комипермлес должен был приступить к постройке сушильного хозяйства на всех механизированных лесопунктах, не имея ни сортового железа, ни рельсов, ни вагонеточных скатов, ни проектов. В аналогичном положении находятся и очень многие механизированные лесопункты Наркомлеса СССР.

На Тукачевском и Крохалевском механизированных лесопунктах автором были предложены проекты организации сушильного хозяйства и вагонетка для сушки газогенераторного топлива.

Проекты не вносят особого новшества и составлены применительно к конкретным условиям расположения гаража, водоемов и топографии местности.

Конструкция вагонетки решает вопросы механизации погрузочно-разгрузочных работ и, кроме

того, не требует дефицитных материалов (рельсов, вагонеточных скатов и круглого сортового железа).

В сушилках Тукачевского механизированного лесопункта вместо железных рельсов использованы деревянные брусья 10 см × 12 см, обитые полосовым железом. Эти рельсы прикреплены к шпалам с помощью уголков, устанавливаемых снаружи рельса.

Вагонеточные скаты (рис. 1) сделаны из банджей нижних однобортных роликов трактора ЧТЗ, пыльников нижних роликов и 2" трубы (при отсутствии 2" трубы для оси можно использовать выбракованную ось конной телеги).



Рис. 1. Вагонеточные скаты

Для того чтобы снять бандаж с однобортного ролика (1), нужно нагреть его в горне до цвета побежалости; затем через наставку ударить нескобальной раз кувалдой. В снятый бандаж (3) нужно вставить бракованный пыльник нижних роликов (4), срубив его наружную кромку, и сварить в бандаж. Бандаж с сваренным пыльником надеть на ось и приварить.

На рис. 2 (стр. 42) представлен общий вид вагонетки, сделанной из досок и брусков. На нижнюю несущую рамку из брусков (1) 10 см × 12 см, связанных в замок, вставлена стойка (2) 5 см × 8 см. Сверху стойки связаны рамкой (3) из брусков 8 см × 8 см. Боковая часть вагонетки укреплена к боковому бруску верхней рамки шарнирно. К нижнему бруску привернуты хомуты (4), в которые входят запорные кольца (5).

Длина вагонетки 2,2 м, ширина 1,25 м, высота 1,8 м. Вагонетка разделена дощатыми решетками на 7 секций. В четырех секциях помещается топливо, а три секции служат для прохода сухого воздуха. Секции размещаются по ширине вагонетки. Секции для топлива имеют размеры 0,24 м × 1,8 м × 2,2 м; воздушные секции — 0,09 м × 1,8 м × 2,2 м. Рабочий объем четырех секций — 3,6 м<sup>3</sup>.

При испытании в вагонетку было загружено 3,5 скл. м<sup>3</sup> чурки. Грузовая секция омывается газом с двух сторон (толщина слоя чурки в секции 24 см), что дает оптимальные условия сушки топлива.

По длине у вагонетки имеется 8 решеток: 6 открывающихся и 2 неподвижных.

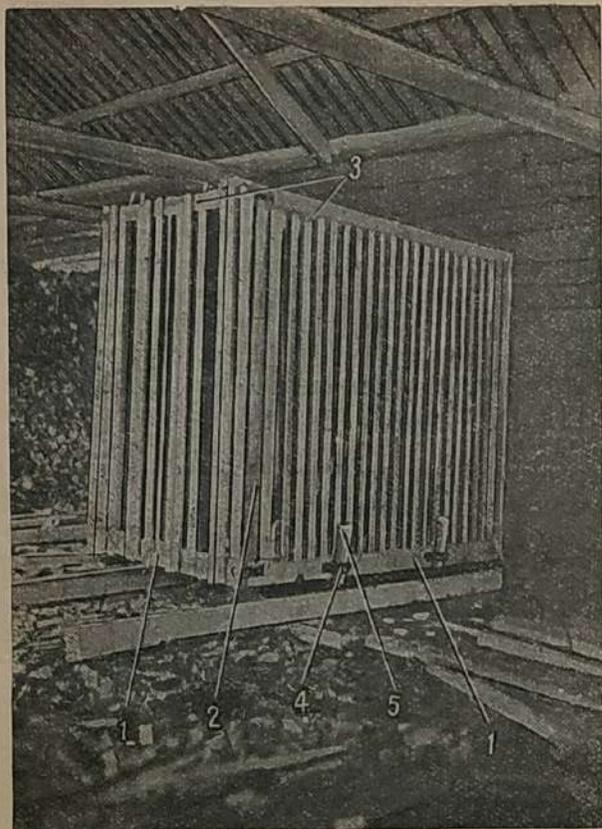


Рис. 2. Общий вид вагонетки

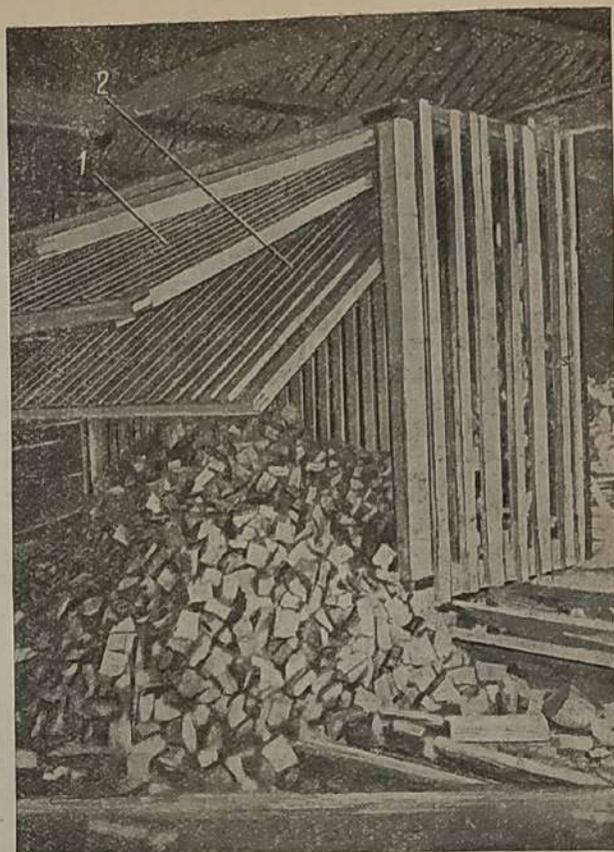


Рис. 3. Вагонетка в раскрытом виде

На рис. 3 показана вагонетка в раскрытом виде; на рисунке видны наружные (1) и внутренние (2) открывающиеся стенки; пол у вагонетки решетчатый; воздушные секции сверху защиты; поэтому горячий воздух проходит через чурки.

Вагонетка загружается набрасыванием чурки лопатой на верх вагонетки, откуда она просыпается в секции для чурок.

Для разгрузки вагонетки нужно вынуть запорные колья и поднять откидные стенки.

Вагонетка саморазгружается на 90%. Стоимость вагонетки без начислений 250 руб.

Сушилка Тукачевского механизированного лесопункта (размером 6,5 м × 6,5 м × 3 м) при полочной системе вмещала 9 скл. м<sup>3</sup> чурки, после оборудования ее вагонетками сушилка стала вмещать 28 скл. м<sup>3</sup> (8 вагонеток). Таким образом, использование объема сушилок по сравнению с полочной загрузкой увеличилось на 310%, и коэффициент использования объема сушилки стал равным 0,26.

## КОНСТРУКЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

### Испытания газогенератора ЛТА с центральной подачей воздуха

Н. П. ПАВЛОВСКИЙ, Н. П. ХУХЛОВИЧ, А. М. ГОЛЬДБЕРГ

В современной технике газогенеростроения достаточно прочно установились особые конструктивные формы транспортных установок, обеспечивающих получение высококалорийного газа с малым содержанием смол, а также надежную очистку и хорошее охлаждение газа.

Для повышения калорийности газа в последних образцах газогенераторов, работающих на древесине, процессе газификации ведут с большой жаронапряженностью и интенсивным сжиганием смолистых погонов. Чтобы избежать обратных реакций, применяют центральную подачу воздуха с большой скоростью, интенсивный подогрев воздуха быстрым выходом газов, уве-

личивают восстановительный слой, добавляя уголь в газосборник.

Для очистки газа в последнее время широко применяют циклоны, включаемые последовательно в систему установки перед охладителем, и тонкие очистители с кольцами Рашига. Интенсивное охлаждение газа достигается установкой охладителей радиаторного типа, которые монтируют перед радиатором двигателя. Сильные потоки свежего воздуха, создаваемые вентилятором двигателя, чрезвычайно интенсивно охлаждают генераторный газ.

За последние годы в лаборатории тяговых машин ЛТА им. Кирова проводятся работы с газогенератора-

ми с центральной подачей воздуха для машин ГАЗ-АА, СТЗ-ХТЗ, ЗИС, подтвердившие достаточную надежность установок подобного типа.

В качестве топлива для газогенераторов ЛТА экономически выгодным может быть щепа или древесные чурки размером  $60 \times 60 \times 80$  мм и влажностью до 25% абс.

К характерным особенностям газа генератора ЛТА относятся:

- центральная подача воздуха в камеру горения при высокой скорости входящего воздуха и высокие напряжения в зоне горения;
- усиленный подогрев воздуха;
- применение для металлического сварного топливника обычных торговых сортов стали;
- наличие редуцированного слоя угля для разложения смолистых веществ.

Газогенераторная установка ЛТА состоит из газогенератора, двух циклонов, охладителя радиаторного типа, тонкого очистителя и смесителя.

Лабораторные испытания газогенератора ЛТА производились в течение 1938 и 1939 гг. На испытательный стенд был поставлен газогенератор, по производительности рассчитанный на питание двигателя ЗИС. Газогенератор был установлен на сотрясательном механизме, что позволило создать условия, примерно аналогичные эксплуатационным.

При лабораторных исследованиях выявлялись основные параметры конструкции топливника, сопла и решетки и их взаимное расположение, обеспечивающее устойчивую работу газогенератора. Кроме того, изучались технико-эксплуатационные показатели газогенератора с центральной подачей воздуха при разных форсировках, влажности древесины и уровне подвода воздуха.

Наглядными характеристиками являлись: разрежения и температуры в отдельных участках газогенераторной установки, а также состав и теплотворная способность газа, содержание посторонних примесей в газе и др.

Первый этап испытаний проходил при работе газогенератора на воздухоудку, второй — на питание двигателя. Во время исследований конструктивные параметры газогенератора последовательно изменялись за счет положения центральной фурмы, топливника и колосниковой решетки. Наблюдения и анализ работы газогенератора при различном взаимном положении центральной фурмы и топливника дали возможность выбрать для них оптимальные положения и размеры.

Второй этап испытаний (с двигателем ЗИС) проводился при работе газогенератора с оптимальными положениями и размерами центральной фурмы и топливника. Газогенератор ЛТА с центральной подачей воздуха состоит из двух цилиндров — наружного кожуха и бункера.

К нижней части бункера приварен топливник, имеющий форму усеченного конуса, изготовленного при помощи сварки из простой углеродистой стали.

Под топливником на приваренных угольниках расположена колосниковая решетка.

К дну кожуха приварена воздушная камера с обратным клапаном.

В отверстие дна зольника и воздушной камеры по оси газогенератора установлено сопло для подвода воздуха, укрепленное при помощи нажимной гайки с асбестовой прокладкой.

Сопло состоит из цилиндрического стального мундштука и верхней конической головки из жароупорной стали, в которой просверлены 13 отверстий под углом  $40^\circ$ .

На уровне воздушной камеры в мундштуке сопла просверлены 4 отверстия, через которые воздух проходит к отверстиям в головке сопла.

В верхней части газогенератора устроена кольцевая камера для отвода и конденсации части паров воды и сухой перегонки.

Пары воды и продуктов сухой перегонки попадают в камеру через кольцевую щель между верхней кромкой бункера и стенкой кожуха. Конденсат отводится наружу через боковой патрубок и сливную трубку.

Для избежания подсоса воздуха на конце сливной трубки приварен угольник, в котором создается гидравлический затвор.

Бункер с топливником укреплены на фланце наружного кожуха при помощи болтов.

Наружный кожух в верхней части имеет газоотводный патрубок, а в нижней — три люка, из которых два предназначены для заполнения углем добавочной вос-

становительной зоны и один (зольниковый) — для очистки газогенератора от очаговых остатков.

Испытываемый двигатель ЗИС прошел два капитальных ремонта; при нормальной степени сжатия и регулировке карбюратора он развивал на бензине мощность  $N_e = 62,4$  л. с. при  $n = 2200$  об/мин.

Для работы на генераторном газе в конструкцию двигателя были внесены следующие изменения:

поставлена головка блока, дающая степень сжатия  $\epsilon = 7,2$ ;

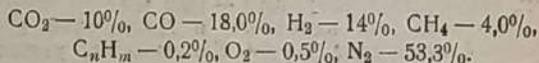
устранен подогрев всасывающего коллектора; снят карбюратор и установлено магнето высокого напряжения СС-6 Электрозавода.

Торможение двигателя осуществлялось гидравлическим тормозом типа МАИ.

Во время испытаний систематически измеряли расходы топлива газа, воздуха, снимали индикаторные диаграммы, проводили анализы проб топлива и газа и фиксировали температуры и разрежения в различных точках газогенераторной установки и двигателя. Замер количества газа и воздуха, поступающих в двигатель, производился при помощи шайб Мюллера.

Лабораторные испытания газогенератора показали, что оптимальная высота зоны горения до среднего уровня подвода воздуха находится между 350 и 400 мм от дна зольника. При работе газогенератора на топливе с влажностью до 20% абс. и форсировке от 100 до 140 м<sup>3</sup> газа в час теплотворная способность газа колеблется от 1100 до 1250 кал/м<sup>3</sup>.

В результате многочисленных анализов газа получен следующий средний его состав в процентах по объему:



С увеличением влажности топлива и понижением нагрузки состав газа ухудшается, содержание в нем влаги и смолы увеличивается.

Испытания также показали, что изменение разрежений и перепад температур между агрегатами газогенераторной установки достигает нормальных величин. Температура перед смесителем газа —  $20-40^\circ \text{C}$ . Выход газа из 1 кг топлива —  $2,5-3$  м<sup>3</sup>.

Об эффективной мощности, развиваемой двигателем при работе на генераторном газе, можно судить по внешней характеристике, показанной на рис. 1. Сопоставление этой характеристики с аналогичной характеристикой на бензине (рис. 2, стр. 44) дает возможность судить о падении мощности двигателя при переводе на генераторный газ в пределах 35%.

Рис. 1 характеризует также полные и удельные расходы топлива. Анализ кривых приводит к выводу, что при нормальном режиме оборотов часовые расходы топлива лежат в пределах  $32-34$  кг/час, а удельные —  $0,81-0,85$  кг/л. с. в час.

После лабораторного испытания был изготовлен новый газогенератор для трактора ЧТЗ-80, отличавшийся

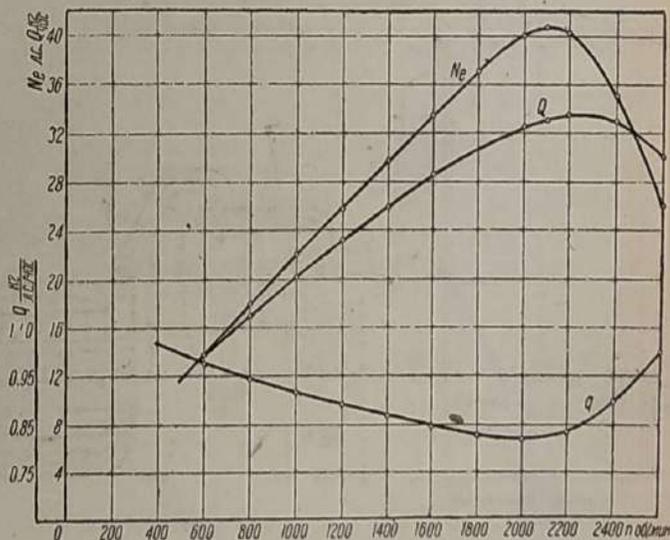


Рис. 1. Внешняя характеристика, полные и удельные расходы топлива двигателя ЗИС при работе на газогенераторном газе ( $\epsilon = 7,2$ )

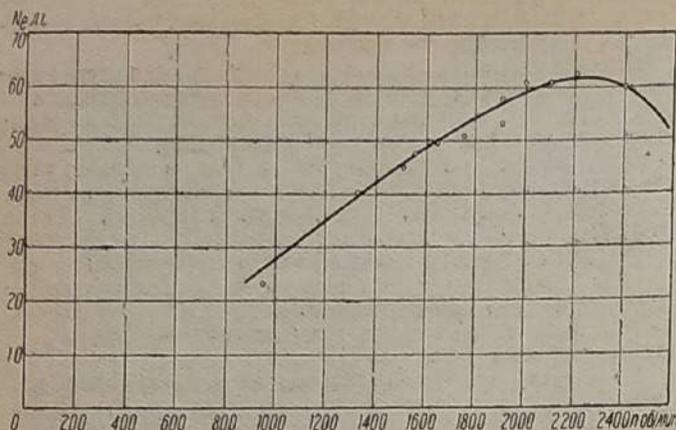


Рис. 2. Внешняя характеристика двигателя ЗИС-5 на бензине ( $\epsilon=4,2$ )

от первого только размерами. Основные размеры нового газогенератора приведены ниже:

диаметр бункера — 680 мм, высота — 830 мм, верхний диаметр топливника — 680 мм, нижний — 200 мм, высота топливника — 400 мм, диаметр топливника на уровне подвода воздуха — 350 мм, высота активной зоны (расстояние от днища до уровня подвода воздуха) — 365 мм, наружный диаметр газогенератора — 730 мм, высота газогенератора — 1460 мм.

Газогенератор был направлен в Матросский механизированный лесопункт треста Южкареллес, установлен на линейном тракторе ЧТЗ-60 и смонтирован на стандартной раме ЛС-1-3.

Для охлаждения и очистки генераторного газа применялась стандартная система очистителей-охладителей газогенераторной установки ЛС-1-3.

С 20 февраля по 10 апреля 1939 г. трактор с газогенератором ЛТА работал на зимней вывозке древесины. Топливом для газогенератора служили древесные чурки, разделанные из сухостойного леса хвойной породы (сосна). Размер чурок доходил до  $100 \times 100 \times 150$  мм.

За указанный период газогенератор проработал 472 часа: на вывозке и маневрах на верхних и нижних складах — 452 часа и на других видах работ — 20 часов.

С 20 февраля по 26 марта было сделано 13 рейсов и вывезено 1778 пл. м<sup>3</sup> древесины. Средняя нагрузка на рейс — 136,8 пл. м<sup>3</sup> при норме 96 пл. м<sup>3</sup>. Средняя продолжительность рейса — 20,7 час. Средняя дальность возки — 14,2 км. Коммерческая скорость — 1,3 км/час. Техническая скорость в грузовом направлении — 2,8 км/час, в порожнем — 5,75 км/час, расход топлива — 29,5 кг/час при работе с нагрузкой.

С 31 марта по 10 апреля трактор с газогенератором ЛТА работал на смешанном типе дороги (2 км снежной и 1,5 км ледяной).

По смешанной дороге сделано 14 рейсов и вывезено 953 пл. м<sup>3</sup> древесины, средняя нагрузка на рейс составила 69 пл. м<sup>3</sup>, коммерческая скорость — 1,7 км/час, техническая скорость в грузовом направлении — 4 км/час, а в порожнем — 5,2 км/час.

За весь период зимней работы у газогенератора была только заменена верхняя головка воздушного сопла, прогоревшая из-за недостаточной толщины стенок (сопло было изготовлено с толщиной стенок 15 мм вместо 25 мм по чертежу).

В отношении заправки топлива, розжига, очистки и других операций газогенератор ЛТА вполне удовлетворял требованиям промышленной эксплуатации.

5 марта 1939 г. при ведении груженого состава с трактором, на котором был смонтирован газогенератор ЛТА, произошла авария. На большом спуске бревнами состава груженых саней ударило в кожух газогенератора, который получил значительные повреждения.

После окончания зимней вывозки у газогенератора была изготовлена новая нижняя часть кожуха с воздушной камерой измененной конструкции. После переделки трактор с газогенератором ЛТА 19 мая 1939 г. был использован на вывозке древесины на гусеничных тележках.

За этот период газогенератор, по данным диспетчерского журнала, проработал 500 час. На поездки от диспетчерской до нижней биржи и на маневры было затрачено 120 часов.

С 19 мая по 1 июня 1939 г. за 49 рейсов вывезено 1133 пл. м<sup>3</sup> древесины.

Таким образом, средняя нагрузка на рейс равна 23,1 пл. м<sup>3</sup>.

19 июля 1939 г. работа газогенератора ухудшилась. После разборки на стенках топливника обнаружилось незначительное коробление и трещина в сварочном шве.

При наблюдении за состоянием топливника у газогенератора ЛТА, а также за вышедшим из строя топливником ЛС-1-3 обнаружилось, что наибольшим термическим напряжениям подвержены стенки топливника, направленные в сторону расположения лючков для загрузки угля и очистки зольника.

Это указывает на увеличение температуры вблизи лючков вследствие подсоса через них атмосферного воздуха.

Герметичность в лючках особенно нарушается при эксплуатации трактора по плохим дорогам.

Измерения показали, что на стороне лючков толщина стенок топливника газогенератора ЛТА составляет 4—5 мм, а на противоположной — 14 мм, т. е. почти без уменьшения. Образующаяся на стенках верхней части бункера масса застывшей смолы и загрязнения вязкой смолой проходных отверстий затрудняют выход наружу паров воды и продуктов сухой перегонки из

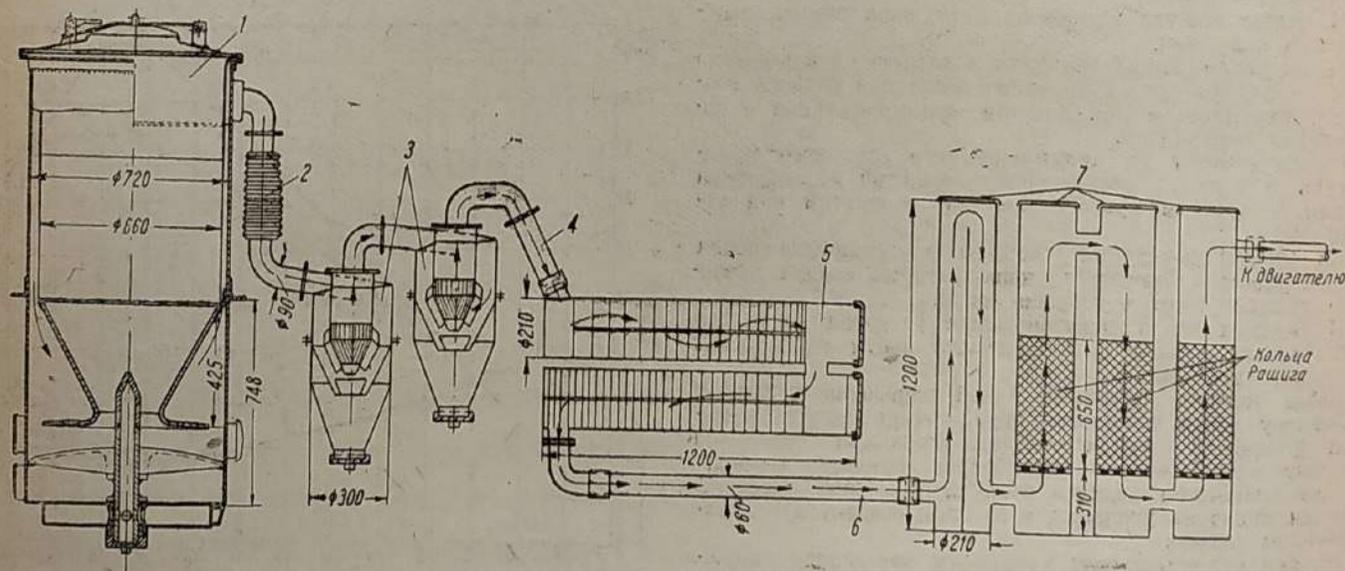


Рис. 3. Схема газогенераторной установки системы «ЛТА» на тракторе ЧТЗ С-60

1—газогенератор; 2—газопровод с компенсатором; 3—инерционные очистители газа (циклоны); 4—газопровод со шлангом; 5—очиститель газа (дисковый); 6—газопровод, соединяемый гибким шлангом; 7—радиатор-фильтр

конденсационной камеры, вследствие чего и работа камеры становится мало эффективной.

Поэтому бункер целесообразно установить с полным обогревом газом, а в бункере сделать рубашку из кислотоупорного металла для защиты его стенок от разъедания.

### ВЫВОДЫ

1. Газогенератор ЛТА, находившийся на производственных испытаниях, проработал около 1100 час. и показал полную свою пригодность с точки зрения технико-эксплуатационных показателей и продолжительности работы.

2. Основным достоинством газогенератора ЛТА является простота конструкции: все части газогенератора, включая и топливник, легко могут быть отремонтированы или заменены новыми, изготовленными на месте.

3. Газогенератор ЛТА может работать с охладитель-

но-очистительной системой серийного производства ЛС-1-3.

Однако для увеличения интенсивности очистки в грубых очистителях целесообразно заменить железные перегородки набором дырчатых дисков.

На основании результатов испытаний разработан проект опытно-промышленного древесного газогенератора с рабочими чертежами для заводского изготовления (рис. 3).

Изменения конструкции газогенератора заключаются в устранении конденсационной камеры и выполнении бункера с полным обогревом генераторным газом, в установке рубашки для предохранения внутренних стенок бункера от коррозии, а также дырчатых дисков в грубых очистителях.

2 декабря 1938 г. в производственно-техническом отделе Наркомлеса СССР состоялось совещание о результатах испытаний газогенератора ЛТА. Конструкция газогенератора была одобрена и было принято решение изготовить пробную партию газогенераторов с центральной подачей воздуха для промышленной эксплуатации.

## Работа Челябинского тракторного завода им. Сталина по улучшению трактора СГ-65\*

И. Ф. КИРИЕНКО и Д. Д. ЕРАХТИН

Челябинский тракторный завод — один из главных поставщиков газогенераторных тракторов в СССР. Выпускаемый им газогенераторный трактор СГ-65 и другие модели, проходящие сейчас испытания, запроектированы на базе дизельного двигателя. Известно, что дизельная машина обладает хорошими тяговыми качествами и стойкостью в смысле износа деталей. Завод стремится сохранить эти свойства и у газогенераторных машин.

В настоящее время завод улучшает отдельные узлы трактора СГ-65. Отметим некоторые из них.

Грубый очиститель (циклоны) недостаточно эффективно очищает газ и оказывает значительное сопротивление прохождению газа. Вместо него запроектирован новый грубый очиститель, который будет испытываться в конце зимы на Монетном механизированном лесопункте.

Перерабатывают также грубый пластинчатый очиститель, состоящий из 4 цилиндров. Цилиндр, находящийся под сиденьем тракториста, завод предполагает совершенно выбросить.

Кольца Рашига в фильтре предположено подвесить в верхней части цилиндров. Меняется конструкция крышек цилиндров фильтра. Новая конструкция исключит возможный подсос воздуха.

Так как мощность двигателя СГ-65 признается эксплуатационниками недостаточной, завод подготавливает к выпуску двигатель мощностью в 85 л. с.

Ведутся работы по изменению коробки скоростей. На Монетном механизированном лесопункте в начале 1940 г. будет проведено испытание шестерен 1-й передачи с большим передаточным числом.

Разрабатывается конструкция вентилятора, специально приспособленного для розжига газогенератора Г-25 и работающего от пускового двигателя.

При розжиге газогенератора основным двигателем газопроводы и всасывающие каналы головки сильно засоряются.

К недостаткам газогенераторной установки Г-25 относится то, что в ней можно применять только один вид топлива — дрова. Нельзя, например, использовать древесный уголь, торф, солому и т. д.

В этом направлении (универсальности газогенератора) заводом также ведутся работы.

Завод усиливает также крепление рамы газогенератора к корпусу коробки скоростей трактора и намерен пересмотреть неудачную конструкцию колосников, которые в настоящее время при работе выпадают.

Ниже приводятся некоторые эксплуатационные показатели работы трактора СГ-65.

Нагрузка трактора в зимних условиях составляет от 80 до 105 пл. м<sup>2</sup>. Наблюдения показали, что на собственно перевозку трактор расходует только 14% рабочего времени. Остальное время уходит на вспомогательные работы и простои. Объясняется это отчасти плохой работой диспетчеров, которые не согласовывают выпуск машин с графиком погрузки на верхних складах. Улучшив организацию работы на лесопункте, можно будет повысить сменную производительность машины.

Расход чурки на 1 час работы в среднем составил 26,6 кг.

По трассам вывозки древесины необходимо равномерно расположить заправочные станции, чтобы не выжигать полностью топливо, так как это вредно сказывается на основных деталях генератора.

В газогенераторных гаражах нужно оборудовать хорошую вентиляцию и подачу воды для заправки двигателя и очистки фильтров установки.

\* По материалам доклада инж. И. Ф. Кириенко (Опытный завод ЧТЗ) на Свердловской конференции обл. НИТОлес и лесотрестов 27—31 октября 1939 г.

## Потери мощности автомобильных двигателей, работающих на газе, и борьба с ними\*

Мощность, которую можно получить от двигателя, работающего на газе, зависит в основном от степени наполнения цилиндров, теплотворной способности горючей смеси и термического к. п. д. Эта мощность всегда будет ниже получаемой от двигателя, работающего на бензине.

В настоящее время в двигателях автомобилей и тракторов успешно применяются следующие газы: пропан, бутан, метан, светильный газ, генераторный газ. Перечисленные газы употребляются в сжатом, жидком и свободном состоянии. Поэтому изложенные ниже материалы относятся ко всем перечисленным газам.

\* По материалам, опубликованным в журналах „La Technique Automobile et Aerienne“ и „Bull. de l'Institut du Pip“. Перевод с французского сделан Т. Ф. Дульской, отредактировал Д. Д. Ерахтин.

### ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

Сжиженные газы обладают теплотворной способностью, почти равной теплотворной способности жидких карбюрируемых топлив. Уместно отметить, что эти жидкие газы содержат пропан и бутан в разных пропорциях. Опыты показали, что, несмотря на некоторые изменения в их пропорции, теплотворная способность смеси газа и воздуха остается неизменной. Интересным зрением является определение пределов смеси с точки зрения возможности ее воспламенения и скорости горения. Данные по высшему и низшему пределу состава смесей, используемых для двигателей внутреннего сгорания, приводятся в табл. 1.

В принципе газы ведут себя в автомобильных двигателях хорошо: образующаяся в смесителе смесь является более стойкой, чем смесь, полученная из карбюратора при жидком топливе. Это объясняется тем, что оба компонента (т. е. воздух и газ) находятся в газообразном состоянии.

Таблица 1

Название горючего	Вес 1 литра или 1 м <sup>3</sup>	Состав	Нижшая теплотворная способность		Теоретич. объем воздуха	Теплотворная способн. 1 м <sup>3</sup> смеси в кал.	Коэффициент избытка воздуха в смеси и теплотворная способность в кал/м <sup>3</sup>			Фактический предел степени сжатия		
			в кал/кг	в кал/м <sup>3</sup>			при максим. мощности	при максим. экономичности	при неустойч. работе мотора	в двигателе внутрен. сгорания	в дизельном двигателе	октановое число
Обыкновенный бензин . . . . .	0,736 кг/л	80,7С 14,2Н 5,1О	10 040	—	10,8 м <sup>3</sup> /кг	928	1	1,1	1,3	около 6	—	76
Бензино-бензол . . . . .	0,783 кг/л	83,2С 11,8Н 5,0О	9 740	—	10,35 м <sup>3</sup> /кг	940	1	1,1	1,3	около 7	—	90
Сжиженный газ . . . . .	2,22 кг/м <sup>3</sup>	47—55 пропан 43—36 бутан 1—3 олефин 10—6 остатки*	11 000	—	12,0 м <sup>3</sup> /кг	885	0,94	1,14	1,4	около 7	около 8,5	105—110
Чистый пропан . . . . .	1,96 кг/м <sup>3</sup>	10 ОС <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	11 040	21 600	12,05 м <sup>3</sup> /кг	880	—	—	—	около 7	около 10	125
Чистый бутан . . . . .	2,60 кг/м <sup>3</sup>	10 ОС <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	10 920	28 400	11,92 м <sup>3</sup> /кг	888	—	—	—	6,8	6,8	90
Чистый метан . . . . .	0,717 кг/м <sup>3</sup>	10 ОСН <sub>4</sub>	11 970	8 560	9,5 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	815	—	—	—	7	10	—
Моторный метан . . . . .	0,9515 кг/м <sup>3</sup>	метана 64% этилен 16 этан 14 СО—2,5**	10 950	10 000	10,8 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	847	1,04	1,18	1,7—1,8	7	10	122
Светильный газ . . . . .	0,603 кг/м <sup>3</sup>	49,8 Н <sub>2</sub> 14,8 СО 17,9 СН <sub>4</sub> 2,1 С <sub>n</sub> Н <sub>m</sub> ***	—	3 800	3,7 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	808	0,97	1,2	4,0	7,0	7,8	100
Генераторный газ . . . . .		СО   Н <sub>2</sub>   СН <sub>4</sub>										
а) дровяной . . . . .	1,139 кг/м <sup>3</sup>	22,8   18,6   2,3	—	1 370	1,2 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	623	0,95	1,02	—	9—10	9—10	—
б) древесно-угольный . . . . .	1,171 кг/м <sup>3</sup>	29,6   7,8   —	—	1 110	0,89 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	586	1,0	1,15	—	9—10	9—10	—
в) каменно-угольный . . . . . (из кокса)	—	27-30   13-10   1—2	—	1 250	1,06 м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	605	—	—	—	9—10	9—10	—

\* Тяжелые гидроуглеродистые соединения, растворенные в газе.

\*\* Плюс 0,6% Н<sub>2</sub> и 0,3% С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub>, а остальные негорючие остатки.

\*\*\* Остальное — негорючие газы.

## ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВОГО СМЕСИТЕЛЯ И СОСТАВА СМЕСИ НА МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ И РАСХОД ГАЗА

Характеристика испытываемых двигателей и схема карбюрации в них газа

Карбюрация газа очень проста. Для образования рабочей смеси достаточно ввести газообразное горючее в струю воздуха, всасываемого двигателем.

Как правило, газообразное горючее всасывается через трубопровод в воздушную трубу карбюратора. В этом случае карбюратор выполняет и функции смесителя. Можно применить и специальный смеситель, как это показано на рис. 1 и 2.

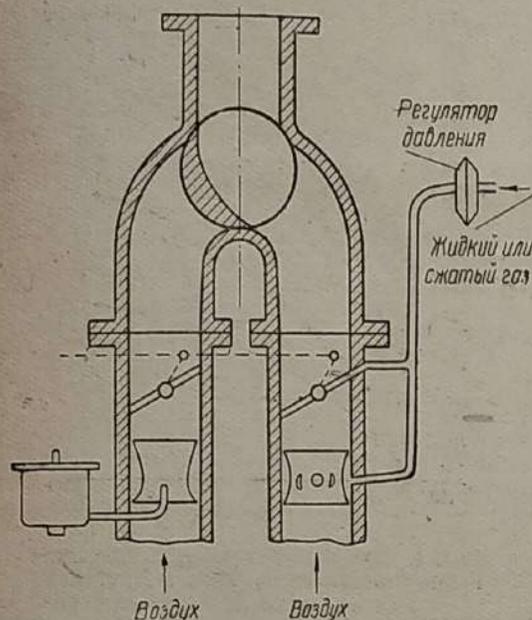


Рис. 1. Параллельный монтаж карбюратора и смесителя (в случае генераторного газа, снизу, справа подводится смесь газа с воздухом)

Оба устройства чрезвычайно просты. Количество смеси регулируется дросселем карбюратора. Пропорция газа и воздуха в смеси устанавливается сечением насадки Вентури в смесителе, а также сечением воздушного трубопровода и имеющейся в нем воздушной заслонкой.

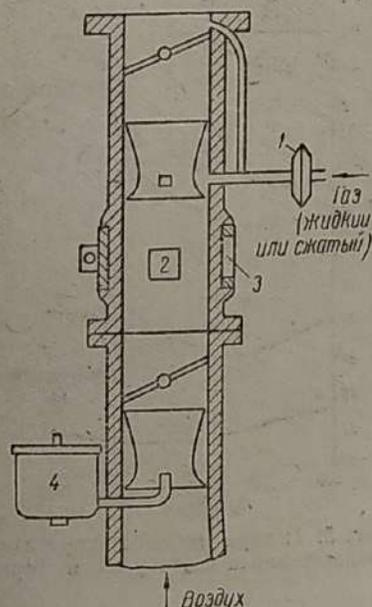


Рис. 2. Последовательный монтаж карбюратора и газового смесителя:  
1—регулятор давления; 2—воздушное окно;  
3—вращающаяся втулка; 4—карбюратор

У этих двух систем смесителей один общий недостаток: газовая смесь довольно сильно сдавливается в диффузоре.

Для устранения этого недостатка карбюратор совсем выбросили и заменили его газовым смесителем, который монтируется на всасывающем коллекторе двигателя. При таком конструктивном решении работа двигателя возможна только на газе.

Испытания различных топлив последовательно производились на двух двигателях.

Двигатель № 1 — шестицилиндровый, тихоходный для грузовых автомобилей, с клапанами в головке, слегка сферической камерой сгорания и свечами, расположенными по бокам. Мотор имеет два вертикальных карбюратора «Паллас», каждый из которых питает три цилиндра. Специальных приспособлений подогрева нет, но выхлопная труба находится рядом со всасывающей трубой.

Двигатель № 2 — быстроходный, шестицилиндровый с боковым расположением клапанов и со свечами, помещающимися по середине камеры сгорания. Двигатель снабжен перевернутым карбюратором; всасывающий трубопровод подогревается от выхлопной трубы.

Характеристика испытываемых двигателей приведена в табл. 2.

Таблица 2

	Двигатель № 1	Двигатель № 2
Ход поршня в мм. . . . .	160	117,5
Диаметр цилиндра в мм. . . . .	120	79,4
Литраж двигателя в л. . . . .	10,85	3,49
Обороты при номинальной мощности в мин. . . . .	1 250	
Обороты при максимальной мощности в мин. . . . .	1 500	3 200
Степень сжатия . . . . .	5,05*	5,2*
Мощность при работе на бензине в л. с. . . . .	100—110	65

\* При работе на газе степень сжатия изменяется (см. ниже).

Данные испытания обоих двигателей на различных газах приводятся в табл. 3. Абсолютных значений мощ-

Таблица 3

Горючее	Двигатель № 1 Степень сжатия 5,05			Двигатель № 2 Степень сжатия 5,2		
	число оборотов в мин.	разница мощности в сравнении с бензиновой в %		число оборотов в мин.	разница мощности в сравнении с бензиновой в %	
		вычисленная	изменная		вычисленная	изменная
Сжиженный газ (специальный смеситель)	750	-5	-2,8	1 000	-3	-3,5
	1 000	-4	-2,2	1 500	+0,8	+1,6
	1 250	+2,5	+3,6	1 880	-0,7	0
	1 450	+7,8	+10,1	2 400	-3,1	-3,3
				3 000	-1,5	-2,0
Моторный метан	750	-10,3	-11,7	1 000	-6	-5
	1 000	-8,3	-10,0	1 500	-4	-3
	1 250	0	-0,8	1 880	-6	-5,6
	1 450	+6,0	+5,6	2 400	-10	-10,0
Светильный газ	750	—	—	1 000	—	—
	1 000	-22,7	-21,1	1 500	-19,5	-19,0
	1 250	-14,6	-15,2	1 880	-21,4	-21,1
	1 450	-9,0	-10,0	2 400	-24,8	-23,5
				3 000	-24,8	-25,2
Генераторный древесноугольный газ	750	-44,5	-42,8			
	1 000	-45,2	-44,2			
	1 250	-44,9	-44,5			
	1 450	-45,0	-43,6			

ности на газе не приводится, дается только разность между газовой и бензиновой мощностью в процентах. Знак у цифры показывает уменьшение или увеличение газовой мощности по сравнению с мощностью на бензине.

**Влияние состава смеси на мощность и расход газа**

Состав смеси (газ + воздух) оказывает влияние на мощность и расход газа. Это влияние специфично для каждого газообразного горючего.

На рис. 3 приведены кривые влияния состава смеси на мощность и расход тепла. Кривые получены на двигателе № 1. Состав смеси, соответствующий с одной стороны минимальному расходу газа, а с другой — самой высокой мощности на светильном и на жидком газе получена при  $\alpha = 0,95$  и что данная смесь имеет меньшее количество воздуха, чем теоретическая.

На жидком горючем максимальная мощность получена при  $\alpha = 1$ ; на метане при  $\alpha = 1,04$ .

Расход бензино-бензоловой смеси начинает увеличиваться тотчас же после точки В, т. е.  $\alpha$  может быть изменен в небольших пределах. С этой точки зрения жидкий газ ведет себя несколько лучше. Для метана же и светильного газа можно изменять количество воздуха в значительных пределах без больших изменений в расходе газа. Избыток воздуха, при котором получаема смесь еще горит и находится на границе возможности зажигания ее, обозначена на кривых (рис. 3) точкой С.

Как видно из рис. 3, максимум избытка воздуха неодинаков для различных карбюрируемых топлив.

Двигатель № 2 испытывали последовательно на бензине, жидком газе и светильном газе; результаты получились при этом одинаковые. Для обоих испытываемых двигателей (№ 1 и 2) потребление тепла в калориях при работе на жидком газе, метане и жидких топливах найдено постоянным. При светильном газе потребление тепла значительно выше. Это объясняется разными для этого случая термическим и механическим коэффициентами полного действия.

Для жидкого топлива применена обычная регулировка карбюратора с коэффициентом избытка воздуха, равным  $\alpha = 1,07$ . Для возможности сравнения мощности двигателя при работе на различных топливах коэффициент избытка воздуха принят соответствующий максимальной мощности для этих топлив (см. рис. 4).

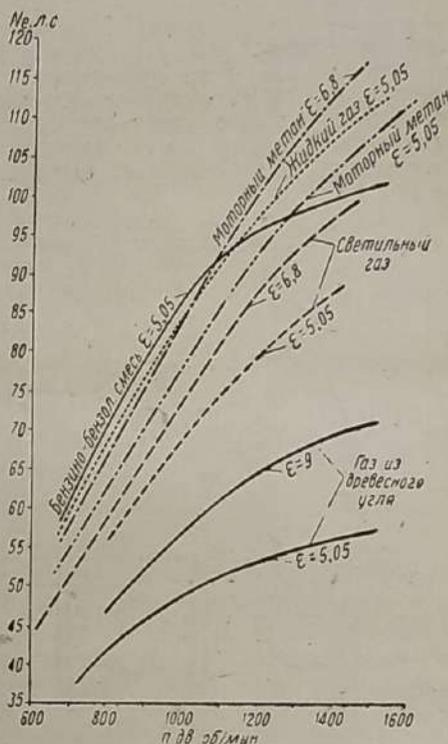


Рис. 4. Изменение мощности двигателя в зависимости от вида топлива, степени сжатия и числа оборотов

Сравнение кривых мощности при одной и той же степени сжатия, равной 5,05, показывает, что до определенного числа оборотов (до 1100 об/мин.) мощность при работе на газе ниже, чем при работе на бензино-бензоле.

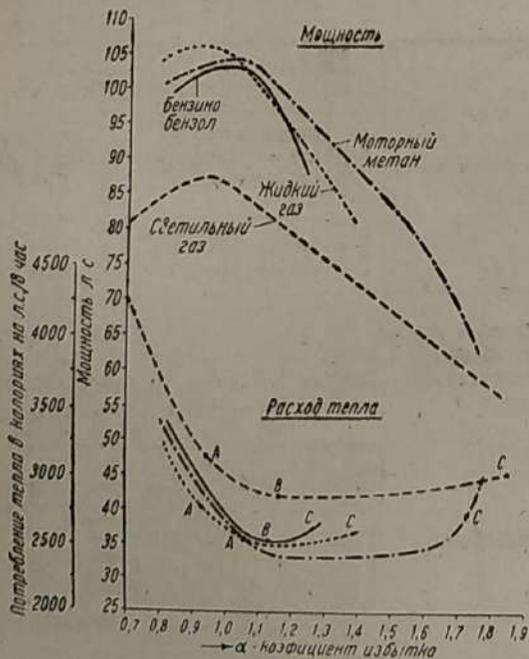


Рис. 3. Влияние состава смеси на мощность и расход газа для разных топлив

Максимальная мощность и потери мощности при работе на различных газах

Полученные для двигателя № 1 максимальные мощности при работе на различных топливах в зависимости от числа оборотов (внешние характеристики) изображены кривыми на рис. 4.

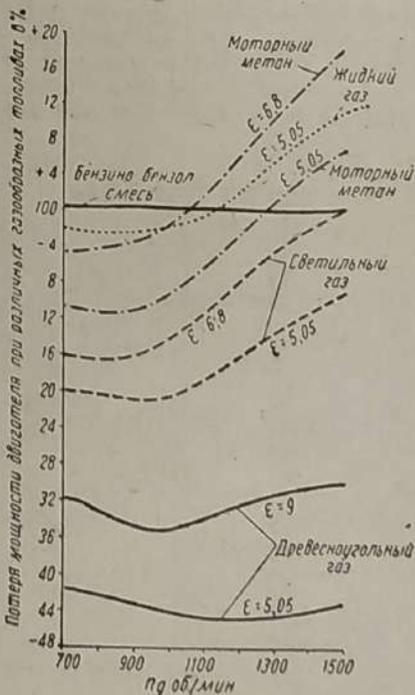


Рис. 5. Потери мощности при замене бензино-бензола газообразным горючим

При числе оборотов выше указанных мощность двигателя на метане и на жидком газе больше, чем на жидком топливе.

На рис. 5 приведены кривые мощностей при работе двигателя на разных газах и на бензино-бензоле. Мощ-

ность на бензино-бензоле принята за 100%. Мощности двигателя на разных газах в пределах 700—1000 об/мин. мало отличаются друг от друга, за исключением мощности на древесноугольном газе. Но эти мощности значительно отличаются от мощности двигателя на жидком топливе (повышаются или понижаются).

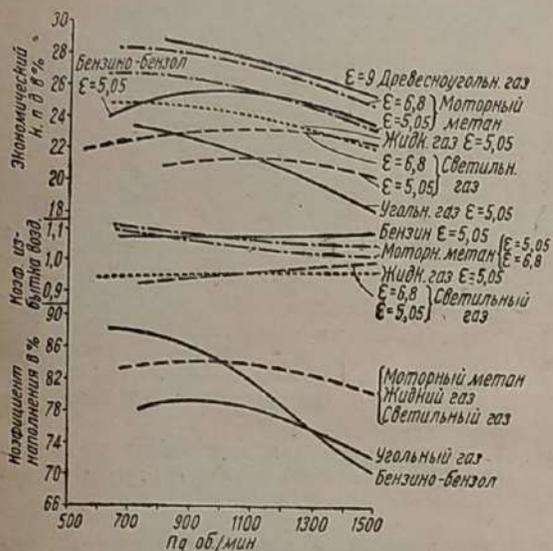


Рис. 6. Коэффициент наполнения в зависимости от числа оборотов

При 1500 об/мин. мощность двигателя на жидком газе и на метане больше мощности на бензине соответственно на ~ 12% и на 7% при одной и той же степени сжатия.

ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ МОЩНОСТИ

На мощность оказывают влияние следующие факторы: коэффициент наполнения, теплотворная способность горючей смеси и термический к. п. д.

Разберем влияние этих факторов на величину мощности.

Коэффициент наполнения — это отношение веса смеси, действительно поступающей в цилиндр за всасывающий ход поршня, к весу смеси, заполняющей рабочий объем цилиндра при атмосферном давлении и температуре на-

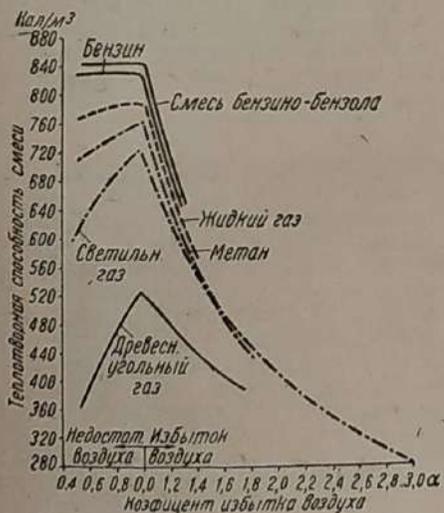


Рис. 7. Теплотворная способность смеси в зависимости от состава и горючего компонента

ружного воздуха. Температура наружного воздуха принимается равной  $t = 20^{\circ}\text{C}$  и давление — 1 атм. атмосфере.

Таким образом, коэффициент наполнения зависит от температуры смеси и от сопротивления во всасывающей системе. Подогрев всасывающего трубопровода изменяет коэффициент наполнения гораздо сильнее при работе

двигателя на газе, чем на жидком горючем. Это видно из следующих примеров.

У двигателя № 1 при температуре воздуха  $20^{\circ}\text{C}$  и полной нагрузке при работе на бензино-бензоле наблюдалось падение температуры во всасывающем трубопроводе на  $6^{\circ}\text{C}$ , а при работе же на газе — повышение температуры от 8 до  $10^{\circ}$  и больше.

У двигателя № 2, где, как уже указывалось, имеется подогрев, температура смеси при работе на бензине спустилась от  $0^{\circ}$  до  $-4^{\circ}$ , тогда как при работе на газе она повысилась на  $20-25^{\circ}$ . Нужно стараться совершенно устранить подогрев при работе на газе и в той или иной мере отказаться от подогрева при работе на жидком горючем. Если возможно, необходимо разместить всасывающий и выхлопной трубопроводы по обеим сторонам двигателя. При использовании карбюратора двигателя в качестве смесителя диффузор его чрезмерно уменьшает коэффициент наполнения.

На рис. 6 показаны коэффициенты наполнения для двигателя № 1, полученные при работе на бензино-бензоле и на газе. Коэффициент наполнения при работе на бензино-бензоле более высокий, чем при работе на газе, из-за более низкой температуры горючей смеси. Для большого числа оборотов коэффициент наполнения сильно снижается вследствие увеличения разрежения в диффузоре карбюратора (сдавливающего струю смеси).

При работе на газе, несмотря на более высокую температуру смеси, во всасывающем трубопроводе коэффициент наполнения понижается более медленно вследствие меньшего сдавливания струи смеси в трубопроводах.

Коэффициент наполнения при работе на генераторном газе в большой мере зависит от типа и загрязненности газогенератора и очистителей.

Кривая коэффициента наполнения двигателя № 1, представленная на рис. 6, относится к случаю, когда установка находится в хорошем состоянии. Температура газа в этом случае равнялась  $45^{\circ}$ , а разрежение перед смесителем составляло 35 мм ртутного столба при 1250 об/мин. Надо полагать, что кривая коэффициента наполнения изменяет свой вид с изменением степени загрязненности газогенераторной установки.

Потери мощности двигателей, работающих на газе, зависят, кроме того, от теплотворной способности смеси, засасываемой в цилиндр. Теплотворная же способность в свою очередь зависит от регулировки смесителя, т. е. от качества смеси. При увеличении избытка воздуха теплотворная способность очень быстро понижается (рис. 7). Следовательно, чтобы вычислить потерю мощности, опираясь на теплотворную способность смеси, необходимо знать состав смеси (воздух + газообразное горючее). Термический к. п. д. представляет третий фактор, который играет важную роль в опреде-

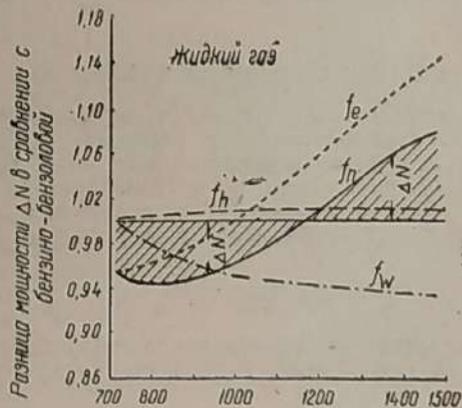


Рис. 8. Разница мощности при работе на газе по сравнению с работой на бензино-бензоле

ления мощности двигателя, работающего на газе, по сравнению с мощностью того же двигателя, работающего на бензине или на бензоле.

Чтобы сравнить мощности, полученные на разных смесях при одинаковой степени сжатия двигателя, приходится всегда исходить из нормального соотношения воздуха и горючего в смеси.

Кривые на рис. 6 показывают, что для двигателя № 1, работающего на полную мощность, все вычисленные наилучшие коэффициенты полезного действия относятся к работе на максимальной мощности при 1250 об/мин. Повышенные к. п. д. при работе двигателя на метане объясняются тем, что максимальная мощность получена при избытке воздуха приблизительно около 1,04. С этой

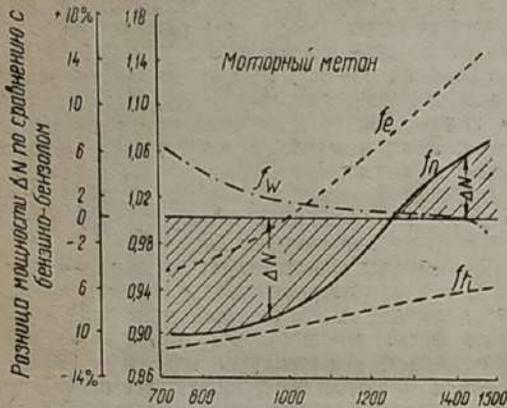


Рис. 9. Разница мощности при работе на бензино-бензоле и метане

точки зрения светильный газ находится в наиболее благоприятном положении по отношению к жидкому газу на всех числах оборотов. Например, при 1000 оборотах (если сравнить жидкий газ со светильным газом при коэффициенте избытка воздуха  $\alpha = 0,95$ ), жидкий

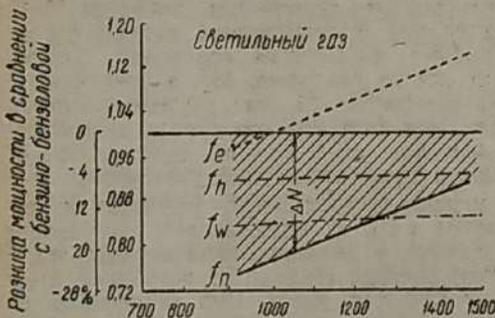


Рис. 10. Разница мощности при работе на бензино-бензоле и светильном газе

газ дает термический к. п. д. 24,4%, а светильный — только 21%. Для улучшения показателей в этом случае можно регулировать начало зажигания (дать большее опережение).

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАДЕНИЯ МОЩНОСТИ

Падение мощности легко проверить вычислением, если использовать приведенные ниже указания. Обозначим низшую теплотворную способность смеси через  $K_{ub}$ , коэффициент наполнения через  $\eta_e$  и термический к. п. д. через  $\eta_{теп}$ , тепловая энергия  $W$ , содержащаяся в 1 м<sup>3</sup> газовой смеси и превращенная в работу внутри цилиндра, равна:

$$W = K_{ub} \cdot \eta_e \cdot \eta_{теп}$$

Обозначим через  $W_g$  использованное тепло при работе на газе и  $W_b$  — на бензине. Тогда потеря мощности выразится:

$$\Delta N = \left(1 - \frac{W_g}{W_b}\right) \cdot 100\%$$

Если эта величина отрицательна, это значит, что вместо потери имеется увеличение мощности.

В табл. 3 даны изменения мощности обоих двигателей № 1 и № 2 при работе с полной нагрузкой. Приведены вычисленные данные и данные, полученные действительным измерением. Для двигателя № 1 замеренные значения показателей изображены графически на

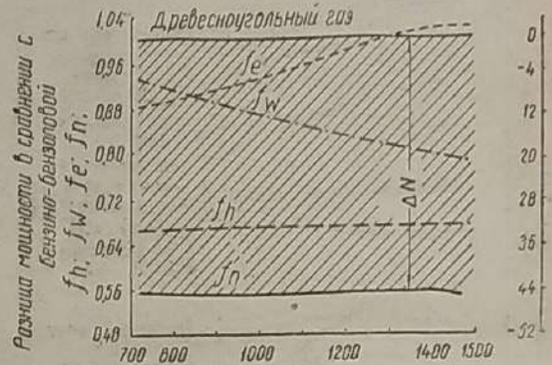


Рис. 11. Разница мощности при работе на бензино-бензоле и газогенераторном газе

рис. 6 и 7. Вычисленные и измеренные данные довольно хорошо совпадают, кроме данных по сжиженному газу.

Это объясняется, повидимому, ошибками при измерениях.

На рисунках 8—11 графически изображено влияние различных факторов на мощность, определенное подсчетом. На оси абсцисс отложены обороты в минуту, на оси ординат — величина  $f_n$ , показывающая изменение мощности в зависимости от теплотворной способности смеси  $f_h$  от термического к. п. д.  $f_w$  и от коэффициента наполнения  $f_e$  где:

$$f_h = \frac{K_{ug}}{K_{ub}}, \quad f_w = \frac{\eta_{тепг}}{\eta_{тепб}}, \quad f_e = \frac{\eta_{ег}}{\eta_{еб}} \quad \text{и} \quad f_n = f_h \cdot f_w \cdot f_e$$

Кривые на рисунках с 8 по 11 показывают, какое большое влияние оказывает на мощность коэффициент наполнения при работе двигателя на газе. Для светильного газа изменения теплотворной способности и термического к. п. д. почти не зависят от оборотов. Точно так же и для жидкого газа и метана. Когда кривая  $f_n$  на графике дает быстрый подъем, то вместо потери мощности при больших числах оборотов мы имеем ее увеличение. Для газа из древесного угля кривая  $f_n$  заметно прямолинейна. Потери мощности равна 44% почти при всех числах оборотов.

#### НАЧАЛО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ГАЗЕ

Начало воспламенения при работе на газе обусловлено скоростью воспламенения различных смесей в зависимости от количества в них горючего газа, от формы и величины камеры сгорания, положения свечей, объемного отношения и т. д. Соотношение воздуха и горючего в смеси имеет наибольшее значение при работе на газе в сравнении с жидкими карбюрируемыми топливами. Например, при сжиженном газе, которым питался двигатель № 1, с изменением коэффициента избытка воздуха с 1 до 1,3 начало воспламенения изменяется от 35° до 49°, тогда как у того же самого двигателя, работающего на бензино-бензоле, это изменение только от 38° до 41°.

Влияние оборотов на начало воспламенения заметно одинаково как при работе на газе, так и при работе на бензине.

## Советская литература по авто-тракторным газогенераторным установкам

Павловский Н. П. и Орлов С. Ф., Авто-мобильно-тракторные газогенераторные установки. Учебник для лесотехнических вузов, ГЛТИЗ, 1939, стр. 262.

Панютин К. А., Руководство по переоборудованию бензинового автомобиля ЗИС-5 в газогенераторный типа ЗИС-21 и по обслуживанию переоборудованного автомобиля, ГЛТИЗ, 1939, стр. 124.

Панютин К. А., Автомобильные газогенераторные установки. Гострансиздат, 1937, стр. 120.

Артамонов М. Д., Михайловский Ю. В. и Цветков Б. С., Руководство по эксплуатации газогенераторных тракторов на лесовывозке, ГЛТИЗ, 1939, стр. 96.

Щетинин И. П., Руководство по газогенераторной установке ЛС-1-3 на тракторе ЧТЗ «сталинец-60», ГЛТИЗ, 1939, стр. 116.

Мамонтов С. В., Стахановский опыт вывозки на газогенераторном тракторе. Массовая брошюра, ГЛТИЗ, 1939, стр. 36.

Пирогов П. К., Путь тракториста-газогенераторщика. Массовая брошюра, ГЛТИЗ, 1939, стр. 78.

Зимин И. А., Мой опыт работы на газогенераторном автомобиле. Массовая брошюра, ГЛТИЗ, 1939, стр. 72.

Фомин А. И., шофер-стахановец. Мой стахановский опыт на лесовывозке. Массовая брошюра, ГЛТИЗ, 1938, стр. 20.

Матаков Г. А., Семьшев К. И., Стахановский опыт трактористов. Массовая брошюра, ГЛТИЗ, 1938, стр. 23.

Артамонов М. Д. и Тизенгаузен П. Э., Газогенераторные автомобили на лесовывозке, ГЛТИЗ, 1939, стр. 108.

Артамонов М. Д., Авто-тракторные газогенераторы, ОГИЗ — Сельхозгиз, 1937, стр. 172.

Хованский Т. В. и Стогов Б. Н., Колуны для заготовки газогенераторного топлива, ГЛТИЗ, 1938, стр. 20.

Карпов В. П. и Фокин Н. Н. Автотранспорт-

ные газогенераторные установки, Наркомхоз РСФСР, 1938, стр. 152.

Клейнерман Ю. А., Газогенераторные автомобильные установки. Наркомхоз РСФСР, 1938, стр. 92.

Гинзбург Д. Б., Газификация топлива и газогенераторные установки, Гизлегпром, 1938, стр. 92.

Декаленков С. И., Дровяной авто-тракторный газогенератор «Пионер» в лесной промышленности, ГЛТИЗ, 1936, стр. 40.

Анучин Н. П. и др., Организация топливного хозяйства газогенераторных лесовозных авто-тракторных баз, ГЛТИЗ, 1937, стр. 83.

Инструкция по уходу за газогенераторной установкой НАТИ Г-14 на автомобиле ГАЗ-АА, Каталогиздат, 1939.

Наркомсредмаш Глававтопром, Временная инструкция по уходу за газогенераторной установкой автомобиля ЗИС-21, НКЗ СССР, 1939, стр. 22.

Наркомтяжпром, ГУТАП. Инструкция для водителей газогенераторных автомобилей и тракторов. Контра справочников и каталогов, 1937, стр. 48.

Челябинский тракторный завод им. Сталина, Краткая временная инструкция по уходу за газогенераторным трактором СГ-65 с газогенераторной установкой Г-25 и газовым двигателем МГ-17, Бюро технической информации ЧТЗ, 1938, стр. 48.

Харьковский тракторный завод им. Орджоникидзе. Временное краткое руководство к газогенераторному трактору ХТЗ-Т2Г, Харьков, 1938, стр. 60.

Введенский А. А., Советские газогенераторные автомобили. Журнально-газетное объединение, библиотека «За рулем», № 10—12, 1936, стр. 183.

Вознесенский Н. П., Легкие газогенераторы, ОНТИ, 1938, стр. 164.

С. Н.

## Обзор иностранной литературы по газогенераторам<sup>1</sup>

(Составлен С. М. Гаркави по материалам Центральной научно-технической библиотеки Наркомлеса СССР)

### КНИГИ

\* П. Шлепфер и И. Тоблер, Теоретические и практические исследования работы автомобилей на древесном газе. (P. Schläpfer und J. Tobler—Theoretische und praktische Untersuchungen über den Betrieb von Motorfahrzeugen mit Holzgas. Берн, 1937, 277 стр., 141 илл., 52 табл.)

В теоретической части книги рассматриваются вопросы получения генераторного газа, работы двигателя на древесном газе (теплотворная способность газовых смесей, мероприятия к ее повышению, степень наполнения цилиндров двигателя, падение мощности двигателя и способы его компенсации, скорость выхлопа и горения, особенности работы машин на древесном газе

и др.). В практической части описаны установки для получения древесного газа (различные системы и конструкции газогенераторов, очистителей и охладителей, смесителей и т. д.); переделка существующих машин с бензиновыми двигателями и дизелями на газогенераторные; результаты испытания газогенераторов на стенде; экономика замены жидкого горючего твердым; результаты различных испытаний газогенераторов в Швейцарии. В книге имеются библиографический указатель литературы и три приложения: 1) Инструкция по обслуживанию транспортных газогенераторных установок (системы Имберт), 2) Ненеправности газогенераторных установок и способы их устранения и 3) Требования, предъявляемые к древесному топливу для транспортных газогенераторов.

Л. Лепуавр и Г. Септембр, Древесное топливо для газогенераторов. (A. Lepoivre et G. Septembre—Le gaz des forêts. „Carburants forestiers gazogènes“. Париж, 205 стр., 55 илл.)

В 1-й части книги, посвященной газогенераторному

<sup>1</sup> Более подробный указатель литературы по вопросам газогенераторов имеется в Центральной научно-технической библиотеке Наркомлеса СССР.

\* Книжки и статьи, отмеченные знаком \*, переведены ЦИТВ на русский язык.

топливу, рассматриваются физическое и химические свойства, газификация и заготовка газогенераторного топлива: древесины, древесного угля, «бурого угля» (средний продукт между дровами и углем), брикетов и других видов растительного топлива. Сообщаются технические условия для топлива, способы его изготовления, машины, применяющиеся для разделки, и способы сушки.

Во 2-й части рассматриваются основные положения теории газогенераторного процесса, общее устройство газогенератора и его основных частей, конструкции газогенераторов различных типов (Рюстия, Гека системы Гийом, Берлие, Панар и Левассор, Гоен-Пулен и Дюпон).

Приведены правительственные постановления относительно газогенераторных автомобилей.

(Примечание. Несколько глав, касающихся вопросов топлива, переведены ЦНТБ на русский язык.)

Генри Петит, Газогенераторные автомобили. (Henri Petit—Les véhicules à gazogène. Париж, 1938, 75 стр., 15 илл.)

Основные принципы устройства газогенераторов и применения их для питания автомобильных двигателей. Указания о выборе типа газогенератора и вида топлива. Краткое описание наиболее распространенных конструкций французских газогенераторов (Имберт-Берлие, Панар, Гоен-Пулен, Газавто, Сабалье-Дековиль). Книга входит в серию «Библиотека шофера».

### ЖУРНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

\* Современные газогенераторы для автотранспорта. (The Modern Portable Gas-Producer „Journal of the Institute of Fuel“, 1939, № 63, февраль, стр. 103—140, рис. 35.)

Доклад Bosworth Goldman и Clarke Jones на заседании «Геологического общества» 8 декабря 1938 г. в Лондоне по вопросу о замене жидкого топлива твердым.

Развитие и распространение газогенераторов в различных странах, конструкции наиболее распространенных газогенераторов. Теория процесса газификации. Конструкция и работа отдельных деталей газогенераторных установок и монтаж их.

Различные виды твердого топлива, их физические свойства и экономика.

В прениях выявлены причины, влиявшие на принятие в Англии тех или иных решений как в выборе конструкции, так и в выборе топлива.

Приложен обширный перечень литературы.

Газогенераторы для автомашин. (Schön—Holzgasgeneratoren bei Kraftfahrzeugen „CIB Le bois et ses utilisations, Revue Internationale“, 1938, № 1, август, стр. 42.)

Устройство газогенератора, различные конструкции их и описание отдельных деталей (из „Elektrowirtschaft“, Vienne, № 20/24).

Новый дровяной газогенератор. (E. Banki—Un nouveau gazogène à bois. „Combustibles et carburants Forestiers“, 1938, № 6, январь, стр. 12—14, рис. 5.)

Иж. Банки (Венгрия) описывает сконструированный им газогенератор, отличающийся особой формой топливника и грушеобразной формой воздушного сопла. Автор излагает опыты, которые были им проделаны прежде, чем он остановился на данном типе генератора.

Газогенераторные автомобили Фиат. (Automobiles à gazogène FIAT „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1939, № 16, январь, стр. 16, рис. 2.)

Схема и описание итальянских газогенераторных автомобилей Фиат. Цифровые данные, характеризующие машины, кузов и газогенератор.

Двигатели внутреннего сгорания для различных видов горючего. (Internal—Combustion Engines for Alternative Fuels. „Engineering“, 1937, № 3727, 18 июня, стр. 681—682, рис. 18.)

Несколько немецких моделей двигателей внутреннего сгорания, приспособленных для работы на бензине, древесном газе, а также и на дизельном топливе. Описываются как автомобильные моторы, так и стационарные, а также газогенератор для древесных отходов и бурого угля.

\* Городские автобусы, работающие на газогенераторами и на светильном газе. (Pouillet—Autobus urbains à gazogène et à gaz de ville. „L'Industrie des voies ferrées et des transports automobiles“, 1937, № 369, сентябрь, стр. 192—205, рис. 30.)

Описание газогенераторных автобусов, принимавших участие в демонстрации в г. Маи (Франция) в 1937 г. Конструкция газогенераторных установок Гоен-Пулен на автобусах Латиль и Рено, установки Панар на автобусе Панар и др. Определение экономии, получаемой при работе на древесном угле и сжатом газе. Необходимые изменения при переоборудовании бензиновых автобусов для работы с газогенераторами. Статья хорошо иллюстрирована.

\* Получение энергии из древесины. (Power from Wood. „The Timber Trades Journal“, 1939, № 3272, 13 мая, стр. 462—463, рис. 6.)

Краткие сведения о конструктивных особенностях и о результатах испытания четырехколесного трактора-тягача фирмы Латиль на лесозаготовках в Англии. Трактор-тягач оборудован газогенератором, работающим на древесном угле. Эксплуатационные расходы оказались ниже, чем при работе обычного тягача, работающего на других видах горючего.

\* Координация шоссейных и рельсовых путей применением специальных газогенераторных тракторов. (P. Guillaume—La coordination du rail et de la route par l'utilisation économique de tracteurs spéciaux à gazogène. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1939, № 16, январь, стр. 15, рис. 2.)

Описание газогенераторного трактора, могущего работать на грунтовых дорогах и на железнодорожных путях по рельсам. Сообщаются технико-экономические показатели и линии, на которых эти тракторы работают.

\* Опыт использования газогенераторных грузовиков. (Erfahrungen mit Holzgas—Lastkraftwagen CIB Internationale Rundschau für Holzverwertung, 1938, № 18, февраль, стр. 13.)

Выдержка с цифровым материалом из доклада, сделанного в Вене в Высшей школе директором Лесного управления, по вопросу о применении тракторных газогенераторов.

\* Новые автомоторы на древесном газе. (H. Martin—Les nouvelles automotrices à gaz des forêts „Le Génie Civil“, 1938, CXIII, № 3, стр. 53—56.)

В обстоятельной статье автор описывает устройство газогенератора (Панар) на новой автомоторе в районе l'Ouest. Дан цифровой материал по изготовлению и расходу древесного угля, источники и способ его получения.

\* Автомобили, работающие на сжатом газе в баллонах, и газогенераторные автомобили. (Kraftfahrzeuge mit Flaschen und mit Generatorgas. „Das Last—Auto“, 1937, № 7, 13 мая, стр. 22, 24, 27, рис. 7.)

Описание конструкций и виды применяемого топлива.

\* Небольшие газовые силовые установки. (F. Kneule—Kleine Gaskraftanlagen. „VDJ“, 1938, № 8, 20 февраля, стр. 241—248, табл. 1, (рис. 19.)

Статья посвящена небольшим стационарным двигателям, в которых для получения газа в качестве топлива используется древесина, антрацит, швелькокс и другое топливо. В первой части статьи рассматривается ряд новейших германских газогенераторов для смолотого и не содержащего смол топлива, с прямым и обратным процессом горения. Во второй части дано описание ряда моторов, работающих на газе, а также моторов, которые могут работать и на газе и на жидком топливе. На чертежах и рисунках дан ряд схем отдельных частей двигателя, в частности смесителей.

\* Древесный газ в автотранспорте. (G. Courap—L'emploi du gaz des forêts comme carburant de remplacement. „Le Génie Civil“, 1938, № 21, 19 ноября, стр. 421—427, № 22, 26 ноября, стр. 448—451.)

Обстоятельный обзор развития газогенераторов (стационарных и для автотранспорта) с указанием изменений и усовершенствований в конструкциях аппаратов. Характеристика отдельных видов древесного топлива: чурок, угля и древесноугольных брикетов.

Зажигание у газовых двигателей. (L'allumage des moteurs à gazogène. „Combustibles et carburants forestiers“, 1939, № 11, июнь—июль, стр. 160—161.)

Автор обосновывает необходимость при переоборудовании бензиновых моторов на генераторный газ переустройства системы зажигания.

Поведение бедного газа в двигателях внутреннего сгорания. (J. Pieters—Comment se comporte le gaz pauvre dans le moteur à explosions. „Combustibles et carburants forestiers“, 1939, № 11, июнь—июль, стр. 155, 156.)

Состав, состояние и работа газа в каждом отдельном цикле работы мотора и сравнительные данные различных видов горючего.

\* Современное состояние строительства транспортных газогенераторов. (Rammler—Der neueste Stand im Bau der Fahrzeug Generatoren. „Motor“, 1937, № 6, июнь, стр. 32, 34, 36, 38.)

Общий обзор основных типов газогенераторов. Особое внимание уделено усовершенствованиям в области очистки и охлаждения газа.

Различные системы очистки газа. (R. Sennack—L'épuration des gaz. Différents Systèmes. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 6, январь, стр. 15—19, рис. 17.)

Журнал печатает серию статей, составляющих краткий курс газогенераторного дела. Эта статья, шестая по счету, дает систематическое описание различных систем очистителей — инерционных, барботажных, центробежных и фильтрующих. Описаны преимущественно системы, применяемые во французских газогенераторах (Карбогаз, Берлине, Мальбей, Лилуаз, Гека, Панар, Гоен-Пулен, Вале-Парментье).

Установка газогенератора. (R. Sennack—L'équipement à gazogène. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 7, февраль, стр. 50—52, рис. 6.)

В очередной статье из курса газогенераторного дела автор разбирает вопросы монтажа газогенераторов на машинах и падения мощности двигателя после установки газогенератора.

\* Второй отчет по изучению углей для автомобильных газогенераторов. (E. Gevers—Orban—Deuxième contribution à l'étude des charbons pour gazogènes automobiles. „Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie, des Travaux Publics“, 1937, № 6, июнь, стр. 249—259, рис. 5.)

Результаты наблюдений и выводы о работе ископаемых углей и полукокса в сравнении с древесным углем на автомобиле Форда с газогенератором Гоен-Пулен в течение 15 месяцев эксплуатации. Транспортные газогенераторы во Франции, Германии и других странах.

\* Использование древесины и древесного угля для газогенераторов. (T. A. Moelhanpey—Wood and Charcoal for Producer—Gas Engines. „Pulp and Paper Magazine of Canada“, 1937, № 2, Convention Issue, стр. 144—145.)

Краткое описание истории развития применения стационарных газогенераторных установок и газогенераторов, установленных на грузовых и легковых автомобилях. Показатели работы газогенераторов на древесине и древесном угле по целому ряду стран Европы, а также в Австралии и Африке. Данные об испытаниях грузовиков с газогенераторами в Канаде. Сравнительные данные по расходу топлива и стоимости эксплуатации автомобилей, работающих на бензине и на генераторном газе.

Сообщение Лионского конгресса по вопросам национального топлива. (Ch. Roux—Les enseignements du Congrès de Lyon—base d'une politique des carburants nationaux. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1939, № 20, май, стр. 111, 112, 114.)

В статье приведены задачи Лионского конгресса по национальному горючему и освещены вопросы, обсуждавшиеся на конгрессе в 1939 г.: роль отечественного горючего и смазки во французских колониях. Керосин и жидкое топливо. Электричество как энергия для автомобилей. Компримированные газы. Древесное топливо горючее, дающее наилучшие результаты. Заключение конгресса: для замены жидкого топлива необходимо максимальное развитие производства разных видов газогенераторного топлива. Для осуществления этой задачи конгресс предъявляет правительственным и общественным учреждениям ряд требований.

Газификация древесины и древесного угля. (L. Larguier—La gazification du bois et du charbon de bois. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 8, март, стр. 67—70, рис. 1.)

Подробный разбор процесса газификации древесины и древесного угля.

\* Древесный газ. (G. H. Donald—Wood Gas. „Wood“, 1939, № 2, февраль, стр. 80—82, рис. 7.)

Получение газа из древесины и древесного угля и использование этого газа для приведения в действие транспортных средств. Преимущества применения в газогенераторе древесного угля по сравнению с древесиной. Конструкция газогенератора для древесного топлива, составление рабочей смеси из газа и воздуха, заготовка чурок для газогенератора и техника управления газогенераторным автомобилем.

\* Древесное топливо для газогенераторов. (L. Larguier—Les combustibles forestiers pour gazogène. „Le Bois“, № 1937, 8, 25 апреля, стр. 17—19; № 9, 10 мая, стр. 13—20, диагр. 2.)

Подробная характеристика различных видов древесного топлива — дров, древесного угля и брикетов.

\* Заменители автомобильного топлива и импорт естественного горючего. (Les carburants de remplacement et les importations de carburants naturels. „Le Génie Civil“, 1938, № 18, 30 апреля, стр. 374.)

Перечисление различных видов заменителей (как жидких, так и твердых). Приведен цифровой материал потребности в топливе во Франции и Германии и описание производства древесно-угольных брикетов.

Применение в газогенераторах древесины, подвергнутой сухой перегонке при низких температурах. (Dupont, Lussard et Allard—Etudes en vue de l'emploi dans les gazogènes du bois distillé aux basses températures. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 6, январь, стр. 9—11.)

Окончание большой статьи, напечатанной в № 3, 4 и 5 „С. et С. F.“, в которой авторы теоретически доказывают преимущества так называемой «поджаренной» древесины. «Поджаривание» древесины при температуре от 100 до 290° дает газогенераторное топливо, не имеющее недостатков, присущих углю (рыхлости и др.). При 275—290° получается древесина с максимальной теплопроводностью (по отношению к первоначальному объему древесины).

Исследование топлива для газогенераторов, питающих двигатели. Продолжение статьи, помещенной в „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 10, р. 117—121. (Lebeau—Recherches sur les combustibles gazogènes à moteur. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 12, август—сентябрь, стр. 193—196, рис. 8, табл. 11.)

Графики и сравнительные таблицы свойств газов, полученных из различных образцов древесного угля при различных температурах.

\* Тот же журнал, 1939, № 16, январь, стр. 9—14, рис. 7.

Определение температуры воспламенения генераторного газа. Обстоятельные данные исследования процесса горения и вспышки генераторного газа. Дается описание метода и приборов для производства этих исследований.

\* Тот же журнал, 1939, № 17, февраль, стр. 8—20, табл. 4.

Обстоятельные данные изучения отдельных свойств различных видов твердого топлива с точки зрения их пригодности для использования в газогенераторах.

Классификация древесных углей для газогенераторов. (Le classement des charbons de bois pour gazogènes. „Le Bois“, 1939, № 4, 25 февраля.)

Данные о размерах кусков древесного угля, полученного при переугливание древесины, и способы его просеивания и дробления.

Классификация древесного угля для газогенераторов. (Le classement des charbons de bois pour gazogènes. „Le Bois“, 1939, № 6, 25 март, стр. 1, 2.)

В дискуссии между Гоен-Пулен и редактором журнала „Le Bois“ выявлены вопросы применения древесного угля в газогенераторах с горизонтальным процессом. Данные использования порубочных остатков, их переугливания и дробления.

Гигроскопичность древесного угля, теплопроводная способность древесного топлива. (Maublanc, L'hydrophilie du charbon de bois. Pouvoir calorifique des carburants forestiers. „Combustibles et Carburants Forestiers“, 1938, № 8 март, стр. 72.)

Автор указывает, что конденсирующаяся при газификации древесного угля влага вносится в генератор с воздухом, а не содержится в угле. Далее автор приводит сравнительные данные о теплопроводности угля и древесины.

леса и судостроительного леса лишь в 30 м<sup>3</sup> в день, и т. д. Соответственно этому установлена и дифференцированная оплата за приемку одного кубометра лесоматериалов.

Наконец, лесобракеражный аппарат, находясь непосредственно на погрузочных пунктах — в местах скопления лесоматериалов, должен обеспечить получение наиболее реальных данных о фактическом наличии лесопроизводства и своевременно сигнализировать о прорывах. Таким образом, правильная организация лесобракеражного аппарата много поможет усилению дисциплины в сдаче лесоматериалов, на основе чего взаимные

претензии между поставщиками и потребителями будут сведены к минимуму.

Мы вступили в третий год третьей сталинской пятилетки. По всей стране идет огромное строительство новых фабрик, заводов, электростанций. Для этого гигантского строительства и для нужд обороны нашей страны нужен лес.

Дело чести работников лесной промышленности полностью выполнить этот социалистический заказ.

## ЛЕСОЭКСПЛОАТАЦИЯ

### Авто-тракторному транспорту — местные виды топлива\*

А. М. КИРЮХИН

Массовый перевод автомобилей и тракторов на более экономичные виды горючего (твердое топливо, искусственное жидкое топливо, полученное из древесины, сжатые и сжиженные газы) создаст мощные резервы светлого горючего для народного хозяйства и для Красной армии, даст возможность полнее использовать природные богатства Советского Союза и откроет широчайшую дорогу механизированному транспорту в самые отдаленные уголки нашей родины.

Бурное развитие производства газогенераторных автомобилей и тракторов в СССР уже сейчас предъявляет большой спрос на специальное газогенераторное топливо.

Если учесть, что к концу третьей пятилетки будет работать около 100 тыс. газогенераторных автомобилей и тракторов на древесном топливе, то для них в 1942 г. потребуется заготовить 25 млн. м<sup>3</sup> всевозможных лесных отходов.

На ближайший период при всех условиях значительный удельный вес в газогенераторном топливе будут занимать древесные чурки. Однако при колоссальном развитии газогенераторного авто-тракторного парка и его разбросанности по всей территории СССР, нельзя ограничиться твердым топливом только в виде древесных чурок. Необходимо в дальнейшем перевести авто-тракторный парк с древесных чурок на другие виды топлива: древесные и древесно-угольные брикеты, кусковой древесный уголь, соломенные брикеты, сжатые и сжиженные газы, торф, торфяной кокс, антрацит и др.

XVIII съезд ВКП(б) обязал отрасли народного хозяйства СССР максимально использовать все виды местного топлива.

Со времени XVIII съезда ВКП(б) прошло около года, однако организация топливных баз только начинается; еще даже не разработан перспективный план производства газогенераторного и газового топлива на треть пятилетки.

Трудности заготовки древесного топлива кроются в сушке и хранении древесной чурки. Кроме того, организация топливозаготовительных баз требует очень значительных капиталовложений. Начиная с 1932 г., научно-исследовательские организации лесной промышленности и ряда других наркоматов безуспешно пытаются разрешить вопрос конструирования простейшей сушилки для древесной чурки.

Несмотря на отдельные возможности в разрешении вопроса сушки топлива, работники мест все более настойчиво требуют перевода газогенераторных установок на древесный уголь.

Газогенераторные установки для древесного угля имеют меньшие габариты, меньше очистительных приспособлений, чем для древесины. Угольная установка располагает большим радиусом действия. Заготовка угля не требует сложного топливозаготовительного хозяйства.

Однако в СССР массового производства древесно-угольных газогенераторных установок до сих пор нет. За границей древесноугольные установки давно заняли прочное место. По данным шведского журнала «Teknisk Tidskrift»<sup>1</sup> древесноугольные газогенераторы во Франции составляют более 90% от всего парка транспортных газогенераторов. А ведь Франция является пионером газогенераторостроения! В Италии на 8 установок, работающих на древесном угле, приходится только один газогенератор на древесине.

Образцы древесноугольных газогенераторов в СССР созданы и вполне зарекомендовали себя еще в большом пробеге 1938 г. на 10 890 км. Однако вопрос о серийном производстве этих машин до сих пор не разрешен.

Кроме древесного угля, во Франции развернуто в настоящее время производство для транспортных газогенераторов древесноугольных брикетов марки «Карбонит» из лесных отходов<sup>2</sup>.

При одинаковом объеме «Карбонит» дает тепловой эффект, равный 0,759 по сравнению с бензином. Приготовленный при высокой температуре, он может даже заменить металлургический кокс; по сравнению с последним он отличается высокой чистотой, механической прочностью и постоянством состава. Во французской печати ставится вопрос о том, чтобы в ближайшие годы довести выработку брикетов до таких размеров, чтобы они могли заменить больше полумиллиона тонн бензина. Для этого потребуется переработать до 8 млн. м<sup>3</sup> дров.

У нас в Союзе брикетированием топлива занимается несколько брикетных фабрик, в частности в Донбассе, Белоруссии, Орехово-Зуеве, на Северном Кавказе. Брикетирование различного рода отходов (угольной мелочи, соломы, опилок, камыша, лигнина, лесосечных отходов и т. д.) дает возможность получить газогенераторное топливо вблизи от мест потребления без железнодорожных перевозок. Качество советских древесно-угольных брикетов, приготовленных на смоле, таково, что 1,2—1,3 кг брикетированного топлива заменяют литр бензина. Брикеты хранятся на открытом воздухе, не теряя своих качеств, и очень удобны в обращении по сравнению с чурками.

Однако производство брикетов в настоящее время тормозится из-за отсутствия оборудования.

Перед нашими конструкторами сейчас поставлена задача — создать универсальный газогенератор, работающих на всех видах топлива. В практике газогенераторостроения Германии<sup>3</sup> известны конструкции генераторов для двухзонной газификации, приближающиеся в известной мере к решению этой проблемы. Во Франции<sup>4</sup> имеется конструкция газогенератора типа Мальбэй,

<sup>1</sup> «Teknisk Tidskrift», 1939, 21 Jan., Automobil — och Motorteknik.

<sup>2</sup> «Revue de l'Industrie Minerale», 1938 г., 15/III, № 421.

<sup>3</sup> См. Motorlastwagen, 1938 г.

<sup>4</sup> См. Le genie civil, 1938 г., № 21—22.

\* В порядке обсуждения.

которая позволяет работать как на древесине, так и на угле. Разработанный НАТИ образец газогенераторного автомобиля, топливом для которого могут служить древесный уголь, торфяной кокс и антрацит, еще несовершенен и до пуска в массовое производство требует конструктивных улучшений.

Распыление научно-исследовательской и конструкторской мысли привело к тому, что все наши институты, не исключая и Научно-исследовательского авто-тракторного института (НАТИ), не специализируются на отдельных определенных вопросах газификации топлива, очистке газа и т. д., а идут иногда по пути копирования образцов зарубежных газогенераторных установок или же по пути изобретательства, не подкрепленного теоретическим обоснованием. В итоге большая часть работы не дала тех результатов, которые следовало ожидать.

Проходившее в 1939 г. совещание при Академии наук СССР по вопросам газогенераторостроения показало очень низкий теоретический уровень газогенераторного дела в СССР. Теоретические основы газификации у нас до сего времени не разработаны.

Также не вполне уяснены вопросы топлива. Сейчас никто не заботится о выявлении ресурсов местного топлива для газогенераторов, об изыскании наиболее рациональных его видов в отдельных районах, о районировании авто-тракторного газогенераторного парка.

Запасы газообразных топлив в СССР неисчислимы и далеко еще не разведаны, но использование их совершенно ничтожно. Огромное количество нефтяных газов в Бакинском, Грозненском и Майкопском районах, естественных газов Дагестана, Приазовья, коксовых газов Донбасса, Сибири и других районов — не используется и пропадает. Развитие газобаллонного автотранспорта тормозится из-за неудовлетворительной организации газоснабжения, вызванной междуведомственными разногласиями и техническим консерватизмом ряда организаций (Главгаз, Глававтопром и т. д.). По пятилетнему плану предусмотрено построить 100 газонаполнительных станций. Главгаз, обязанный проектировать их, строить и эксплуатировать, за три года своей деятельности дал автотранспорту ничтожное количество сжатого газа. Сеть газонаполнительных станций совершенно не организована.

Газобаллонный автомобиль может работать хорошо, если он снабжен легкими и дешевыми баллонами. Однако трубокатные заводы, изготовляющие баллоны высокого давления, до сих пор не наладили их выпуска. Ни один из заводов не приступил к производству облегченных баллонов, имеющих значительное преимущество перед нормальными промышленными образцами. Распределительное устройство и компрессоры газобаллонных машин изготовляются крайне медленно, в недостаточном количестве и стоят очень дорого.

Не налажено у нас и снабжение сжиженным газом: не построены специальные автомобильные и железнодорожные цистерны, бочки, а также раздаточные колонки, хотя они по своей конструкции проще, чем обычные бензиновые.

В районах лесозаготовок имеется полная возможность организовать производство высококалорийного газа и синтетического жидкого топлива из лесных

отходов. Однако эти важнейшие пути замены натурального жидкого топлива даже неизвестны отдельным отраслям народного хозяйства.

Получаемый газ из древесных чурок в газогенераторах имеет небольшую калорийность — 1100—1300 калорий. На стационарных же установках можно получать из лесных отходов высококалорийный газ порядка 4000—4100 калорий. Производство высококалорийного газа из лесных отходов в районах лесозаготовок может быть осуществлено в производственных условиях, а перевод авто-тракторного парка с жидкого нефтяного топлива на газ может быть произведен без каких-либо особых технических трудностей.

Производство искусственного жидкого топлива из древесины давно освоено в промышленных условиях Германии, Америки, Франции, Японии.

Что касается сырьевой проблемы для получения заменителей моторного горючего из древесины непосредственно на лесозаготовках, то она разрешается очень легко.

В настоящее время при лесозаготовках остается в лесу до 30% отходов в виде пней, сучьев, вершин.

В системе Наркомлеса СССР имеется опыт строительства и эксплуатации предприятий, производящих синтетическое жидкое топливо из лесных отходов. Этот опыт необходимо сделать достоянием всех отраслей народного хозяйства. В третьем пятилетии необходимо всемерно расширить строительство промышленных установок по получению искусственного жидкого топлива из лесных отходов, в первую очередь в восточной и в северной зонах Союза.

Помимо разгрузки железнодорожного транспорта от перевозок горючего, сокращения потерь горючего при этих перевозках, каждый завод синтетического жидкого топлива, построенный на Дальнем Востоке, снизит потребность в таре для перевозки 20 тыс. тонн горючего примерно на 1000 цистерн в год и даст народному хозяйству только на этом около 2,5 млн. рублей годовой экономии.

Все это дает достаточно оснований считать, что в районах, отдаленных от крупных месторождений нефти и нефтеперерабатывающих заводов, производство синтетического жидкого топлива из древесины является одной из актуальнейших проблем.

Сейчас перед всеми отраслями народного хозяйства СССР стоят ответственные задачи по заготовке газогенераторного топлива и организации производства новых видов моторного топлива из лесных отходов, подготовке кадров и прочих мероприятий, связанных с организацией заготовительных баз, строительству и освоению брикетных и газонаполнительных станций, промышленных установок для получения синтетического топлива.

Партийные и советские организации должны оказать необходимую помощь лесозаготовительным и промышленным предприятиям в деле замены жидкого нефтяного топлива новыми местными видами топлива, развития производства газогенераторного и моторного топлива на базе комплексного и полного использования лесных отходов.

1940 год должен дать решительный поворот в использовании местных видов топлива для авто-тракторного транспорта. Этого требуют насущные интересы народного хозяйства и обороны нашей родины.

## Способы торможения на ледяных и снежных дорогах

Б. И. КУВАЛДИН

В работе лесовозных ледяных и снежных дорог вопросы торможения в последние годы приобретают особенно важное значение.

Тормозных средств, полностью удовлетворяющих практиков, нет. Существующие же используются неумело, а иногда совсем не применяются. Все это вызывает многочисленные аварии подвижного состава и несчастные случаи при работе на ледяных и снежных дорогах с крутыми спусками.

Нельзя считать нормальным, когда в массивах, законченных разработкой, остаются незатронутыми рубкой участки, «недоступные» для проведенных ледяных дорог.

Пора изучить эффективность и пределы применимости различных тормозных средств и лучшие из них широко использовать при работе на дорогах с крутыми спусками.

На ряде действующих тракторно-ледяных дорог

лях нашего народного хозяйства — может и должно найти широкое применение и на сплаве.

Обслуживание мелких катеров одним рабочим вместо двух (моториста и рулевого) вполне разрешимо при условии некоторого переоборудования катеров; на ряде сплочных станков моторист может выполнять также и обязанности лебедчика — для этого надо только разработать несложное направляющее приспособление для троса, что уже в ряде запаней практикуется.

Большие возможности сокращения излишнего количества рабочей силы заключаются и в организации комбинированных веерно-коридорных сеток, особенно для сортировки редко встречающихся сортов.

Значительные резервы роста производительности труда откроют применение управляемых реевых

бонов, внедрение гасителей скоростей на рейдах с быстрым течением и побудителей — на тиховодных.

Правильная организация сплавных работ тесно связана с поощрением лучших работников на сплаве. Большие возможности в этом отношении нам дает постановление правительства об оплате труда на сплаве инженерно-технического персонала, начальников сплавконтров, запаней, техноруков, инженеров, мастеров и других работников. К сожалению, эти возможности были слабо использованы в навигацию 1939 г.

Ввести все подготовительные и сплавные работы в твердый график; правильно организовав труд сплавщиков, высоко поднять его производительность, полностью использовать мощность механизмов, — в этом основные условия победы на сплаве 1940 г.

## ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

### Газогенераторные тракторы СГ-65 на лесозаготовках

Н. С. СОЛОВЬЕВ

В конце 1939 г. на предприятия лесной промышленности начали в большом количестве поступать новые газогенераторные тракторы ЧТЗ СГ-65. Текущей зимой в системе Наркомлеса работает уже около 1500 тракторов этой марки.

До 1940 г. тракторы СГ-65 насчитывались в лесу лишь единицами, опыта их эксплуатации почти не было. В связи с этим леспромхозы и мехлесопункты, впервые получившие эти тракторы, встретились при освоении их с рядом затруднений.

Ниже приводятся краткое описание газогенераторного трактора СГ-65, его характеристика, специфические правила обслуживания и технического ухода за ним, а также основные дефекты, выявленные при испытании тракторов на лесозаготовках, и способы предупреждения или устранения этих дефектов.

Трактор СГ-65, выпускаемый Челябинским тракторным заводом им. Сталина, представляет собой гусеничный газогенераторный трактор с газовым двигателем МГ-17 и газогенераторной установкой Г-25.

#### ДВИГАТЕЛЬ ТРАКТОРА

Двигатель МГ-17, устанавливаемый на тракторе СГ-65, переоборудован для работы на древесном газе из дизельмотора М-17.

Гарантированная мощность двигателя 65 л. с. Число оборотов при максимальной мощности, устанавливаемое регулятором, 870 об/мин. Блок-картер двигателя типа моноблок, с вертикальным в один ряд расположением цилиндров. Количество цилиндров 4. Гильзы цилиндров вставные, омываемые охлаждающей водой. Диаметр цилиндров 155 мм, т. е. на 10 мм больше, чем у дизеля М-17. В связи с этим литраж двигателя увеличился с 13,5 до 15,5 л.

Головки цилиндров двигателя МГ-17 — съемные, каждая на два цилиндра, взаимозаменяемые. За счет увеличения камер сжатия в головках степень сжатия снижена до 7,8 против 15,5 у дизеля.

Нижний картер имеет отъемный поддон, служащий резервуаром для масла.

Поршни двигателя — из легкого алюминиевого сплава, каждый из них имеет по 6 колец (вместо 7 у дизеля).

Поршневые пальцы — трубчатые, плавающего типа. Шатуны двугривного сечения, с бронзовыми втулками в верхних головках; нижние головки шатунов разъемные, залитые баббитом. Коленчатый вал — стальной, штампованный, с четырьмя шатунными и пятью коренными шейками. Для уравнивания инерционных сил коленчатый вал снабжен противовесами. Задний конец вала имеет фланец для крепления маховика. Маховик отлит из серого чугуна. На цилиндрическую часть обода маховика напрессован стальной венец с косыми зубцами для соединения с шестерней пускового двигателя.

Система распределения газового двигателя состоит из клапанно-распределительного механизма, распределительных шестерен и механизма декомпрессора. Клапаны — подвесного типа, диаметр клапанов и их подъем по сравнению с дизелем М-17 несколько увеличены: диаметр всасывающего клапана 68 мм, выпускного — 59 мм, подъем клапанов 17 мм. Каждый клапан прижимается к седлу двумя пружинами. Клапаны открываются посредством толкателей, штанг и коромысел от кулачков распределительного вала. Коромысла нажимают на стержни клапанов через направляющие стаканы.

Распределительный вал расположен внутри блок-картера на трех подшипниках — стальных втулках, залитых баббитом. Распределительный вал приводится во вращение через шестеренчатую передачу от коленчатого вала двигателя.

#### Фазы распределения

Начало открытия всасывающего клапана	20° до ВМТ
Конец закрытия всасывающего клапана	20° после НМТ
Продолжительность такта всасывания	220°

Начало открытия выхлопного клапана . . .	50° до НМТ
Конец закрытия выхлопного клапана . . .	16° после ВМТ
Продолжительность такта выхлопа . . . . .	246°
Порядок работы цилиндров двигателя . . .	1—3—4—2

Смазка двигателя МГ-17 производится под давлением от масляного насоса и разбрызгиванием. Шатунные и коренные подшипники, втулки верхних головок шатунов, упорная плита коленчатого вала, валик вентилятора, передний подшипник распределительного вала, валик масляного насоса и клапанные коромысла смазываются под давлением. Остальные трущиеся детали смазываются разбрызгиванием.

Основными агрегатами системы смазки являются масляный насос, масляный фильтр, маслораспределитель и манометр.

Масляный насос — шестеренчатого типа, приводится во вращение от распределительного вала при помощи шестеренчатой передачи и вертикального валика.

Масляный фильтр — металлический, двухсекционный.

Маслораспределитель представляет собой камеру, которая питает главную маслопроводную трубу и маслопроводные трубки, подводящие масло к трущимся деталям. Давление масла в маслоприемнике контролируется манометром. Шкала манометра имеет деления, соответствующие давлению масла в пределах от 0 до 6 кг/см<sup>2</sup>.

Уровень масла в картере двигателя контролируется при помощи масломерной линейки с двумя метками. В систему смазки заливается 22 л масла.

Система охлаждения двигателя МГ-17 — водяная с принудительной циркуляцией воды. Основными частями системы охлаждения являются радиатор, водяной насос, вентилятор и термостат.

Радиатор — трубчатого типа с навитью на трубки гофрированной лентой.

Водяной насос — центробежного типа с пятилопастной крыльчаткой. Привод водяного насоса — шестеренчатой передачей от коленчатого вала.

Вентилятор — шестилопастный, с шестеренчатым приводом от распределительного вала.

Термостат установлен на двигателе для поддержания в определенных пределах температуры охлаждающей воды и для обеспечения более быстрого прогрева двигателя при пуске.

Емкость системы охлаждения — 90 л. Система зажигания — от двух магнето типа БС-4 (без импульсатора). В каждом цилиндре установлено по две свечи диаметром 18 мм. Угол опережения зажигания 35°.

Двигатель питается древесным газом, вырабатываемым в газогенераторной установке, монтированной на тракторе. Для образования газозвушной смеси двигатель МГ-17 имеет смеситель, монтируемый вместе с корпусом дроссельной заслонки на люке кожуха распределительных шестерен (рис. 1).

Дроссельная заслонка соединена тягой с регулятором числа оборотов двигателя. Регулятор — центробежного типа. Число оборотов двигателя изменяется рычажком акселератора путем изменения натяжения пружины регулятора.

Воздух подается в смеситель через воздухоочиститель комбинированного типа с сухой центробежной очисткой, с масляным пылеуловителем и фильтрующими сетчатыми элементами.

Для регулирования подачи воздуха в смеситель в воздухопроводе, идущем от воздухоочистителя к смесителю, установлена воздушная заслонка, управление этой заслонкой выведено к месту водителя.

Пуск двигателя МГ-17 осуществляется непосредственно на газе при помощи специального пускового двигателя В-20, прокручивающего основной двигатель.

Пусковой двигатель может соединяться с газовым через муфту сцепления, редуктор и механизм включения пусковой шестерни. Пусковая шестерня сцепляется при пуске с зубчатым венцом маховика газового двигателя.

После запуска основного двигателя пусковая шестерня автоматически выключается.

Двигатель В-20 — бензиновый, четырехтактный, двухцилиндровый с левым вращением коленчатого вала. Диаметр цилиндров 92 мм, ход поршня 102 мм, степень сжатия 4,6, гарантируемая заводом мощность двигателя В-20 18 л. с. при 2200 об/мин.

Пусковой двигатель установлен с левой стороны двигателя МГ-17. Головка цилиндров пускового двигателя — общая для двух цилиндров, съемная, чугунная. Цилиндры — моноблок, отлитый вместе с верхней половиной картера. Поршни — чугунные с двумя маслоотбрасывающими и двумя компрессионными кольцами. Поршневые пальцы — стальные, трубчатые, плавающего типа. Шатуны — стальные, штампованные, двутаврового сечения, с бронзовыми втулками в верхних головках. Нижние головки и отъемные крышки шатунов залиты баббитом. Коленчатый вал покоится на двух коренных подшипниках, выполненных в виде стальных втулок, залитых баббитом. Нижняя часть картера служит резервуаром для масла.

Клапаны — нижние, тарельчатого типа, открываются кулачками распределительного вала через толкатели.

Распределительный вал расположен в верхней части картера в двух подшипниках, расточенных непосредственно в блоке.

Фазы распределения двигателя В-20:

Начало открытия всасывающего клапана . . .	9° после ВМТ
Конец закрытия . . . . .	37° после НМТ
Продолжительность такта всасывания . . .	208°
Начало открытия выхлопного клапана . . .	35° до НМТ
Конец закрытия . . . . .	5° после ВМТ
Продолжительность такта выхлопа . . . . .	220°

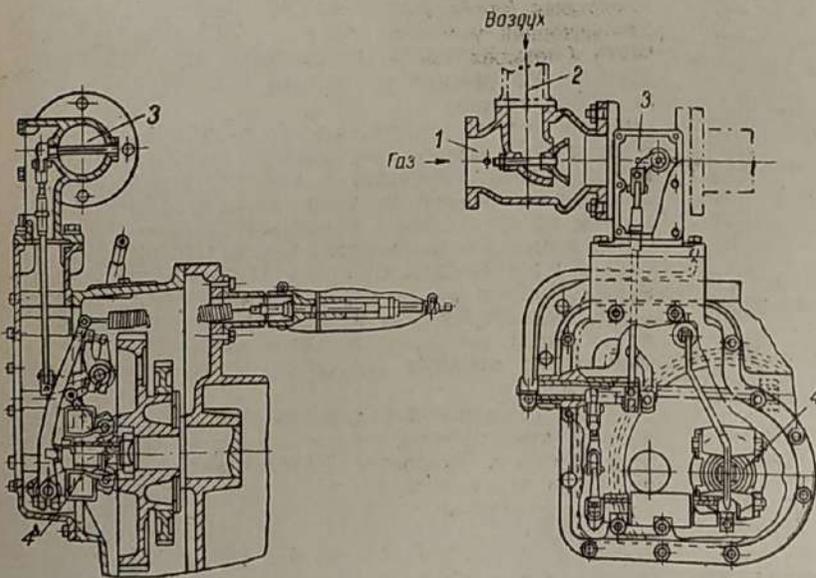


Рис. 1. Смеситель и регулятор двигателя МГ-17:

1—патрубок входа газа в смеситель; 2—патрубок подвода воздуха к смесителю; 3—дроссельная заслонка смесителя; 4—регулятор

Охлаждение пускового двигателя — водяное, общее с газовым двигателем, смазка разбрызгиванием. Подача топлива из бензинового бака самотеком. Емкость бензинового бака 7,5 л. Карбюратор типа «ГАЗ-Зенит». Воздухоочиститель — комбинированный с сухой и мокрой очисткой, регулятор центробежного типа.

Зажигание — от магнето высокого напряжения типа СС-2 левого вращения, с ускорителем. Опережение зажигания 28°.

Муфта сцепления пускового двигателя — однодисковая, сухая.

Редуктор пускового двигателя — шестеренчатый с двумя парами шестерен. Передаточное число в редукторе 1:3,1.

Механизм включения (бендикс) полуавтоматический. Пусковая шестерня вводится в зацепление с зубчатым венцом маховика газового двигателя при помощи рукоятки, расположенной рядом с рукояткой управления муфтой сцепления пускового двигателя.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА

Газогенераторная установка Г-25, монтированная на тракторе СГ-65, предназначена для газификации твердого топлива —

древесных чурок. В состав газогенераторной установки входят следующие основные агрегаты (рис. 2): газогенератор (1), два циклона (2), пластинчатый очиститель (3) под сиденьем водителя, пластинчатый очиститель (4) из трех секций, расположенный перед водителем (на месте топливного бака дизельного трактора «Сталиноц-65»), фильтр-охладитель (5) и отстойник (6). Кроме того, в состав установки входят газопроводы и детали крепления установки к трактору.

Газогенератор состоит из цилиндрического корпуса с днищем и внутреннего цилиндра (бункера), к нижней части которого приварена камера горения (топливник).

Наружный корпус и бункер соединены между собой фланцами на болтах с асбестовым уплотнением. Наружный корпус, кроме того, соединен при помощи двух футорок (полых втулок) с камерой горения газогенератора. Сверху газогенератор имеет загрузочный люк диаметром 370 мм, плотно закрываемый крышкой при помощи пружинной траверсы и специального замка.

дух под влиянием всасывающего действия поршней двигателя засасывается в газогенератор через воздухоподводящие коробки с обратными клапанами, проходит по двум диаметрально расположенным футоркам в воздушный пояс, идущий вокруг топливника, и оттуда поступает через фурмы внутрь топливника.

В топливнике при горении топлива образуется сначала негорючий углекислый газ, который, опускаясь далее и проходя через раскаленный слой угля, превращается в горючий газ — окись углерода. Одновременно с этим в топливник засасываются из бункера газогенератора водяные пары и продукты сухой перегонки древесины, выделяющиеся из топлива при его подогреве. Проходя через раскаленный слой угля в топливнике, эти продукты и водяные пары также преобразуются в горючие газы, главным образом в водород и окись углерода.

Смесь всех этих газов, включая еще и азот, поступающий в газогенератор с воздухом, и неразложившиеся водяные пары, образует так называемый гене-

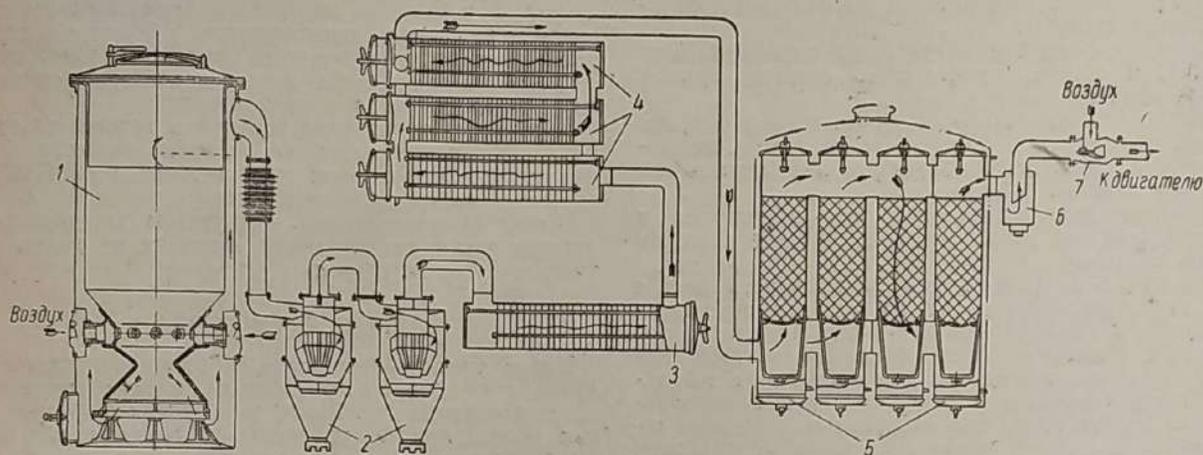


Рис. 2. Схема газогенераторной установки Г-25:

1—газогенератор; 2—циклоны; 3—первая секция пластинчатых очистителей; 4—вторая, третья и четвертая секции пластинчатых очистителей; 5—фильтр-охладитель; 6—отстойник; 7—смеситель

Бункер вмещает запас топлива, обеспечивающий непрерывную работу газогенератора в течение 1½—2 час. Объем бункера 0,3 м³. В топливнике, приваренном к бункеру, происходит горение топлива и преобразование древесины в генераторный газ.

Топливник газогенератора Г-25 цельнолитой из углеродистой стали, алитированный. С внешней стороны топливник имеет воздушный пояс и два воздухоподводящих патрубка, соединяющихся при помощи футорок с наружным корпусом газогенератора. Из воздушного пояса воздух проходит внутрь топливника через 8 фурм диаметром по 12 мм. В воздушных коробках, к которым топливник крепится футорками, установлены обратные клапаны, препятствующие выходу газа из камеры горения наружу при остановке двигателя.

В нижней части газогенератора под топливником расположена стальная колосниковая решетка, состоящая из трех частей. Колосниковая решетка поддерживается кольцевой опорой, покоящейся на пяти приваренных к ней стойках. Стойки опираются на днище газогенератора. Пространство под колосниковой решеткой в нижней части корпуса газогенератора образует зольник, в котором собирается зола и мелкий уголь, проваливающийся через решетку из камеры горения.

Зольник может очищаться от золы и угольной мелочи через специальный люк в наружном корпусе газогенератора, закрываемый крышкой с асбестовым уплотнением.

Габаритные размеры газогенератора: полная высота 1750 мм, наружный диаметр 720 мм.

Верхняя часть наружного корпуса газогенератора имеет газоотводящий патрубок, через который газ отсасывается из газогенератора.

Для обеспечения равномерного отсоса газа из газогенератора по всему кольцевому пространству, образуемому наружным корпусом и бункером, сверху к наружной стенке бункера приварен на половине окружности со стороны газоотводящего патрубка специальный отражательный козырек.

Газогенератор работает по обратному (опрокинутому) процессу газификации. При работе газогенератора воз-

ракторный газ, используемый вместо жидкого топлива для питания двигателя.

Засасываемый генераторный газ из-под топливника поднимается кверху между стенками бункера и наружного корпуса, подогревая при этом топливо в бункере, и выходит из газогенератора через газоотводящий патрубок.

Полученный в результате процесса газификации древесных чурок газ имеет довольно высокую температуру и сильно загрязнен механическими примесями — золой и угольной пылью. Поэтому он перед поступлением в двигатель охлаждается и очищается.

Первичная (грубая) очистка и охлаждение газа в газогенераторной установке Г-25 происходит в двух циклонах и четырех пластинчатых очистителях.

Циклоны представляют собой центробежные очистители, состоящие каждый из двух цилиндров — наружного и внутреннего. Наружный цилиндр заканчивается внизу конусом с люком для очистки. Газ входит в циклон по патрубку, расположенному по касательной к наружному цилиндру, получает в цилиндре вращательное движение и, изменяя направление движения, отсасывается через пылеотбойный аппарат во внутренний цилиндр, служащий отводной трубой. Крупные механические примеси, содержащиеся в газе, отбрасываются в циклоне центробежной силой к стенкам, ударяются об них и падают вниз в пылеборник. В пылеотбойном аппарате внутреннего цилиндра происходит вторичная очистка газа от примесей, после чего газ выходит по центральной трубе из циклона. Оба циклона соединены последовательно и по конструкции совершенно одинаковы. Емкость пылеборника каждого циклона 6,5 л.

Пластинчатые очистители, куда направляется газ из второго циклона, представляют собой четыре последовательно соединенных цилиндра, в которые вставлены секции с набором дисков, имеющих отверстия. Цилиндры с одной стороны имеют глухие днища, а с другой — плотно закрывающиеся крышки. Диски внутри цилиндров смонтированы на трех стержнях и удерживаются на определенном расстоянии друг от

друга при помощи дистанционных втулок. Расстояние между соседними дисками в отдельных цилиндрах пластинчатых очистителей, а также количество и диаметр отверстий в дисках неодинаковы во всех цилиндрах:

№ цилиндров	Количество дисков	Количество отверстий в диске	Диаметр отверстий в диске в мм
I	20	53	15
II	26	53	15
III	42	53	15
IV	42	120	10

Отверстия соседних дисков расположены в шахматном порядке, т. е. таким образом, что перекрывают друг друга. Генераторный газ при проходе через очистители получает зигзагообразное движение, вследствие чего находящиеся в нем крупные примеси выделяются и осаждаются между дисками.

Для удаления секций с дисками из цилиндров (при их очистке) к концам стержней со стороны крышек приделаны ручки.

Наружный диаметр цилиндров очистителей 201 мм. Общая длина первого цилиндра пластинчатого очистителя 1290 мм. Длина второго, третьего и четвертого цилиндров очистителей 1140 мм.

Из пластинчатых очистителей газ подводится к фильтру-охладителю, расположенному впереди водяного радиатора трактора.

В фильтре-охладителе производится тонкая очистка газа. Фильтр состоит из четырех вертикальных цилиндров высотой 1155 мм и диаметром 220 мм, заполненных кольцами Рашига. Первые два цилиндра фильтра соединены между собой параллельно, а остальные — последовательно. Сверху цилиндры фильтра-охладителя имеют люки для загрузки и промывки колец Рашига. В нижней части цилиндров установлены съемные сетки, служащие опорами для колец Рашига. Высота слоя колец Рашига в каждой секции фильтра 600 мм. Общее количество колец в охладителе-фильтре 18 тыс. шт. Снизу цилиндры фильтра имеют люки для разгрузки колец. Засасываемый вентилятором при работе двигателя поток воздуха постоянно омывает фильтр и сильно охлаждает его. Охлаждение газа, проходящего через фильтр, сопровождается конденсацией водяных паров, содержащихся в газе.

Выделяющийся конденсат смачивает кольца и по мере накопления стекает с колец в нижнюю часть цилиндров, увлекаемая с собой осевшую угольную пыль, чем достигается частичная самоочистка колец Рашига. Из нижней части цилиндров фильтра-охладителя конденсат может вытекать наружу через специальные отверстия с трубками, имеющиеся сбоку цилиндров.

Выходящий из фильтра газ уносит с собой мельчайшие капли воды, являющиеся балластом в газе.

Для отделения воды от газа на тракторе установлен отстойник, представляющий собой цилиндрический

бачок диаметром 200 мм и высотой 290 мм. Газ входит в отстойник по трубе, расположенной касательно к его поверхности, а затем резко меняет направление и выходит через центральный патрубок. Капли воды, имеющиеся в газе, падают на дно отстойника, а осушенный газ идет к смесителю.

Все агрегаты газогенераторной установки соединены между собой газопроводами. В газопровод между газогенератором и первым циклоном включен металлический амортизатор-компенсатор. Остальные газопроводы представляют собой простые трубы, соединяющиеся с агрегатами установки при помощи прорезиненных шлангов.

Расположение агрегатов газогенераторной установки на тракторе видно на рис. 3 и 4.

Газогенератор крепится слева от сиденья тракториста, на специальной раме, состоящей из двух поперечных и трех продольных швеллеров. Циклоны устанавливаются впереди газогенератора на общей плите, поддерживаемой двумя кронштейнами. Первый пластинчатый очиститель расположен под сиденьем водителя и крепится лапами, приваренными к его корпусу; второй, третий и четвертый очистители смонтированы сзади двигателя перед трактористом. Фильтр-охладитель установлен впереди водяного радиатора трактора.

Отстойник прикреплен непосредственно к смесителю впереди двигателя с правой стороны.

Для удобства загрузки топлива в газогенератор над циклонами расположена на четырех опорах, загрузочная площадка размером 825 мм × 420 мм. Площадка снабжена лестницей с перилами.

Между газогенератором и сиденьем тракториста поставлен экран, защищающий водителя от тепла, излучаемого газогенератором.

#### ШАССИ ТРАКТОРА

Муфта сцепления трактора СГ-65 фрикционного типа, сухая однодисковая. К ведомым дискам приклепаны накладки из райбеста. Рычаг управления муфтой сцепления расположен перед сиденьем тракториста, справа от рычагов рулевого управления.

Коробка передач трехскоростная. Передаточные числа коробки передач: на I передаче — 2,285, на II передаче — 1,70, на III передаче — 1,19 и на заднем ходу — 3,24.

Рычаг переключения скоростей расположен слева перед водителем.

В корпусе коробки передач помещается 38 л масла.

Передаточное число конической передачи — 4. Шестерни конической передачи работают в масляной ванне, вмещающей 10 л масла.

Муфты управления трактора (фрикционные гусениц) многодисковые, сухие. Рычаги управления муфтами расположены перед сиденьем тракториста на площадке.

Тормоза управления — ленточного типа (ленты охватывают наружные барабаны муфт управления). Торможение производится двумя педалями.

Передача на ведущие колеса гусениц трактора состоит для каждой гусеницы из пары цилиндрических шестерен с передаточным числом 4,33. Шестерни работают в масляной ванне. Каждый кожух бортовых передач вмещает 7,5 л масла.

Ведущая зубчатка гусеницы имеет 27 зубцов; зацепление с гусеницей через один зубец.

Общие передаточные числа трансмиссии трактора: на I передаче — 39,58, на II передаче — 29,44, на III передаче — 20,61 и на заднем ходу — 56,12.

Рама трактора состоит из двух продольных штампованных швеллеров и двух поперечин — передней и задней.

Ходовую часть трактора СГ-65 составляют две гусеничные тележки, две гусеницы, балансирующее устройство и подвеска рамы трактора. Рама гусеничной тележки представляет собой жесткую конструкцию, выполненную в виде треугольника из швеллеров и угольников.

Каждая тележка имеет по пяти двойных нижних опорных катков и по два двойных верхних поддерживающих катка. Кроме того, на тележках установлены натяжные колеса с натяжными приспособлениями.

Гусеничная цепь состоит из шарнирно-соединенных при помощи втулок и пальцев 34 звеньев. Шаг гусеничного звена 203 мм. Крепление башмаков — болтами и гайками; рама трактора опирается на тележки гусениц при помощи балансирующего устройства, состоящего из балансира (стального бруса), четырех пружин, двух направляющих болтов и соединительных деталей.

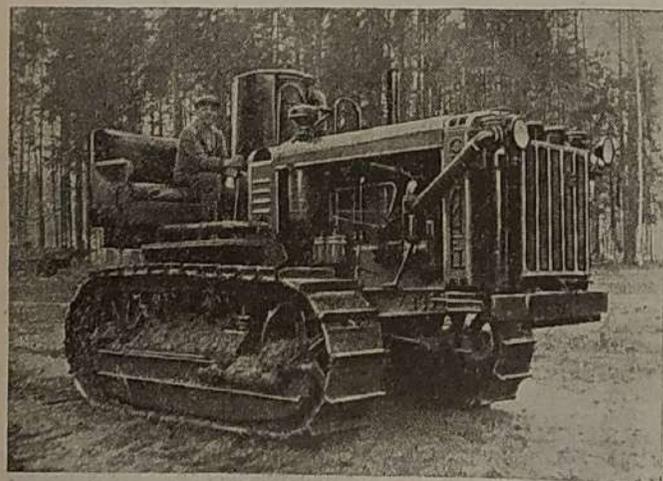


Рис. 3. Газогенераторная установка Г-25 на тракторе СГ-65 (вид с правой стороны)

Тяговая скоба трактора жесткого типа. Горизонтальное перемещение прицепа 535 мм. Сиденье тракториста представляет собой пружинную подушку и спинку. Под подушкой расположен ящик для инструмента.

Размеры подушки сиденья: длина 1130 мм, ширина 500 мм, расстояние от пола площадки до верха подушки сиденья 415 мм.

Для освещения прицепов и дороги при работе в ночное время на тракторе СГ-65 установлено следующее оборудование: электрогенератор (динамо), фары, штепсельная коробка и выключатель освещения.

Система электроосвещения однопроводная. Динамо — постоянного тока, завода АТЭ, марки ГАУ-4101, левого вращения мощностью 100 ватт при напряжении 6 вольт и 1800 об/мин.

Динамо имеет регулятор напряжения марки ВР-4550. На тракторе четыре фары (две передние и две задние). Передние фары крепятся к стойкам фильтра-охладителя, а задние — к задней балке рамы газогенератора за спинкой сиденья. Электrolампы — по 21 свече. Штепсельная коробка имеет пять штепселей для питания добавочных пяти ламп по 10 свечей. Переключатель освещения установлен на корпусе сиденья.

#### ОБЩИЕ ДАННЫЕ ТРАКТОРА

Расчетные скорости движения трактора:

I передача . . . . .	3,65 км/час
II " . . . . .	4,95 "
III " . . . . .	7,00 "
задний ход . . . . .	2,58 "

Нормальные тяговые усилия:

на I передаче . . . . .	3100 кг
" II " . . . . .	1920 "

Нормальная мощность на крюке при работе двигателя на газе из чурок твердых пород при влажности не выше 20% абс.:

на I передаче . . . . .	42 л. с.
" II " . . . . .	35 " "

Габаритные размеры трактора:

длина . . . . .	4372 мм
ширина . . . . .	2416 "

(Окончание в следующем номере)

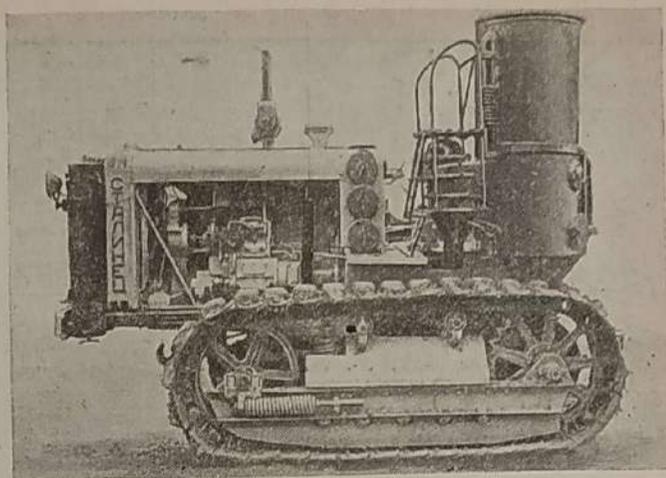


Рис. 4. Газогенераторная установка Г-25 на тракторе СГ-65 (вид с левой стороны)

высота до верха выхлопной трубы . . . . .	2803 мм
высота до верха газогенератора . . . . .	3121 "
Колея (расстояние между серединами гусениц) . . . . .	1823 "
Длина линии соприкосновения гусениц с почвой . . . . .	2125 "
Ширина башмака гусеницы . . . . .	500 "
Высота прицепа над землей (без погружения шпор) . . . . .	510 "
Расстояние низшей точки от земли без погружения шпор (дорожный просвет) . . . . .	405 "
Радиус поворота . . . . .	3000 "
Чистый вес трактора . . . . .	11200 кг
Вес заправленного трактора (без тракториста) . . . . .	12000 "
Удельное давление на почву . . . . .	0,56 кг/см <sup>2</sup>

## Резервы производительности зимней тракторной трелевки\*

Б. Д. ИОНОВ и Е. А. КОМАРОВ

Зимой 1939 г. ЦНИИМЭ провел наблюдения за работой стахановцев-трактористов, главным образом занятых трелевкой и работавших на газогенераторных тракторах. Эти наблюдения велись в Теплоключевом Монетном (Свердлес), Баджайском (Краслес), Боровляинском (Алтайлес) и Красноярском (Горьлес) мехлесопунктах. Одновременно были получены материалы по трелевке новыми тракторами: СГ-65 и ХТЗ-Т2Г. Особенно ценен опыт трелевки тракторами СГ-65, которые в недалеком будущем будут основным типом тракторов в лесу.

Полевые работы дали богатый материал о работе 25 трактористов, прицепщиков и некоторых других категорий рабочих, занятых на хлыстовой трелевке и на трелевке пнями, с помощью различных тракторов (С-65, СГ-65, С-60, СГ-60, ХТЗ-Т2Г).

Полученные при обработке и анализе полевых материалов показатели приведены в табл. 1 (стр. 12). Эти показатели сравнивались с нормативами проекта норм по тракторной трелевке, разработанного Наркомлесом СССР в 1939 г. Сделано это было потому, что действующую норму по тракторной трелевке базируются, как известно, на приказе по Наркомлесу № 680 от 14 июля

1936 г. В этом приказе нет нормативов по трелевке тракторами СГ-65, С-65 и ХТЗ-3. Кроме того, этот приказ имеет ряд других существенных недочетов<sup>1</sup>.

Все приведенные в табл. 1 данные основываются исключительно на полученных фактических хронометражных материалах. Каких-либо исправлений при обработке полевых материалов не производилось.

При рассмотрении табл. 1 нужно иметь в виду, что производительность в смену по нормам и фактическая производительность даются не на трактор, а на тракториста. По существующим положениям сменная норма на трактор на 15% выше сменной нормы, даваемой трактористу.

Фактическая производительность в смену рассчитывалась на основе полученных данных в переводе на 8 час. работы: из 8 час. исключалось время, затраченное на подготовительные и заключительные работы и заправку трактора во время работы.

В качестве фактической производительности за один день взята производительность тракториста за его рабочий день. Таким образом, имея фактическую производительность, рассчитанную на 8-часовую работу, и фактическую производительность за день, можно судить о

<sup>1</sup> После сдачи статьи в набор Наркомлесом СССР утверждены новые нормы на тракторную трелевку.

\* По материалам лаборатории трелевки ЦНИИМЭ.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, рецензируемая книга займет почетное место в литературе по газогенераторному делу и безусловно принесет большую пользу в освоении газогенераторной техники.

Надо надеяться, что при переиздании рецензируемого учебника, которое безусловно потребует в ближайшее время, все имеющиеся в нем недочеты будут устранены, а объем книги соответственно увеличен.

Однако не подлежит никакому сомнению, что уже

сейчас книга Н. П. Павловского и С. Ф. Орлова «Автомобильно-тракторные газогенераторные установки» принесет большую пользу не только студентам лесотехнических вузов, на которых она рассчитана, но и инженерам и техникам, занятым эксплуатацией автомобильных и тракторных газогенераторных установок, а также технически подготовленным читателям, интересующимся газогенераторной техникой.

К. А. ПАНЮТИН

## Обзор статей в иностранной технической периодике

(Составлен С. М. Гаркави по материалам Центральной научно-технической библиотеки Наркомлеса СССР)

### ЛЕСОЗАГОТОВКИ И ЛЕСОТРАНСПОРТ

\* Эффективный «тридозер». (An Effective "Tree Dozer", "Journal of Forestry", 1939, № 11, ноябрь, стр. 902—904, рис. 5).

Эскиз и описание конструкции особого приспособления, носящего название «тридозер», надеваемого на верхнюю кромку ножа бульдозера, энглдозера, роудбилдера и других дорожных машин для валки деревьев диаметром от 30 до 46 см (а иногда и более толстых). Трактор с «тридозером» нажимает на растущее дерево на некоторой высоте от земли, что увеличивает длину плеча рычага и облегчает валку, при этом дерево вырывается с корнем.

Эволюция арочного прицепа для трелевки бревен (Evolution of the Logging Arch. I, II, III IV, V, "The Timberman", 1939, № 12, октябрь, стр. 21, 23, 25, 27, 30, рис. 20).

Фотографии и краткие сведения об арочных прицепах различных конструкций, применявшихся на лесозаготовках США в различные периоды, начиная с 1912 г. (т. е. с момента их появления) и кончая 1939 г. Конструкции арочных прицепов с деревянными колесами, с дисковыми металлическими колесами на пневматических шинах и на гусеницах.

\* Прочный прицеп для перевозки баланса (Husky Trailer for Pulpwood, "Pulp and Paper Magazine of Canada", 1939, № 10, август, стр. 550, рис. 1).

Фотография и краткие сведения об устройстве и работе прицепа, сконструированного специально для перевозки баланса. Прицеп представляет собою шасси со стальной клеткой, в которую помещается до 14 т баланса; погрузка производится в течение 25 мин., а разгрузка — в течение 5 мин. Применение такого прицепа дало экономию в 10 000 долл. в год.

Определение стоимости лесозаготовок и планирование лесозаготовительных работ на основании данных о стоимости трелевки пачки бревен (D. M. Matthews, "The Use of Unit Cost Data in Estimating Logging Costs and Planning Logging Operations", "Journal of Forestry", 1939, № 10, октябрь, стр. 783—787, рис. 1).

Сравнение выгоды гужевой и тракторной трелевки при выборочной рубке. Расстояние трелевочных волоков друг от друга. Статистические и экономические данные, приведенные в статье, относятся к южным штатам США.

Статьи, отмеченные \*, переведены Центральной научно-технической библиотекой на русский язык.

\* Лебедка и деррик, работающие от мотора трактора. (Tractor Donkey and Loader, "The Timberman", 1939, № 12, октябрь, стр. 50, рис. 1).

Краткое описание конструкции механизма, представляющего собою комбинацию гусеничного трактора, лебедки и деррика, смонтированного на гусеницах «Атей». Такой деррик может погрузить 5000 доск. ф. (23,6 м<sup>3</sup>) бревен в течение 3 мин.

Перевозка механизма на новое место, находящееся на расстоянии в 300 м от первого, установка расчалок и подготовка механизма к погрузке могут быть выполнены в течение 23 мин.

Очистка дорог от снега снежными плугами (T. Johnston, The Trend in Snow Plowing, "The Canadian Engineer", 1939, № 16, 17 октября, стр. 8—11, рис. 8).

Обзор развития методов очистки дорог от снега за 20 лет: снежные плуги, монтируемые на тракторе, грейдере и грузовике; усовершенствование V-образного плуга; неполадки, возникающие при эксплуатации плугов; вращающиеся плуги (или снегоочистители); ремонт снегоочистительного оборудования.

\* Новые виды оборудования для очистки дорог от снега (New Snow-Removal Equipment, "The Canadian Engineer", 1939, № 16, 17 октября, стр. 19—20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, рис. 15).

Описание разнообразных конструкций снежных плугов (со стационарными и вращающимися лопастями), снегодувок и других видов оборудования, используемого для очистки дорог от снега в США и Канаде. Такие плуги устанавливаются на тракторах, грузовиках, дорожных машинах, вездеходах и других транспортных средствах. Производительность описываемых снежных плугов, скорость движения по дороге во время очистки снега и другие данные об их работе.

### ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Работа лесовозных колесных тракторов на древесном угле (Running Timber Tractors on Charcoal Gas, Wood, 1939, № 11, ноябрь, стр. 448, рис. 4).

Фотографии и несколько кратких замечаний о работе газогенераторного лесовозного трактора английской конструкции: древесный уголь изготовляется из отходов лесопиления; 5,44 кг древесного угля заменяют 4,5 л бензина; для пуска газогенератора требуется всего лишь 3 мин.

\* Розжиг топливника газогенератора (Davalos, Allumage des foyers de gazogenes, "Combustibles et carburants forestiers", 1939, № 19, апрель, стр. 100).

Конструкция прибора для розжига газогенератора от бобины (катушки высокого напряжения), дающей искру в специальной свече, расположенной у фурмы газогенератора. Прибор, кроме того, имеет насос, подводящий смесь бензина с воздухом к фурме. Этот прибор дает значительную экономию времени при розжиге.

Распределительная газовая станция (P. Courtet Le poste de distribution de gaz carburant de Gempvilliers, près de Paris. „Le Génie civil“, 1939, № 9, август, стр. 181—184, рис. 5).

Подробное описание газовой станции и схемы с цифровым материалом; конструкции двух компрессоров, электрической станции, резервуаров, сети газопроводов и колонки для заправки грузовиков.

Условия применения сухого воздушного дутья для транспортных газогенераторов (A. K. Griggs, The Gase for the Dry Air Blast in Gas Producers for Road Vehicles. „Journal and Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers“, 1939, № 4, июнь, стр. 375—78).

Анализ вопроса о целесообразности присадки воды или водяных паров при дутье в зависимости от различных систем подачи воздуха в газогенератор. Автор приходит к выводу, что сухое дутье независимо от конструкции газогенератора представляет ряд преимуществ (упрощение рабочего процесса, повышение качества генераторного газа и т. д.).

Возможности применения газогенераторов (на древесном угле). (Gengasdriftens möjligheter. „Tavaruindustrien“, 1939, № 22, 21 ноября, стр. 352—54).

Отчет о докладе Л. Касслера, уже несколько лет работающего по вопросу внедрения в шведской армии газогенераторов на древесном угле. Доклад был сделан 27 октября 1939 г. на заседании шведского о-ва изобретателей и представляет собой обзор общих технических и экономических вопросов, связанных с применением газогенераторов на древесном угле. Полный доклад помещен в „Industritidningen Norden“ от 15 ноября 1939 г.

Дробление древесного угля для газогенераторов и противогозлов (Le concassage du charbon de bois pour gazogènes et masques à gaz. „Combustibles et carburants forestiers“, 1939, № 19, апрель, стр. 94).

Сообщение о конструкции новой дробилки, состоящей из цилиндра с зубцами и гребенки, через которую проходят эти зубцы. Дробление угля происходит при очень слабом давлении, вследствие чего потери составляют не более 8—10%.

Станок для разделки отходов на обычное и газогенераторное топливо (Abfall-Kürzmaschine für Brenn und Generatorholz. Holztechnik 1939, 20 März, № 6, S. 135—136, Abb. 1).

Описание нового станка, в котором разделка отходов (рек, срезок и т. д.) производится с помощью вращающихся ножей.

#### ОТ РЕДАКЦИИ

Всесоюзный институт по проектированию лесотранспортных дорог и тракторных баз „Гипролестранс“ просит разъяснить, что проект газогенераторной электростанции, описанный его автором инж. Ю. Б. Васковым в статье „Стационарная газогенераторная энергетическая установка“ („Лесная индустрия“, № 12, 1939 г.), выполнен в Гипролестрансе.

Ответств. редактор Е. И. Лопухов

Техред Л. К. Кудрявцева

Уполн. Мособлгорлита Б-3668

Заказ 412

Изд. № 3

Формат 60×92<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Знаков в п. л. 50 400

Объем 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> п. л. Уч. авт. 7,5

Тираж 8 250 экз.

Сдано в набор 10/II 1940 г.

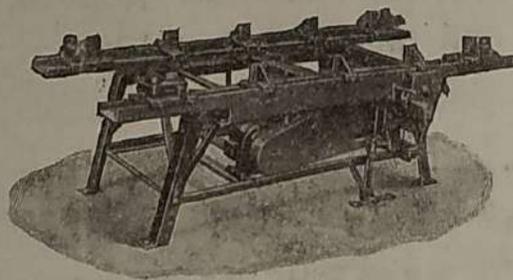
Подписано к печати 25/III 1940 г.

Типография «Красное знамя», Москва, Суздальская, 21.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАМНЫЕ И ЯЩИЧНЫЕ ПРЕССЫ ТЕРГЕРСТ

Герм. пром.  
обр.

Герм. пат.  
заявл.



для прессовки углов у дверей, окон, зашипованных ящичков, стульев, столов, рам для барачного строительства, деталей мебели, паркета и т. п. Изумительная производительность. Кроме того presses любых размеров и для любого назначения с ручным и ножным приводом.



### Maschinenfabrik Wilh. Terhaerst, Lauf a. Pegnitz

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

Опыт Афишской базы, где на приподнятом от земли настиле насыпан был слой дубовых чурок толщиной в 2 м, показал, что в этом случае чурки в летний сезон не просыхали, а загнивали внутри слоя.

### ХОД СУШКИ СУЧЬЕВ

В связи с актуальностью вопроса об использовании для газогенераторного топлива лесных отходов и в частности сучьев было поставлено исследование естественной сушки сучьев. Наблюдения за просыханием сучьев были проведены на Коношском механизированном лесопункте и Балабановской базе. Сводные данные о ходе сушки сучьев (диаметром 4—8 см и длиной 1 м) приведены на рис. 11.

Материалы исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Интенсивность просушки сучьев возрастает

(Окончание в следующем номере)

по породам в следующем порядке: осина — береза — сосна — ель.

2. Предел просыхания сучьев за весенне-летний сезон (к августу—сентябрю) в среднем выражается следующими процентами абсолютной влажности:

	Центральные районы	Северные районы
Еловые сучья	19—20	23—25
Сосновые „	20—22	30—32
Березовые „	28—30	50—55

3. Увлажнение сучьев в осенний период (октябрь—ноябрь) довольно значительно и приводит к повышению минимальной влажности на 7—10%.

## Газогенераторные тракторы СГ-65 на лесозаготовках\*

Н. С. СОЛОВЬЕВ

### ИСПЫТАНИЯ ТРАКТОРОВ СГ-65 В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Газогенераторные тракторы СГ-65 впервые испытывались на лесозаготовках в марте-апреле 1938 г. в Монетном механизированном лесопункте треста Свердлов (Урал). Каждый из двух испытывавшихся тракторов проработал примерно по 300 час. После испытаний тракторы были направлены на Челябинский тракторный завод для определения тяговых характеристик и мощности двигателей. Осенью 1938 г. тракторы СГ-65 испытывались на сельскохозяйственных работах (Харьковская и Ростовская обл.).

Вторые испытания этих тракторов на лесозаготовках производились в феврале-марте 1939 г. в том же Монетном механизированном лесопункте. В этот период испытывались три трактора СГ-65. Как и в 1938 г., каждый трактор испытывался в работе в продолжение 300 час. Со второй половины 1939 г. в Монетном лесопункте Челябинским тракторным заводом и ЦНИИМЭ проводятся длительные испытания тракторов СГ-65 для определения сроков службы отдельных деталей трактора, установления норм ремонта и т. д.

Общие результаты испытаний СГ-65 в Монетном лесопункте уже освещались в журнале «Лесная индустрия» (см. № 8 и 11 за 1939 г. и № 3 за 1940 г.). Поэтому здесь приводятся только те результаты испытаний, которые не нашли достаточного отражения в опубликованных материалах, хотя представляют большой интерес для производителей. Приводимый ниже материал о дефектах газогенераторных тракторов и способах их устранения может быть полезен работникам лесных предприятий, так как большая часть конструктивных дефектов СГ-65, выявленных на испытаниях, Челябинским заводом еще не устранена на выпускаемых тракторах.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ДЕФЕКТЫ ТРАКТОРОВ СГ-65

#### Газовый двигатель МГ-17 и пусковой двигатель В-20

Перечисляя основные дефекты газового и пускового двигателей трактора СГ-65, мы укажем на применяемые способы их устранения.

\* Окончание. Начало см. в журнале «Лесная индустрия», № 3, 1940.

Ослабление и отвертывание болтов крепления пускового двигателя В-20. При ослаблении крепления приходит в негодность прокладка, из картера наружу вытекает масло, а в картер падает вода. Кроме того, ослабление крепления двигателя нарушает точность сочленения деталей передачи вращения от пускового двигателя к газовому, повышая износ этих деталей из-за перекоса и одностороннего давления.

Этот дефект вызывается тем обстоятельством, что в отличие от дизельных тракторов «сталинец-65» пусковой двигатель газогенераторного трактора работает в более трудных условиях и более продолжительное время. Крепление ослабляется на всех тракторах СГ-65, в том числе и на новых, работающих в настоящее время в лесу. Особенно значительно это ослабление сказывается зимой, когда двигателю В-20 приходится работать при пуске газового двигателя очень долго, преодолевая большое сопротивление.

Одним из способов предупреждения этого дефекта является регулярная тщательная подтяжка крепления. Однако полностью устранить вредное влияние расшатывания пускового двигателя одной только затяжкой болтов невозможно и надо усилить крепление.

Некоторые механизированные лесопункты прошедшей зимой заменяли болты  $\frac{3}{8}$ " крепления пусковой двигатель — болтами диаметром  $\frac{1}{2}$ "; это давало определенные положительные результаты.

Челябинский тракторный завод должен немедленно устранить отмеченный здесь недостаток тракторов СГ-65, поскольку последний очень сильно отражается на работоспособности тракторов и требует в связи с повышенным износом ряда деталей более частой их смены.

Износ венца маховика. Быстрое срабатывание венца маховика наблюдалось при всех испытаниях тракторов СГ-65. Сначала предполагалось, что ненормальный износ зубьев венца происходит исключительно при ослаблении крепления пускового двигателя. В дальнейшем было установлено, что не это является основной причиной. Межведомственная комиссия по испытанию газогенераторных тракторов на Монетном механизированном лесопункте в 1939 г. отметила, что срабатывание венцов проходило на всей поверхности зубьев до полного износа, т. е. до такого состояния, когда шестерня бендикса теряла свое зацепление с венцом маховика (рис. 1).

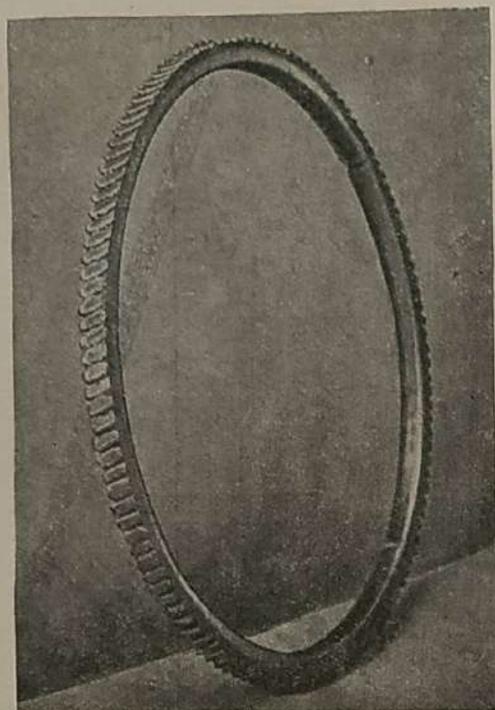


Рис. 1. Износ венца маховика пускового двигателя В-20

В отчете комиссии было указано на чрезвычайно малую износостойчивость венца маховика: венцы приходили в полную негодность через 300—370 час. работы трактора, один венец сработался даже через 21 час работы трактора.

Ставившиеся Челябинским заводом на тракторах последующих выпусков венцы со специальной термообработкой были более износостойчивы, однако заводом, видимо, недостаточно точно осуществлялся контроль при термообработке и отбраковке венцов. Так, например, при работе тракторов СГ-65 зимой 1939/40 г. в ряде механизированных лесопунктов отмечалось выщербливание зубьев венца, в других (подавляющем большинстве) — венцы оказывались, как и раньше, малоустойчивыми в отношении износа. Наряду с этим на некоторых тракторах венцы работали более или менее удовлетворительно.

Мерами, повышающими срок службы венцов, следует считать, в первую очередь, регулярную проверку и подтяжку крепления пускового двигателя, а также сокращение по возможности срока работы пускового двигателя при провертывании газового двигателя во время его запуска. Значительного сокращения времени работы пускового двигателя можно достигнуть розжигом газогенератора самотягой. Во избежание больших простоев тракторов при выходе из строя венцов маховиков предприятиям необходимо рекомендовать заблаговременно приобретать в необходимом количестве запасные венцы.

Неправильная установка зажигания пускового двигателя В-20. При установлении причин затруднительного запуска двигателя В-20 в Уральском лесотехническом институте (УЛТИ) т. Д. Д. Брахиным была выявлена неправильная установка зажигания В-20: метки ЗАЖ на маховиках завода были выбиты неточно. В связи с этим пусковые двигатели у некоторых тракторов запустить совершенно не представлялось возможным.

На механизированных лесопунктах точность расположения метки на маховике не проверялась, но во многих случаях было обнаружено слишком раннее зажигание у тракторов, прибывших с завода. Поэтому всем предприятиям, эксплуатирующим тракторы СГ-65, можно рекомендовать проверить правильность нанесения меток ЗАЖ на маховиках пусковых двигателей тракторов, а также правильность установки зажигания у этих двигателей. Челябинский же тракторный завод должен обеспечить большую точность при выбивании метки на

маховике и более тщательный контроль за установкой зажигания у В-20.

Стрельба в смеситель. Стрельба в смеситель обычно наблюдается почти у всех тракторов. При этом нормальная работа двигателя совершенно нарушается, его мощность сначала резко снижается, а затем он глохнет.

Основной причиной стрельбы в смеситель является недоброкачественность свечей у газового двигателя (растрескивание фарфора, неплотная затяжка сердечника). Свечи при работе перегреваются и служат источником преждевременного воспламенения рабочей смеси. При соответствующем подборе свечей стрельба в смеситель прекращается. Быстрый выход свечей из строя объясняется тяжелыми условиями их работы в газовом двигателе.

Можно предполагать также, что причиной стрельбы в смеситель является наряду с недоброкачественностью свечей неудачная установка у двигателя МГ-17 фаз газораспределения, в частности очень большое перекрытие всасывающих и выхлопных клапанов. Желательно, чтобы Челябинский завод детально исследовал влияние фаз распределения на работу и мощность двигателя МГ-17. Вместе с тем нужно устанавливать на тракторах свечи улучшенного качества, например авиационные.

Пробой изоляции проводов высокого напряжения двигателя МГ-17. Этот дефект встречается также у всех тракторов СГ-65, что свидетельствует о недостаточной изоляции проводов при наличии магнето БС-4 с повышенным напряжением. В условиях лесозаготовок при разогреве тракторов зимой коэтрами (что, к сожалению, практикуется еще во многих механизированных лесопунктах) нарушение изоляции проводов может еще увеличиться вследствие ее прогорания. Пробой изоляции проводов в конечном счете приводит к нарушению нормальной работы двигателя. Поэтому неисправные провода должны своевременно заменяться новыми. Место пробоя изоляции лучше всего определять в темноте при работающем двигателе.

Быстрое срабатывание собачек ускорителя магнето СС-2. Срабатывание собачек ускорителя магнето пускового двигателя было отмечено как на официальных испытаниях тракторов СГ-65, так и при рядовой эксплуатации новых газогенераторных тракторов на лесозаготовках. Износ собачек приводит к выходу из строя ускорителей и тем самым к невозможности запуска пускового двигателя. Во избежание простоев тракторов по этой причине лесозаготовительные предприятия должны быть обеспечены запасными ускорителями.

Поломка клапанных пружин двигателя МГ-17. Поломка клапанных пружин двигателя МГ-17 в первых выпусках тракторов СГ-65 носила массовый характер. В дальнейшем поломки несколько сократились, однако все еще остаются очень распространенным явлением даже и в тракторах самых последних выпусков. Интересно отметить, что, в то время как в некоторых лесозаготовительных предприятиях почти на всех полу-

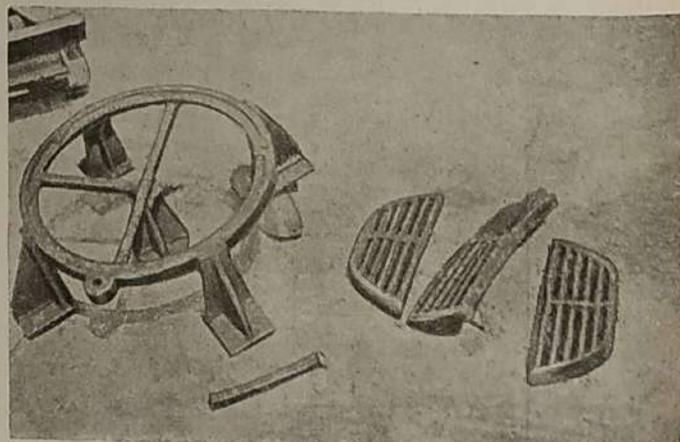


Рис. 2. Обрыв крестовины и коробление колосниковой решетки газогенератора

ченных тракторах пружины выходят из строя очень быстро, в других предприятиях они работают довольно долго. Это свидетельствует о том, что Челябинский завод из-за отсутствия надлежащего контроля допускает установку дефектных пружин целыми партиями.

Ослабление и обрыв болтов крепления воздухоочистителя. Ненадежное крепление воздухоочистителя — мелкий дефект, который, однако, причиняет производственникам много неприятностей, так как он наблюдается на всех без исключения тракторах СГ-65. Несмотря на то, что этот дефект был уже ранее отмечен комиссией по испытанию тракторов в Монетном механизированном лесопункте, он до сих пор Челябинским заводом не устранен.

Необходимо предостеречь трактористов и механиков лесопунктов от снятия воздухоочистителей с тракторов. В летнее время отсутствие воздухоочистителей будет вызывать повышенный износ двигателей. Челябинский же завод должен усилить узел крепления воздухоочистителей, сделав это крепление надежным.

Из остальных дефектов газового и пускового двигателей следует упомянуть о неудобном доступе к вертикальным свечам двигателя МГ-17, слабом креплении бачка для пускового бензина, неудачном расположении (для зимних условий) смесителя, неточной регулировке и пригонке заслонок смесителя, надрезе горловины воздухоочистителя капотом двигателя при работе, ненадежности крепления выхлопной трубы пускового двигателя и частом расстройстве работы механизма бендикса.

#### Газогенераторная установка Г-25

Газогенераторная установка Г-25 также имеет ряд дефектов, важнейшие из которых описываются ниже.

Ненадежность крепления опоры газогенератора к раме и рамы к корпусу заднего моста. Неудовлетворительная конструкция узла крепления газогенератора к трактору особенно сказывается при работе газогенераторных тракторов в лесу и в частности на трелевке.

Во всех выводах комиссий по испытаниям тракторов СГ-65 заводу указывалось на недостатки этого узла, который, однако, остается ненадежным и по настоящее время.

Опыт работы новых тракторов истекшей зимой в лесу показал, что крепление рамы газогенератора можно усилить довольно простыми мерами. Так, в Дровянином механизированном лесопункте треста Читлес крепление рамы к корпусу заднего моста усиливалось установкой болтов увеличенного диаметра ( $\frac{5}{8}$ "), кроме того рама газогенератора крепилась дополнительными стяжками (две сзади трактора и две спереди рамы газогенератора через площадку рулевого управления). Подобное усиление крепления рамы практиковалось и в ряде других лесопунктов и дало хорошие результаты.

В числе «профилактических» мер для предупреждения указанного недостатка нужно отметить необходимость



Рис. 3. Обрыв экрана газогенератора

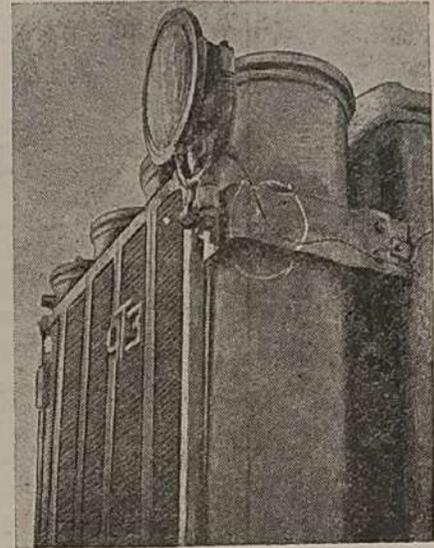


Рис. 4. Обрыв лапы крепления фильтра-охладителя

регулярной проверки и подтяжки болтовых креплений газогенератора. Особое внимание, кроме того, должно уделяться состоянию дорог и осторожному вождению тракторов.

Обрыв крестовины колосниковой решетки и коробление колосниковой решетки (рис. 2). Обрыв крестовины обычно происходит в местах приварки ее концов к ободу опоры. Загибающиеся вниз концы крестовины затрудняют очистку зольника; кроме того, при обрыве крестовины секции колосниковой решетки проваливаются в зольник.

По заключению комиссии, испытывавшей тракторы СГ-65, обрыв крестовины является следствием температурных напряжений. Для устранения дефекта комиссия рекомендует улучшить качество сварки и сделать опору колосниковой решетки цельнолитой.

Коробление колосниковой решетки наблюдается главным образом у средней секции решетки, как находящейся в зоне наиболее высоких температур. Предполагается, что коробление может быть устранено при изготовлении колосников в виде бруса равного сопротивления по сечению.

Неудовлетворительное качество сварных швов газогенератора. Неудовлетворительность сварки обнаруживается почти у всех тракторов, находящихся в рядовой эксплуатации. Последствия этого дефекта — нарушение герметичности сварных швов, возникновение подсосов и связанный с ними преждевременный выход из строя отдельных деталей. Водители и механики должны обратить на этот недостаток самое серьезное внимание, устраняя немедленно выявленные неисправности.

Недостаточная герметичность закрытия загрузочного и зольникового люков. Подсосы воздуха через загрузочный люк газогенератора наблюдаются, как правило, после значительного вылига топлива в бункере газогенератора (ниже  $\frac{1}{2}$  по его высоте), когда асбестовое уплотнение крышки загрузочного люка подвергается воздействию высоких температур.

Подсосы появляются также вследствие неудовлетворительной конструкции нажимного приспособления крышки люка. Существующее приспособление не обеспечивает равномерного нажатия рессорой на крышку и не позволяет увеличивать силу нажатия по мере износа прокладки. Поэтому необходимо ввести регулирующее устройство и шаровую опору под рессору. Трактористам следует рекомендовать подкладывать деревянные прокладки под рессору, с той стороны, где имеются неплотности.

Герметичность зольникового люка может нарушаться из-за выгорания прокладки, коробления горловины люка и недостаточной жесткости нажимной скобы люка. Все эти причины подсосов должны при эксплуатации тракторов немедленно устраняться во избежание снижения мощности двигателя и преждевременного выхода из строя топливника газогенератора.

Неудовлетворительное качество топливников. В ряде механизированных лесопунктов, где работают тракторы СГ-65, наблюдаются случаи преждевременного выхода из строя топливников газогенераторов. На Плотбищенском механизированном лесопункте треста Вятполянлес один топливник вышел из строя после 266 час. работы газогенератора. При осмотре топливника оказалось, что заводом на нем были заварены три трещины от горловины до фурменного пояса. Другой топливник в этом же механизированном лесопункте вышел из строя после 500 час. работы, причем и в этом случае также оказалось, что он был с браком.

Подобные примеры свидетельствуют о неудовлетворительной работе ОТК Челябинского завода, позволяющего ставить на новые тракторы такие ответственные детали, как топливники, с заводским браком. Это обстоятельство тем более недопустимо, что запасные топливники не входят в индивидуальный комплект запасных частей, прилагаемых к трактору, в связи с чем из строя выходит топливник и надолго останавливается трактор.

Неадекватность крепления защитного экрана газогенератора. Вибрация экрана газогенератора из-за малой его жесткости и недостаточного крепления приводит к обрыву экрана по углам, к которым приварены его лапы (рис. 3, стр. 23).

Неадекватность крепления опоры загрузочной площадки. Этот дефект вызывается жестким креплением опоры загрузочной площадки. При вибрации площадки фланцы опоры отрываются по месту сварки. Если же сварка доброкачественная — лопаются сами опоры.

Для устранения дефекта рекомендуется ставить опору эластичного типа. В механизированных лесопунктах ее обычно вретят на заклепках.

Неадекватность крепления охладителя-фильтра к радиатору. Этот дефект выражается в отрыве лап крепления фильтра в местах перегибов (рис. 4, стр. 23) или срезания болтов, крепящих кронштейны лап к радиатору. Для устранения поломки можно рекомендовать способ, проверенный инструкто-

ром треста Лесосудомашстрой т. А. С. Лашеновым. Он заключается в установке специальных хомутов, охватывающих цилиндры фильтра, а также новых лап с крепящим болтами увеличенного диаметра. Лапы целесообразно крепить с внутренней стороны радиатора, т. е. со стороны двигателя.

Приведенными дефектами не ограничивается весь перечень выявленных недостатков. В частности в настоящей статье совершенно не затронуты дефекты шасси тракторов СГ-65, аналогичные в основном дефектам гусеничных тракторов С-65. Точно так же не рассмотрены вопросы, касающиеся работы газогенераторных тракторов в зимнее время, поскольку это является темой, требующей специального освещения.

Для бесперебойной работы газогенераторных тракторов большое значение имеет соблюдение следующих указаний.

Прежде всего на всех авто-тракторных базах, эксплуатирующих газогенераторные машины, необходимо иметь сварочные аппараты. При отсутствии достаточного количества аппаратов тресты должны организовывать передвижные сварочные станции на автомобилях для обслуживания одним аппаратом нежелательных механизированных лесопунктов или леспромхозов.

Второй необходимой мерой, обеспечивающей нормальную работу газогенераторных установок, является снабжение всех предприятий прокладочным материалом (листовым и шнуровым асбестом) и графитовой пастой. Наличие этих материалов сохранит на продолжительный срок наиболее ответственные детали установки и избавит водителей от значительного количества поломок в пути.

В заключение приходится еще раз поставить перед Челябинским тракторным заводом вопрос о принятии немедленных мер по устранению конструктивных дефектов тракторов СГ-65.

Большая часть этих дефектов известна еще с начала 1938 г., тем не менее они заводом не изжиты.

Способы устранения их теперь уже подсказываются работниками мест, накопившими большой опыт. Завод должен использовать этот опыт, позаимствовав из него все, что заслуживает внимания.

## Использование тяговых свойств газогенераторных тракторов на трелевке\*

П. А. ЛЕПЕНЦОВ

### СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЕРЕКАТЫВАНИЮ ТРАКТОРА

Сопротивление перекатыванию трактора определялось путем замера тяги, необходимой для перемещения другим трактором испытуемого трактора с выключенными фрикционами гусениц. Для этого был выбран участок волока с хорошо уплотненным снежным полотном длиной 200 м и равномерным подъемом в одном направлении, равным 0,005. Между «тягачом» и испытуемым трактором включался самопишущий динамометр.

Во время испытаний тракторы работали со стандартными гусеницами. Натяжение гусениц было нормальное. Данные динамометрирования приведены в табл. 6.

Как видно из таблицы, колебания силы тяги, затрачиваемой на перемещение трактора, незначительны и не выходят за пределы точности динамометра.

На основании величины тяговых усилий на перемещение трактора были определены: коэффициент сопротивления перекатыванию и мощность, затрачиваемая на перекатывание трактора в зимнее время (табл. 7).

Коэффициент сопротивления перекатыванию  $\mu$  определен как отношение приведенной к горизонту силы тяги  $T$  к весу трактора  $P$ :

$$\mu = \frac{T}{P}$$

Таблица 6

Трактор	Длина динамометрического участка в м	Уклон	Передача	Среднее показание динамометра в кг	
				Среднее показание динамометра в кг	Величина силы тяги, приведенная к горизонту, в кг
ХТЗ-Т2Г . . . . .	200	+0,005	I	660	631
" . . . . .	200	-0,005	I	570	599
" . . . . .	200	+0,005	I	670	641
" . . . . .	200	-0,005	I	615	644
Среднее . . . . .	—	—	—	—	629
ЧТЗ-СГ-60 . . . . .	200	+0,005	I	873	821
" . . . . .	160	-0,005	II	839	891
" . . . . .	200	+0,005	I	873	821
" . . . . .	200	-0,005	II	761	813
Среднее . . . . .	—	—	—	—	836

\* Продолжение. Начало (см. в № 3 „Лесной индустрии“, 1940 г.

ностью машин, которые в основном были выпуска 1935—1936 г. Известную роль в ухудшении работы тракторов СТ-60 по сравнению с СТ-65 играет также не заводский монтаж газогенераторных установок.

В журнале «Лесная индустрия» № 11 за 1939 г. приведена тяговая характеристика трактора СТ-60 на основании рейсового динамометрирования тракторов на ледяной дороге (см. статью ст. научного сотрудника ЦНИИМЭ Е. А. Чернявского). По этой характеристике тяговая мощность трактора достигает максимума при силе тяги 3400—3500 кг и после этого начинает резко падать.

Для эксплуатационных расчетов по трелевке лесоматериалов могут приниматься тяговые усилия тракторов, приведенные в табл. 9.

Таблица 9

Трактор	Передача	Тяговое усилие в кг	
		зимой	летом (на плотных грунтах)
СТ-65 (выпуска 1939 г.)	I	3200	3100
"	II	2150	2050
"	III	1200	1100
СТ-60	I	3400	3300
"	II	2250	2150
"	III	1300	1200

Сравнение полученных расчетных тяговых усилий тракторов с существующими в настоящее время показано в табл. 10.

Как видно из таблицы, рекомендуемые величины силы тяги по трактору СТ-65 на 15—70% выше указанных заводом ЧТЗ, по трактору СТ-60 — на 5—10% выше установленных по приказу Наркомлеса СССР № 689.

(Окончание в следующем номере)

Таблица 10

Трактор	Передача	Величина тягового усилия на крюке в кг					
		зимой			летом		
		рекомендуемая	по данным завода*	по приказу Наркомлеса СССР № 689	рекомендуемая	по данным завода*	по приказу Наркомлеса СССР за № 689
СТ-65	I	3200	2650	—	3100	2650	—
"	II	2150	1660	—	2050	1660	—
"	III	1200	700	—	1100	700	—
СТ-60	I	3400	—	3200	3300	—	3000
"	II	2250	—	—	2150	—	—
"	III	1300	—	—	1200	—	—

\* Краткая временная инструкция по уходу за газогенераторным трактором СТ-65. Изд. ЧТЗ, 1939.

Трактористы-стахановцы несомненно будут не только выполнять, но и перевыполнять приведенные выше показатели по силе тяги. Для этого в частности необходимы:

1. Тщательный и непрерывный контроль за состоянием газогенератора и газоочистительной системы (своевременная очистка очистителей, устранения подсосов воздуха).

2. Своевременная и тщательная заправка газогенератора топливом надлежащего качества (отсутствие в топливе мусора, снега и т. п.).

## Испытание газогенератора на древесноугольных брикетах—ликрите

А. А. ЛИВЕРОВСКИЙ, Н. П. ХУХЛОВИЧ, В. Д. БЕЛОУСОВ

Для питания транспортных газогенераторных машин, работающих в лесных областях нашего Союза, могут быть применены три категории топливных материалов.

1. Низкосортное топливо — древесные чурки, щепы и т. д.

Рабочая теплотворная способность  $Q_n^p$  этого вида топлива даже при надлежащей подготовке — отбраковке гнилья, окорке и сушке, будет находиться в пределах 3000—3700 кал/кг, а удельная теплотворная способность  $Q_{уд}^p = 600—1000$  кал/л<sup>1</sup>.

2. Облагороженное топливо, т. е. бурая древесина и древесный уголь. Эта древесина имеет  $Q_n^p = 5500—6200$  кал/кг,  $Q_{уд}^p = 1500—2500$  кал/л, а уголь —  $Q_n^p = 6500—7500$  кал/кг,  $Q_{уд}^p = 1000—1600$  кал/л.

3. Высосортное топливо, к которому относятся топлива, изготавливаемые по довольно сложному технологическому процессу, сопровождающемуся изменением

структуры исходного сырья и добавлением к нему связующих веществ. Такое топливо должно обладать устойчивой качественной характеристикой. К этой категории относятся различные виды древесноугольных брикетов.

Высший предел рабочей теплотворной способности для этой группы топливных материалов лежит около  $Q_n^p = 6000—8000$  кал/кг и  $Q_{уд}^p = 4000—6000$  кал/л.

Качество газогенераторного топлива отражается, как известно, на мощности двигателя, нагрузке очистительно-охладительной системы установки, дальности пробега машины, удобстве эксплуатации (период между загрузками, количество шлаков, подлежащих удалению, необходимые условия хранения и т. д.), а также и на экономических показателях работы агрегата.

Для обеспечения надежной и рентабельной работы машины с газогенераторной установкой топливо должно иметь:

- 1) максимальную теплоплотность слоя,
- 2) минимальную засоренность,
- 3) тугоплавкость минеральной массы,
- 4) малую гигроскопичность,
- 5) высокую механическую прочность,
- 6) однородность кусков по форме и размеру.

<sup>1</sup>  $Q_{уд}^p$  — везде отнесена к насыпному весу.

Основными видами топлива для транспортных газогенераторов в настоящее время являются: дрова и древесный уголь.

Древесное топливо применяется в виде чурок размерами до 6 см×6 см×8 см и влажностью 15—20% абс. Для получения чурок требуется специальная механическая разделка древесины и ее подсушка.

Древесный уголь, обладая значительными положительными качествами, как топливо для газогенераторов (высокая теплотворная и реагирующая способность), не лишен также и некоторых недостатков, к числу которых относятся:

- 1) большая пылескопичность,
- 2) малая механическая прочность (образование большого количества пыли и мелочи),
- 3) малый удельный вес.

Последнее обстоятельство уменьшает радиус действия машины.

Развитие промышленности сухой перегонки древесины и постройка большого количества новых газогенераторных станций значительно увеличили выпуск древесной смолы.

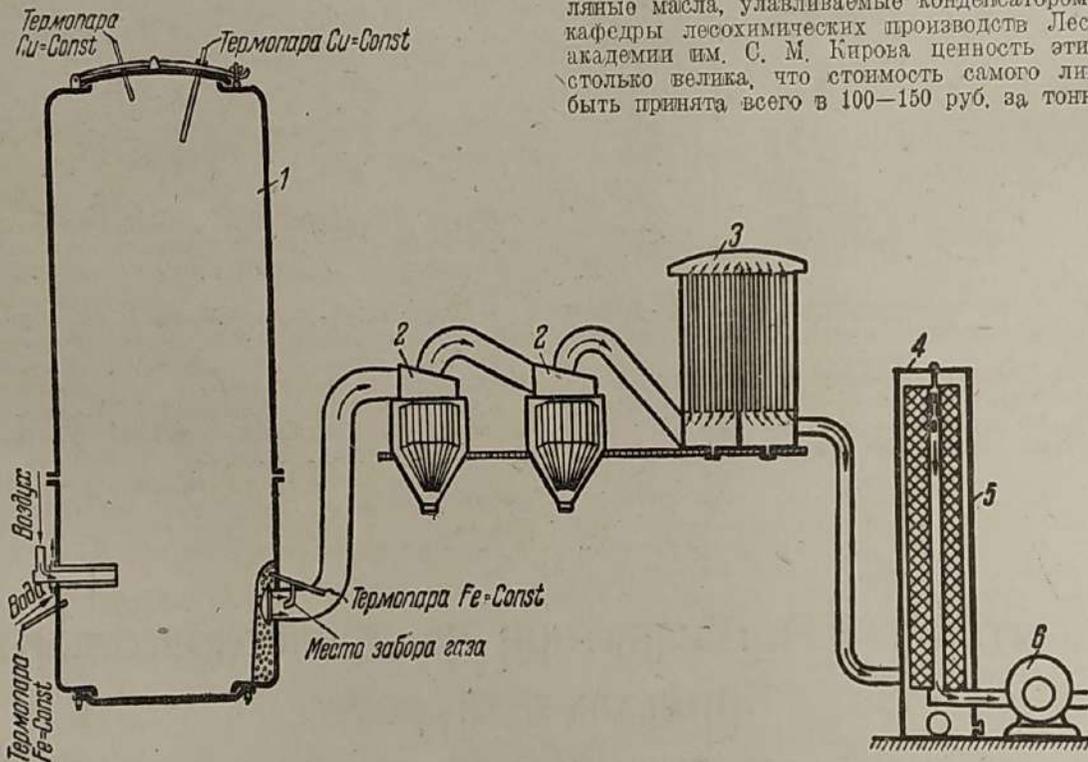


Рис 1. Схема древесноугольной газогенераторной установки, работавшей на ликрите:  
1—газогенератор; 2—циклоны; 3—холодильник; 4—тонкий очиститель; 5—матерчатый фильтр; 6—воздуходувка

При переработке древесной сухоперегонной смолы получается большое количество (60%) пека, на который не имеется устойчивого спроса. Газогенераторная смола, как совершенно новый и неизученный в отношении химического состава продукт, ни на одном заводе не перерабатывается. Стоимость этой смолы чрезвычайно низка, и огромные количества ее, не находя сбыта, скопляются на территориях газовых станций.

Кроме этого, на заводах сухой перегонки остается очень много отходов древесного угля — паты, которая применяется как низкосортное топливо. Значительное количество паты получается и при углежжении, где она не используется в качестве топлива из-за мелкозернистости.

Комплексной переработкой древесной смолы и угольной мелочи можно получить ценное топливо — брикеты, обладающие большой теплоплотностью и механической прочностью, удобные в обращении, и т. д.

Настоящая статья посвящена испытанию обогащенного древесноугольного топлива — ликрита.

Ликрит — топливо древесноугольного происхождения, изготавливаемое по особому методу, разработанному кафедрой лесохимических производств Лесотехнической академии им. С. М. Кирова. В отличие от древесноугольных брикетов, изготавливаемых путем механическо-

го сближения частиц тонкоразмолотого угольного порошка и какого-нибудь связующего вещества (смола, крахмала, жижи, сульфитных щелоков и т. д.) с применением давлений, доходящих до 800—1000 кг/см<sup>2</sup>, ликрит формируется при помощи шнековой машины из паты, представляющей собой смесь равных весов грубоизмельченного древесного угля и газогенераторной смолы. Необходимую прочность конечный продукт получает при термической обработке отформованной паты в протартах обычного типа, применяемого при сухой перегонке древесины.

Сырьем для изготовления ликрита, таким образом, являются отходы газификации, сухой перегонки и углежжения. Запасы этих продуктов у нас очень велики. Угольная мелочь и даже древесный уголь не дефицитны, газогенераторная смола в настоящее время или сжигается в топках котлов, что чрезвычайно неэкономично, так как полезная теплотворная способность этой смолы не превышает 4000 кал/кг, или скопляется около газовых станций, образуя смоляные озера.

При коксовании ликрита из сырой паты отделяется слабый раствор уксусной кислоты и ее гомологов и смоляные масла, улавливаемые конденсатором. По данным кафедры лесохимических производств Лесотехнической академии им. С. М. Кирова ценность этих масел настолько велика, что стоимость самого ликрита может быть принята, всего в 100—150 руб. за тонну.

Изготовленная на полужаводской установке пирогенетической лаборатории опытная партия ликрита (0,5 т), результаты испытаний которой приводятся ниже, к сожалению, не является полноценным продуктом. В качестве исходного сырья для этой партии за исключением другого пришлось взять уголь, содержащий много совершенно не присущих нормальному древесному углю примесей: песку, слюде, обрезков металла и т. д. Следствием этого было совершенно ненормальное содержание минеральных примесей в угле, доходящее до 15%. Нормальный ликрит, изготовлявшийся нами ранее, содержал всего 2—3% золы. Так как в композицию ликритной паты входит в большом количестве древесная смола — продукт дестилляции, то теоретически можно получить ликрит с еще меньшим содержанием золы.

Элементарный состав испытывавшегося ликрита в процентах по весу был:

углерода (C) . . . . .	81,29
водорода (H <sub>2</sub> ) . . . . .	1,86
кислорода и азота (O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> ) . . . . .	2,016
серы (S) . . . . .	0,014
зола (A) . . . . .	14,82

Влажность ликрита составляла 6,8%.

Содержание летучих при прокаливании до 1000° Ц — 4,86% (в пересчете на абсолютно-сухой состав). Высшая теплотворная способность по бомбе  $Q_v^6 = 6642$  кал/кг.

Газогенераторная установка, на которой производилось испытание лиקרита, спроектирована и изготовлена сотрудниками кафедры тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова.

Установка состоит из следующих частей (рис. 1): 1) газогенератора горизонтального процесса газификации, 2) двух циклонов, 3) охладителя радиаторного типа и 4) тонкого очистителя.

Газогенератор выполнен в виде железного цилиндрического корпуса, состоящего из двух частей: верхней — бункера и нижней — топливника.

Сверху газогенератора расположен люк для загрузки топлива, а в днище — люк для очистки топливника.

В боковом отверстии стенки топливника установлена фурма, подводящая воздух в газогенератор. Для предохранения от прогара фурма охлаждается водой.

Перед газотборочным патрубком под углом 15° установлена решетка.

Из газогенератора газ проходит через два последовательно включенных циклона, охладитель радиаторного типа, охлаждаемый воздухом от вентилятора, и тонкий очиститель с матерчатый фильтром. Газогенераторная установка работала вначале с центробежным насосом, отсасывающим газ наружу, а затем на двигатель ЗИС 5, переоборудованный для работы на генераторном газе.

Вследствие однородности формы и размера брикетов

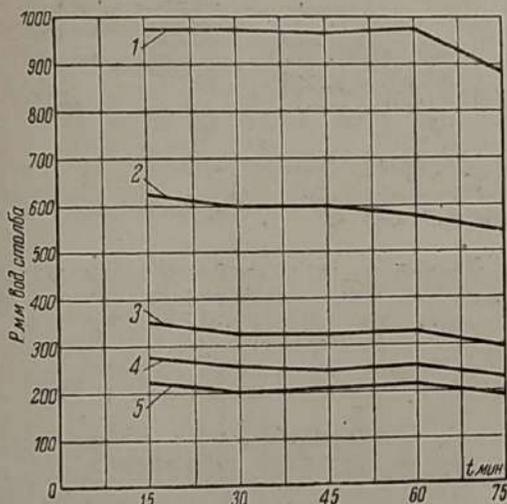


Рис. 2. График разрежений за 6/X 1939 г.

1—за очистителем к насосу; 2—за холодильником; 3—за II циклоном; 4—за I циклоном; 5—за газогенератором

замеры разрежений за газогенератором при разных форсировках насоса показали вполне нормальные сопротивления холодного слоя.

Розжиг газогенератора на лиקרите занимает 5—8 мин. (до момента воспламенения газа посторонним источником зажигания).

Процесс газификации лиקרита протекал устойчиво. Как показывают кривые на рис. 2, 3 и рис. 4 (стр. 30), при работе газогенераторной установки как с малой,

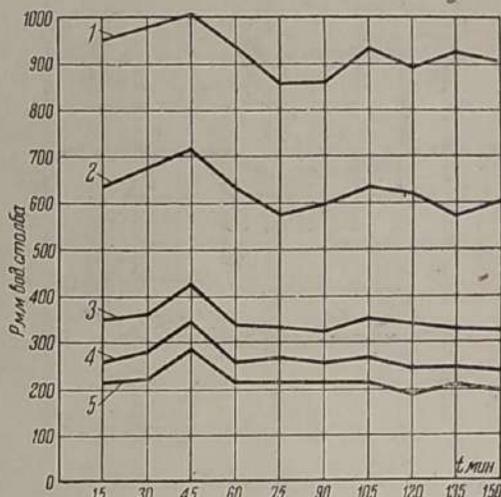


Рис. 3. График разрежений за 10/X 1939 г.

1—за очистителем к насосу; 2—за холодильником; 3—за II циклоном; 4—за I циклоном; 5—за газогенератором

там и с полной форсировкой, разрежения за аппаратом почти не изменялись. В газогенераторе помещалось 36—40 кг угля, а лиקרита в зависимости от его влажности от 101 до 112 кг.

Таким образом, при одной загрузке с полной форсировкой 135—140 м³ газа в час газогенератор работал 4,5—5 часов.

График температур в газогенераторной установке приведен на рис. 5 (стр. 30).

Малое содержание влаги в лиקרите (6,8%) значительно снижает содержание водорода в газе, а следовательно и уменьшает его теплотворную способность.

Присадка воды к воздуху через отверстие фурмы увеличивала содержание водорода и калорийность газа. При увлажнении же топлива через загрузочный люк качество газа ухудшалось вследствие попадания паров влаги непосредственно в газотводящий патрубок.

Состав и теплотворная способность получавшегося газа приведены в таблице.

СОСТАВ И ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ ГАЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ БРИКЕТА

№ проб	Д у т ь е	Влажность брикета в %	Состав газа в процентах по объему						Теплотворная способность газа кал/м³
			CO₂	CO	H₂	CH₄	O₂	N₂	
1	Сухое, воздушное	11,8	4,6	26,4	7,6	0,86	0,4	60,14	1075
2	"	6,8	4,8	27,2	5,6	0,14	0,2	62,06	987
3	"	12,81	5,2	26,8	8,9	0,26	0,1	58,74	1068
4	Присадка воды 3 кг в час	—	6,4	22,4	7,8	0,0	0,2	63,2	882
5	Присадка воды 4,8 кг в час	—	7,4	21,4	9,4	0,18	0,0	61,62	908
6	Присадка воды 5,6 кг в час	6,8	7,6	19,4	12,8	0,10	0,0	60,1	930
7	Присадка воды 4,8 кг в час	12,81	5,6	28,4	12,4	0,84	0,2	52,56	1219
8	Сухое воздушное	12,81	4,6	26,4	8,9	0,24	0,1	59,76	1056
9	Присадка воды 4,8 кг в час	—	5,2	27,4	11,86	1,01	0,1	54,43	1230
10	Сухое воздушное, подача воды через верхний люк 1 кг в час	—	8,6	18,4	9,8	0,36	0,0	62,84	852
11	Сухое, воздушное, подача воды через верхний люк 2 кг в час	—	11,4	14,6	11,4	0,26	0,4	61,94	761

Примечание. Первая проба относится к древесному углю, остальные к лиקרиту; проба № 8 — измельченный икрит.

После 4—5 час. работы газогенератора процесс газификации ухудшается, и качество газа резко понижается. При очистке газогенератора из нижней части выгружались большие куски шлака. Скопление шлака на уровне фурмы вызывало ненормальное распределение воздуха в слое топлива, при этом происходило рантовое горение газа, и стенки газогенератора нагревались до красного цвета.



Рис. 4. График разрежений за 8/X 1939 г.

1—за очистителем к насосу; 2—за холодильником; 3—за II циклоном; 4—за I циклоном; 5—за газогенератором

Такое шлакообразование объясняется очень высоким содержанием легкоплавкого балласта. Так, например, после прокаливания лиקרита остаток доходил до 15%. Это количество твердого балласта очевидно вызвано сильным загрязнением угольной мелочи при ее приготовлении для брикетирования.

#### ВЫВОДЫ

1. Большим преимуществом лиקרита как топлива для газогенераторов является его высокая теплоплотность, благодаря которой продолжительность работы установки на одной загрузке увеличивается в 2—2,5 раза по сравнению с работой существующих транспортных газогенераторов на древесном и древесноугольном топливе.

Это значительно уменьшает расходы на оборудование складского хозяйства и транспорт топлива и, кроме того, сокращает время на обслуживание газогенератора.

2. Ликрит как топливо для газогенераторов весьма транспортабелен и дает устойчивый процесс газификации с нормальными техническими характеристиками.

3. Однородность формы и размера кусков лиקרита, а также большая их твердость сильно уменьшают засорение очистительной системы, а следовательно незначительно изменяют сопротивление установки при продолжительной ее работе.

4. При газификации лиקרита влажностью 12,81% газ получается лучшего качества, чем при влажности 6,8%.

5. Присадка воды к воздушному дутью в определенной пропорции улучшает состав газа, увлажнение же топлива через загрузочный люк газогенератора ухудшает качество газа.

6. Высокая зольность испытываемого лиקרита по характерна для обычной древесноугольной пыли, у которой нормальное содержание золы колеблется от 2 до 4%.

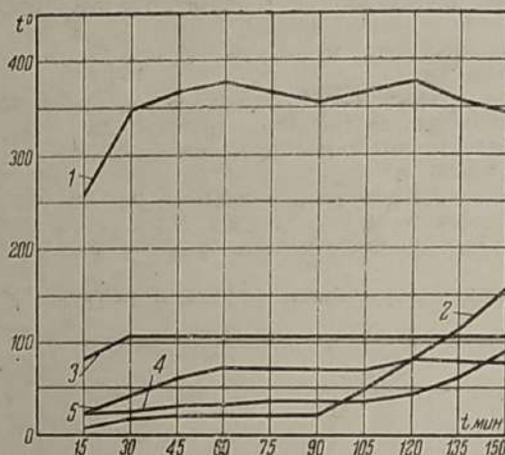


Рис. 5. График температур за 10/X 1939 г.

1—за I циклоном; 2—зона сухой перегонки; 3—за охладителем; 4—зона подушки; 5—за тонким очистителем

7. Для дальнейших испытаний необходимо иметь тщательно подготовленный лиקרит с различной температурой закалки и нормальным содержанием золы.

Конструкция газогенератора должна быть изменена с учетом необходимости присадки водяного пара в зону газификации в разных соотношениях к расходу топлива.

Кроме того, необходимо испытать лиקרит в газогенераторе с другим принципом газификации.

## ЗАГОТОВКА И ТРАНСПОРТ

# Неотложные задачи исследовательских работ по лесорубочному инструменту

А. И. АНДРИЕВСКИЙ

Карельское облНИТОлес

Рационализированный лесорубочный инструмент применяется на лесозаготовках СССР уже 10 лет. За этот период производственники кой-чему научились. Тех указаний по инструментально-пилоточному делу, которые вполне удовлетворяли нас в 1933—1936 гг., когда печатались первые книжки Ходоровского и Тонкеля, сейчас уже недостаточно.

Названные авторы являются старшими научными сотрудниками ЦНИИМЭ, этого штаба нашей технической научно-исследовательской мысли на лесозаготовках. В их распоряжении имеется специальная лаборатория лесорубочного инструмента и широкая возможность изучения опыта лучших пилоставов-практиков.

Поэтому, рассматривая вновь вышедшее «Пособие по инструментально-пилоточному делу на лесозаготов-

# Легкий газогенераторный мотовоз для лесовозных узкоколейных дорог

Б. А. ИЛЬИН

Ленлес

Практика эксплуатации конных дековильных дорог на лесозаготовках треста Ленлес и других трестов Ленинградской обл. лишний раз подтвердила, что вывозка леса по рельсовым путям является одним из наиболее рентабельных видов лесного транспорта. Эти дороги можно применять на участках с разнообразным рельефом, различными почвенно-грунтовыми условиями и при освоении лесных массивов с различной концентрацией запасов.

Работа рельсового транспорта не зависит от метеорологических условий, что имеет очень большое значение для бесперебойной работы лесозаготовительных предприятий, особенно в условиях Ленинградской области, характеризующихся частыми оттепелями и затяжным периодом весенней и осенней распутицы.

Однако конные узкоколейные железные дороги, полностью оправдавшие себя на практике, не могут всесторонне решить проблему лесного транспорта из-за ограниченной пропускной способности и сравнительно малого (5—7 км) радиуса действия.

Для эксплуатации новых лесных массивов, удаленных от железных дорог или сплавных магистралей на расстояние 8—20 км и имеющих запас древесины 200—700 тыс. пл. м<sup>3</sup> и более (в связи с чем годовая производственная программа может быть установлена в 70—100 тыс. м<sup>3</sup> и более), требуется применение механизированной тяги.

Легкий мотовоз, особенно с двигателем, не требующим дефицитного, завозимого на большие расстояния жидкого горючего, в таких условиях является наиболее подходящим видом тяги, полностью соответствующим по техническим данным временному характеру лесовозных рельсовых путей.

Он мог бы найти широкое применение и на переносных дорогах временного характера (рельсовых дековильных) с коротким расстоянием вывозки в случае, когда взаимное расположение таких дорог позволяет легко перебрасывать с одной дороги на другую мотовозы, вагонетки и прочее оборудование небольшого веса. Такая переброска возможна в частности при радиальном расположении нескольких коротких дековильных дорог, выходящих к железной дороге НКПС или сплавной реке в одном пункте или в двух пунктах, расположенных поблизости, и т. д.

Для вывозки леса по нормальным узкоколейным железным дорогам наиболее подходящими являются следующие два выпускаемые в настоящее время мотовоза колес 750 мм: 1) Калужского завода НКПС типа 0—2+2—0 весом в рабочем состоянии 8 т и 2) завода им. Январского восстания типа 0—2—0 весом в рабочем состоянии 6 т.

Однако по ряду причин оба мотовоза нельзя считать пригодными для использования на переносных узкоколейных железных дорогах.

По мотовозу Калужского завода типа 0—2+2—0 эти причины в основном сводятся к следующим.

1. Хотя нагрузка на ось и невелика, но значительный общий вес мотовоза и большие габариты по длине все же требуют применения усиленного пути.

2. Мощность двигателя мотовоза велика, находится в большом несоответствии со своим весом и не может быть полностью использована на облегченных путях. Высокие скорости движения этого мотовоза (на IV передаче 26,6 км/час) также практически не могут быть применены на временных путях переносного типа.

3. Двигатель мотовоза потребляет значительное количество дефицитного жидкого горючего (средний расход горючего за 1 час работы составляет около 15—16 кг бензина).

Для перевода же двигателя на газогенераторное топливо потребуются переделки рамы мотовоза двигателя, кабины и пр., т. е. перепроектировка мотовоза.

Неприемлемость мотовоза типа 0—2—0 завода им. Январского восстания для использования на облегченных узкоколейных дорогах вытекает из следующих его особенностей:

а) нагрузка на ось достигает 3 т, что не дает возможности использовать для его передвижения легкие рельсы (типа 6,93 кг/пог. м и 8,42 кг/пог. м);

б) керосиновый двигатель (тракторного типа, завода ХТЗ, мощностью 30 л. с.) неприемлем, так как требует завоза в лес жидкого горючего;

в) собственный вес мотовоза полностью не используется, т. е. мощность двигателя недостаточна по сравнению с весом мотовоза;

г) мотовоз имеет 3-скоростную коробку передач, мелку тем желательнее применять многоступенчатую, по крайней мере 4-скоростную коробку скоростей, благодаря которой мотовоз имеет возможность полнее приспособиться к различным уклонам пути.

Группа инженеров, работников треста Ленлес, под руководством автора настоящей статьи поставила перед собой задачу спроектировать легкий мотовоз, пригодный для работы на облегченных узкоколейных железных дорогах в специфических условиях работы лесного транспорта<sup>1</sup>.

Тяговая машина, предназначенная для работы на лесовозных узкоколейных железных дорогах кратковременного действия, должна работать на твердом топливе. Этому условию удовлетворяет газогенераторный двигатель внутреннего сгорания, работающий на чурках (газогенераторный мотовоз), или пароустановка, работающая на дровах (паровоз). Для работы на узкоколейных железных дорогах легкого типа целесообразнее применять газогенераторный мотовоз, так как более экономичной конструкции легкого парового тягача еще не имеется.

Газоустановок же, работающих на чурках, проверенных в эксплуатации и надежных в работе, известно несколько типов.

Лесовозная тяговая машина, проектируемая для легких переносных узкоколейных железных дорог, должна иметь небольшой вес и следовательно небольшую нагрузку на ось. Это дает возможность использовать самые легкие из выпускаемых рельсов типа 6,93 и 8,42 кг в 1 пог. м.

Она должна быть сконструирована с таким расчетом, чтобы можно было использовать стандартные детали выпускаемых в настоящее время автомобилей или тракторов, должна быть прочной, недорогой, простой в эксплуатации и ремонте и обеспечить водителю полную безопасность работы.

Наконец, тяговая машина должна иметь электрическое освещение, звуковую сигнализацию и надежные тормозные устройства, а также одинаковые тяговые и эксплуатационные качества при работе в обоих направлениях (вперед и назад).

Учитывая все эти требования, работники треста Ленлес составили описываемый в настоящей статье проект легкого узкоколейного мотовоза с газогенераторным двигателем внутреннего сгорания (см. рисунок, стр. 10). Первый экземпляр газогенераторного мотовоза построен на одном из ленинградских заводов.

В табл. 1 техническая характеристика мотовоза Ленлеса сопоставлена с техническими данными о двух рассмотренных выше мотовозах.

Мотовоз Ленлеса напоминает мотовоз завода им. Январского восстания, но отличается от него несколько большими размерами по ширине, меньшими по длине и кабиной, специально приспособленной для установки газогенератора и газоочистительных устройств. Незначительный вес мотовоза Ленлеса (4 т) позволяет при-

<sup>1</sup> Основное участие в разработке проекта принимали инж. Я. И. Чиков и инж. М. Д. Коптелов.

Таблица 1

	Калужский завод НКПС	Одесский завод им. Январского восстания	Мотовоз конструкции Ленлеса
Колесная формула . . . . .	0—2+2—0	0—2—0	0—2—0
Вес в рабочем состоянии в т	8,0	6	4,0
Нагрузка на ось (средняя) в т . . . . .	2,0	3,0	2,0
Жесткая база в мм . . . . .	1300	1350	1250
Длина мотовоза в мм . . . . .	6720	3955	3000
Ширина . . . . .	2015	1700	2120
Высота . . . . .	2970	2685	2500
Диаметр колеса . . . . .	600	600	600
Тип двигателя . . . . .	ЗИС	ХТЗ	ГАЗ-Г-14
Мощность двигателя в л. с.	73	30	28
Скорость в км/час: . . . . .			
на I передаче . . . . .	4,05	4,5	3,25
" II . . . . .	8,35	5,8	6,70
" III . . . . .	14,4	9,5	12,3
" IV . . . . .	26,6	—	20,0
Род топлива . . . . .	Бензин	Керосин	Дрова (чурки)
Расход топлива в г/л. с. в час . . . . .	—	400	600

нять для него наиболее простую, удобную в эксплуатации (особенно при крутых кривых малого радиуса на временных путях) двухосную тележку с обими ведущими осями. Колесная формула его будет 0—2—0. Нагрузка на колесо около тонны.

Рама и ходовая часть. Рама мотовоза имеет простую прямоугольную форму и сделана из швеллера № 18. В передней части рамы двигателя имеется основание из швеллера № 12. Рама мотовоза сварная.

Колеса мотовоза литые стальные диаметром 600 мм по кругу катания, шириной обода 84 мм.

Стальные колеса несколько увеличат стоимость мотовоза, но все же применение их безусловно необходимо, так как обыкновенные чугунные колеса быстро выходят из строя вследствие износа поверхности катания (колеса из односторонних становятся двухсторонними). Кроме того, мотовозу Ленлеса придется работать на легких рельсах весом 6,93 и 8,42 кг в 1 пог. м, имеющих ширину головки всего в 25 мм (обычно в лесотранспорте при механизированной тяге употребляют рельсы весом 11,20 кг в 1 пог. м, с шириной головки 32 мм).

Использование подшипников качения на полускатах в значительной степени уменьшает расход мощности на самопередвижение мотовоза, что весьма важно при его небольшом сцепном весе и незначительной мощности двигателя. Вследствие этого буксы мотовоза запроектированы с применением двухрядных шариковых подшипников № 315 1-го ГПЗ (по два подшипника на каждую буксу). Основная конструкция буксы принята по типу буксы б. Союзтранстра.

Оси мотовоза стальные, диаметр шеек 75 мм. Рама мотовоза расположена на высоте 515 мм от головки рельса, считая от ее нижней кромки. Упряжные приборы мотовоза обычного типа, несколько облегченные, с центральным буфером, имеющим пружинный амортизатор. Передний и задний упряжные брусья рамы мотовоза сделаны из швеллера № 18, что обеспечивает достаточную прочность конструкции.

Сцепка применена балансирного типа: она состоит из балансира, к которому с одной стороны прикреплен короткий отрезок цепи, а с другой — крюк.

Двигатель. На мотовоз устанавливается стандартный газогенераторный двигатель автомобильного типа с газогенераторной установкой типа Г-14 Горьковского автозавода им. Молотова, мощностью при работе на газе 28—20 л. с. Двигатель устанавливается в передней части мотовоза перед кабиной, направление оси коленчатого вала совпадает с направлением движения мотовоза и находится под небольшим ( $5^{\circ}20''$ ) углом к горизонту.

Снаружи двигатель защищен от внешних воздействий капотом автомобильного типа (от автомашины ГАЗ-М).

Сцепление, система охлаждения, смазка и электрооборудование двигателя такие же, как у автомашины ГАЗ-АА (газогенераторной). Аккумулятор в 112 ампер-часов позволяет освещать путь спереди и весь состав сзади не только во время движения (как, например, у мотовозов завода им. Январского восстания), но и на остановке — при разгрузке или погрузке вагонеток в ночное время.

Газогенераторная установка. Установка типа Г-14 оставлена в основном без изменения. Лишь несколько трубопроводов, соединяющих газогенератор с тонким и грубыми очистителями и с вентилятором, изогнуто в других направлениях и изменена длина некоторых трубопроводов в соответствии с расположением отдельных частей газоустановки на мотовозе. При этом общая длина трубопроводов оставлена прежней.

Газогенератор и тонкий очиститель расположены по бокам кабины мотовоза так же, как и на газогенераторных автомашинах. Для уменьшения габаритов мотовоза по ширине газогенератор и тонкий очиститель расположены в небольших выемках, сделанных в кабине (см. рисунок, стр. 10).

Грубые очистители расположены горизонтально на раме мотовоза по обеим его сторонам вдоль продольной оси. Электровентилятор для розжига газогенератора находится с правой стороны мотовоза у тонкого очистителя и прикреплен на кронштейне к раме мотовоза.

Коробка скоростей мотовоза Ленлеса стандартная, автомобильного типа, от автомашины ГАЗ-АА. Передаточные числа ее на первой скорости — 6,4, на второй — 3,09, на третьей — 1,69 и на четвертой — 1,0.

Такая четырехскоростная коробка дает мотовозу большой диапазон скоростей, необходимый при различном характере продольного профиля отдельных лесовозных дорог.

Крутящий момент двигателя на оси мотовоза передается через коробку скоростей, реверсивный механизм мотовоза и цепную передачу.

Реверсивный механизм. Реверс мотовоза Ленлеса расположен между его осями, на одинаковых расстояниях от каждой из них и закреплен на основной раме мотовоза.

Реверсивный механизм состоит из конической малой шестерни, двух больших (коронных) шестерен с чашками, главного вала, средняя часть которого шлицована в виде шестерни (откованной заодно с валом) в 19 зубьев, муфты реверса, имеющей внутреннюю нарезку также в 19 зубьев в соответствии с шестерней главного вала, приводного механизма и картера «реверса». Реверсивный механизм построен на принципе постоянного зацепления обеих больших (коронных) шестерен с малой. Движение вперед или назад сообщается мотовозу соответствующим зацеплением чашки той или иной коронной шестерни посредством муфты реверса с центральной малой шестерней главного вала.

Муфта реверса, двигаясь свободно внутренними зубьями по зубцам шестерни (шлицам) главного вала, при помощи приводного механизма, состоящего из вилки муфты реверса, валика и рычага, может быть легко введена в зацепление с зубьями чашки любой коронной шестерни, и таким образом она передает крутящий момент двигателя на главный вал, вращая его в ту или иную сторону в зависимости от зацепления с чашкой одной или другой коронной шестерни.

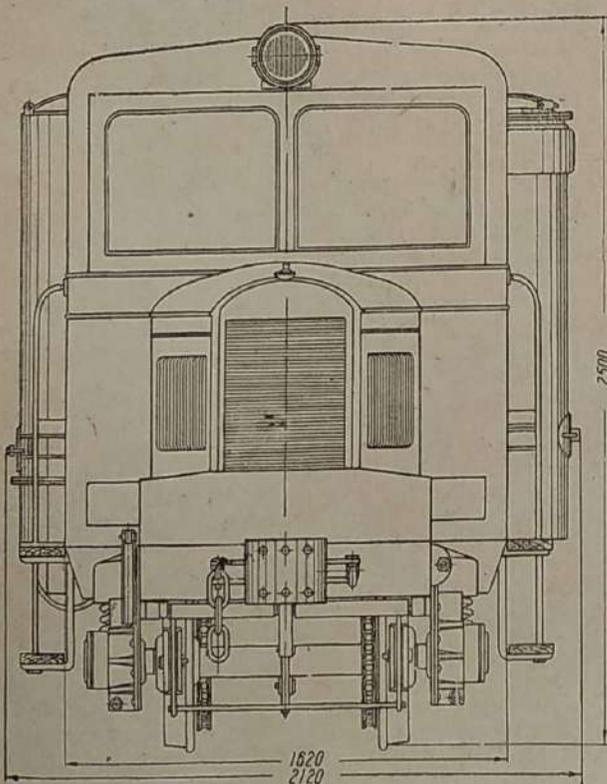
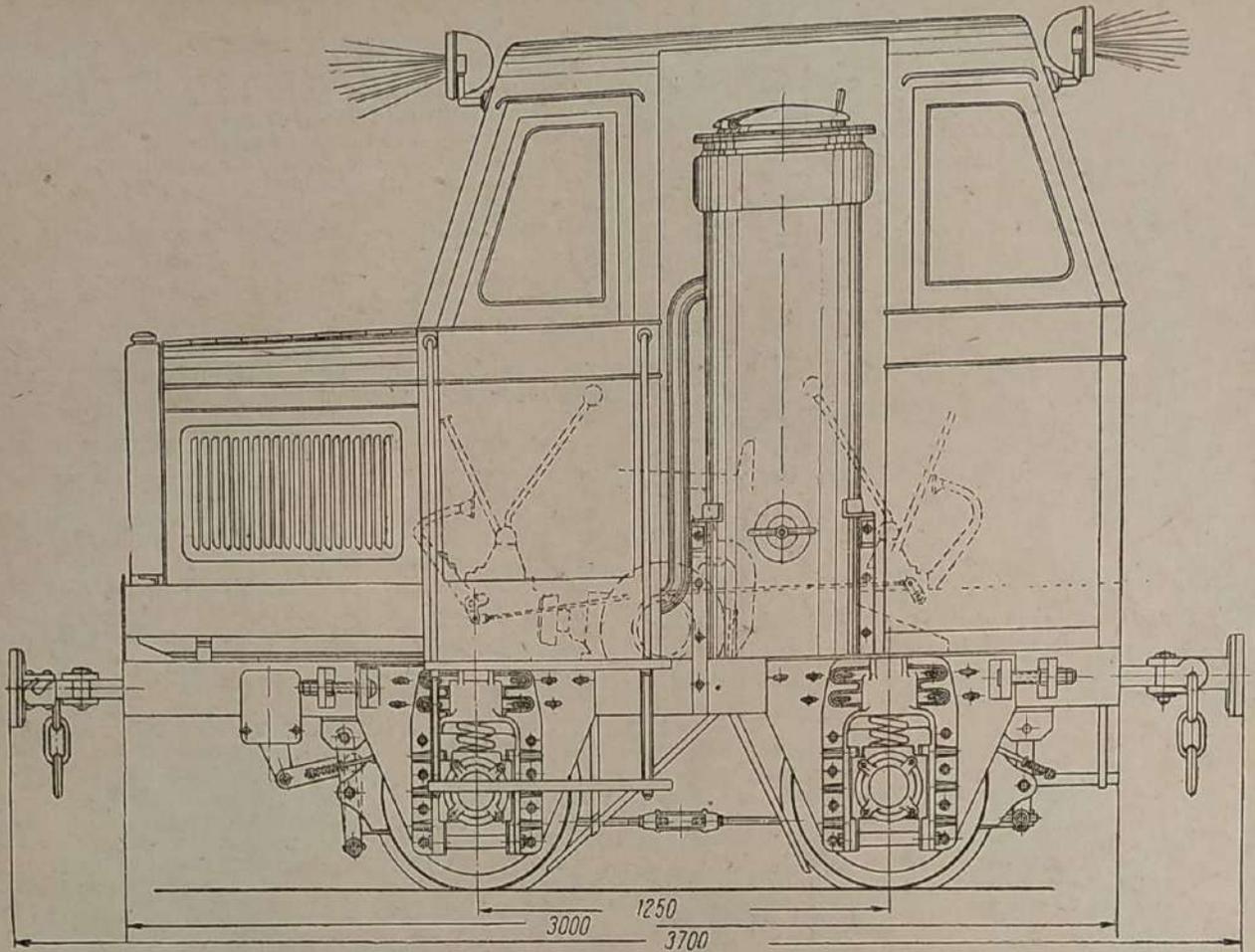
Коронные шестерни прикрепляются к чашкам болтами так же, как и соответствующие детали заднего моста автомобиля ГАЗ-АА.

Такая конструкция реверсивного механизма весьма проста и надежна; постоянное зацепление всех трех конических шестерен обеспечивает их долговременную службу и избавляет от частых поломок зубьев при переключении реверса.

При конструировании реверса были использованы в основном детали автомашины ГАЗ-АА.

Смазка механизма реверса аналогична смазке заднего моста автомашины ГАЗ-АА. Передаточное число реверса постоянно и равно передаточному числу заднего моста автомашины ГАЗ-АА.

При 5 зубцах малой шестерни и 33 — большой передаточное число реверсивного механизма будет равно 6,6:1. Если же использовать шестерни от газогенера-



Мотовоз Ленлеса:  
вверху — вид сбоку; внизу — вид спереди

торного автомобиля ГАЗ-42, то передаточное число будет равно 7,5:1.

Передаточное число реверсивного механизма мотовоза Ленлеса можно изменять простой заменой трех шес-

стерен, выпускаемых нашими заводами серийно, что имеет большое значение, так как легче приспособить мотовоз Ленлеса на месте.

Цепная передача. Крутящие усилия с главного вала реверса на ведущие оси колес мотовоза передаются двумя парами звездочек и цепной передачей.

Выбор цепной передачи для данного типа мотовоза объясняется тем, что дышловая передача усилий на другой полускат потребовала бы при конструировании рамы мотовоза применения внутреннего, а не наружного опирания ее на полускаты, а это сказалось бы на устойчивости мотовоза в поперечном направлении к оси пути.

Кроме того, при применении дышлового спарника динамическое воздействие мотовоза на путь сильно увеличивается, что особенно нежелательно при легком верхнем строении пути. Цепная передача на обе воздушные оси обеспечивает более плавное движение мотовоза по рельсам и создает меньшие динамические воздействия на путь.

Принятая в мотовозе цепная передача дешевле по сравнению с другими видами передач, а также менее сложна, дает возможность легко заменять звездочки для изменения передаточного числа и использовать подшипники качения в бужсах.

Управление мотовозом. При конструировании управления мотовозом мы исходили из удобства в работе водителя, обеспечения безопасности движения и по возможности использования стандартных деталей, выпускаемых автопромышленностью.

Удобство управления мотовозом и безопасность движения при заднем ходе достигнуты применением двойного управления, которое дает водителю возможность легко управлять мотовозом при переднем и заднем ходах. Для этого сиденье моториста сделано поворотным. Кроме того, имеются двойная система рычагов переключения передач, тормоза и муфты сцепления (ножные педали). Эта система рычагов соединена тягами с коромыслами, укрепленными на небольшой кассонке между рычагами.

Все управление (за исключением тяг двойного управления и коромысел, весьма несложных по своей кон-

струкции и изготавливаемых из круглого и полосового железа) собирается из деталей автомобиля ГАЗ-АА. Этим достигается простота постройки, а также простота и дешевизна ремонта и эксплуатации.

Управление зажиганием, питанием двигателя горючими газами, регулировка поступления воздуха в смеситель и газовой смеси в двигатель, а также управление освещением мотовоза, масляный манометр и амперметр собраны из деталей автомобиля ГАЗ-АА и расположены так же, как и в автомобиле ГАЗ-АА, в передней части кабины перед водителем на доске приборов.

Для большего сцепления между колесами мотовоза и рельсами, необходимого при сдвиге и преодолении больших подъемов, на мотовозе Ленлеса установлены две песочницы с четырьмя шлангами-трубами, подводящими песок к каждому колесу. Водитель управляет песочницами из кабины при помощи рукоятки.

Кабина мотовоза. Мотовоз Ленлеса имеет каркасную обшитую железом кабину с большими передними, задними и боковыми окнами, которые позволяют водителю-мотористу видеть при движении в обоих направлениях путь, состав вагонеток, сигналы, путевые знаки и пр.

Для освещения в ночное время снаружи на вершине кабины установлено по 1 фаре (типа М-1 или ГАЗ-АА Горьковского автозавода) спереди и сзади мотовоза. Внутри кабины на потолке устанавливаются плафон типа М-1 и электролампа для освещения приборов.

В левом заднем углу кабины находится неподвижное сиденье, под которым имеется ящик для хранения топлива. Чурки в этом ящике находятся в металлической таре или мешке. Двери для входа в кабину мотовоза устроены по бокам мотовоза.

Тормозы и сигнализация. Тормоз мотовоза Ленлеса ручной, рычажного типа, колодочный, с торможением всех четырех колес. Привод тормоза расположен в кабине мотовоза перед водителем так же, как в автомобиле ГАЗ-АА. Ручка тормоза сделана более длинной, чем у автомобиля ГАЗ-АА, для увеличения момента при торможении.

Звуковая сигнализация мотовоза такая же, как и у автомобиля ГАЗ-АА.

#### ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Для мотовоза Ленлеса вполне пригодны наиболее легкие из выпускаемых в настоящее время узкоколейных рельсов весом в 6,93 и 8,42 кг в погонном метре, в чем легко убедиться из приводимого ниже краткого расчета.

Рельс на изгиб рассчитывается по общепринятому методу сплошного упругого основания.

При нагрузке на колесо мотовоза в 1 т, расстоянии между осями 125 см, при укладке на 1 км пути 1700 шпал длиной по 150 см, с шириной опорной площадки в 19 см, коэффициентом изгиба  $\alpha=0,8$  и коэффициентом постели  $C=4$  кг/см<sup>2</sup> и при весе рельсов 6,93 кг в 1 пог. м статическое напряжение в рельсе  $\sigma_{ст}$  будет равно 720 кг/см<sup>2</sup>.

Величину динамического напряжения в рельсе определяем по формуле:

$$\sigma_{дин.} = n \cdot m \cdot \sigma_{ст},$$

где:  $n$  — динамический коэффициент, зависящий от конструкции главной передачи, величину которого (по предложению Н. В. Харламова) для мотовозов с цепной передачей принимаем равной 1,6;

$m$  — динамический коэффициент, зависящий от скорости движения локомотива, определяемый по формуле (для неудовлетворительного состояния пути):  $m = 1 + \frac{v}{1000}$ , где  $v$  — скорость движения мотовоза (16,5 км в час).

При указанных значениях коэффициентов  $m$  и  $n$  динамическое напряжение в рельсе будет равно:

$$\sigma_{дин.} = (1 + 0,008 \times 16,5) 1,6 \times 720 = 1300 \text{ кг/см}^2.$$

По существующим нормам допустимое напряжение в рельсе (с учетом динамического воздействия) принимается равным 2100 кг/см<sup>2</sup>, что значительно больше величины напряжения, полученной нами по расчету.

Приведенный расчет показывает полную возможность применять для мотовоза Ленлеса легкие рельсы весом

6,93 кг в пог. метре (и тем более рельсы весом 8,42 кг в пог. метре).

Проверка напряжений в других элементах пути показывает, что они также не выходят из пределов допустимого.

При мощности двигателя 28—29 л. с. и при указанных выше передаточных числах коробки передач, реверса и диаметре колес мотовоза в 600 мм расчет скоростей и касательных сил тяги (на ободу колеса) приводит к данным, указанным в табл. 2.

Таблица 2

№ передач	Общее передаточн. число	Скорость движения мотовоза в км/час	Сила тяги мотовоза в зависимости от мощности двигателя в кг
I	83,5	3,25	1790
II	40,4	6,70	870
III	22,05	12,3	470
IV	13,05	20,0	280

Сила тяги на первой передаче ограничивается по условиям сцепления согласно расчету и равна 1000 кг. Некоторый запас мощности двигателя (по условиям сцепления) позволяет на отдельных лесовозных дорогах, где уложены в путь рельсы весом более 6,93 кг/пог. м, использовать мотовоз Ленлеса с балластом. Балласт в виде чугунных чушек весом до 700—800 кг может быть подвешен к раме мотовоза, что повышает силу тяги на первой передаче на 150—170 кг.

Для расчета производительности мотовоза на лесовывозке по облегченным узкоколейным железным дорогам приняты следующие средние условия его эксплуатации:

1. Руководящий подъем  $i_{рук} = 20\%$ .
  2. Движение мотовоза совершается при следующем режиме скоростей:
    - а) в грузовом направлении на первой скорости 10%, на второй — 50%, на третьей — 40% протяжения.
    - б) в порожнем направлении на третьей скорости 40% и на четвертой — 60% протяжения.
  3. Подвижной состав — 4-осные вагонетки грузоподъемностью 6 т и тарой в 2 т.
  4. Удельное сопротивление движению  $W = 7$  кг/т.
  5. Среднее расстояние вывозки  $l_{ср} = 10$  км.
  6. Время стоянок на разъездах, нижнем и верхнем складах  $t = 1$  час.
  7. Время на подготовку мотовоза к работе  $\tau = 0,5$  часа.
- При указанных условиях расчетный вес поезда будет равен 33 т. Полезная нагрузка при четырех вагонетках  $[33 : (6 + 2)]$  составит 32 пл. м<sup>3</sup> на рейс.
- Число рейсов за 8-часовую смену в соответствии с заданными условиями будет равняться 2,7.

Суточная производительность  $P_{сут.}$  при двухсменной работе составит:

$$P_{сут.} = 32 \times 2 \times 2,7 \approx 173 \text{ м}^3 \text{ древесины.}$$

Годовая производительность при 270 рабочих днях в году будет равна:  $173 \text{ м}^3 \times 270 = 46,7$  тыс. м<sup>3</sup> древесины.

Расход горючего. Двигатель мотовоза Ленлеса работает на древесных чурках. По опыту эксплуатации газогенераторных автомашин ГАЗ-АА с газустановкой Г-14 удельный расход топлива (чурок) на 1 л. с. в час может быть принят равным 600 г. Потребность в горючем для мотовоза Ленлеса составит  $0,6 \text{ кг} \times 28 \times 8 \approx 135$  кг в смену.

Стоимость постройки опытного мотовоза из-за неизбежных в таких случаях перерасходов, вызванных переделками некоторых деталей и большими накладными расходами, падающими на малое количество изготовляемых деталей, оказалась около 22 тыс. руб. (без стоимости проекта и изготовления рабочих чертежей).

При мелкосерийном выпуске мотовозов этого типа благодаря применению в широких размерах дешевых стандартных деталей автомобиля ГАЗ-АА стоимость мотовоза составит приблизительно 15,5—16 тыс. руб.

В конце 1939 г. техническим отделом Наркомлеса при участии представителей главных лесозаготовительных управлений и треста Лесосудомашстрой описанный мотовоз принят для серийного производства.

продолжительность активного периода сушки необходимо ввести поправочный коэффициент на интенсивность сушки, чтобы получить приведенную продолжительность активного периода по поясам. Это и сделано в таблице.

Пояс	Активный период сушки	Продолжительность активного периода сушки		
		абсолютная (в днях)	коэффициент интенсивности сушки	приведенная продолжительность активного периода (в днях)
I	Конец мая—середина августа . . . . .	80	0,8	64
II	Конец апреля — начало сентября . . . . .	130	0,9	117
III	Начало апреля—середина сентября . . . . .	170	1,0	170
IV	Середина марта—середина октября . . . . .	210	1,1	231

Анализ периодов, сроков и пределов просыхания древесины в зависимости от районов позволяет сделать следующие выводы.

В I поясе вся древесина, предназначенная для газогенераторного топлива, для достижения кондиционной влажности должна быть искусственно подсушена в сушилах. Естественная сушка древесины в этом поясе будет подсобной, т. е. будет только понижать влажность и облегчать дальнейшую досушку древесины в сушилах. Рассчитывать на просушку древесины на воздухе до кондиционной влажности можно лишь при сушке чурок под навесом или в складе-сушиле.

Во II поясе всю древесину, предназначенную для газогенераторного топлива, можно просушить на воздухе до кондиционной влажности как в чурках, так и в дровах-коротье при условии хранения дров-коротья

под навесом в расколотом виде (при толщине до 14 см — расколотых на две части, а более толстых — на 4 и 6 частей).

При сушке древесины в чурках за весенне-летний и осенний сезоны на одной и той же площади можно просушить в складе-сушиле три партии, каждая слоем толщиной в 0,6 м, на эстакаде — одну партию толщиной слоя 0,6 м.

Еловые и сосновые сучья диаметром от 3 до 6 см также можно просушить на воздухе до кондиционной влажности.

В III поясе за весенне-летний сезон в бревнах можно просушить до необходимой влажности лишь тонкую еловую окоренную древесину.

В дровах-коротье древесину можно просушить на воздухе за весенне-летний сезон до кондиционной влажности при хранении в расколотом на 4—6 частей виде и укладке в клетку. Чтобы избежать повышения влажности против кондиционной, в осенний период готовые дрова нужно убирать к осени под навес.

При сушке древесины в чурках за весенне-летний и осенний сезоны на одной и той же площади можно просушить в складе-сушиле три-четыре партии толщиной слоя каждая в 0,6 м, на эстакаде — две партии.

Еловые и сосновые сучья диаметром 3—6 см за весенне-летний сезон можно просушить до кондиционной влажности.

В IV поясе просушить на воздухе древесину твердолиственных пород в бревнах и дровах за весенне-летний сезон до кондиционной влажности невозможно.

В чурках древесину твердолиственных пород за весенне-летний и осенний сезоны на одной и той же площадке можно просушить в складе-сушилке две партии толщиной слоя в 0,5—0,6 м, на эстакаде — одну партию при той же толщине слоя.

Основной вывод сводится к тому, что вся древесина, предназначенная для газогенераторного топлива, должна пройти естественную сушку.

Древесину при естественной сушке следует просушивать в основном в дровах-коротье или бревнах. Для районов, где за один весенне-летний сезон невозможно просушить в этом виде древесину до кондиционной влажности, следует вести расчет на сушку в течение двух весенне-летних периодов с созданием соответствующих переходящих запасов древесины-сырья.

## Новый способ укладки газогенераторного топлива при сушке

В. М. МЕШКАЛЛО и Г. Г. БЕЛЯНИНА  
СибНИИЛХЭ

Для укладки в сушилах древесного газогенераторного топлива в виде чурок размерами 50 мм × 50 мм × 70 мм требуются особые устройства.

В сушилках ЦНИИМЭ с этой целью предусмотрены горизонтальные сита, помещаемые на вагонетках; в сушилке Калашникова — разборные полки из жердей, в сушилках инж. Фокина — подвесные полки и в сушилках СибНИИЛХЭ — вертикальные сетчатые ящики.

При естественной же сушке топлива вопрос его укладки до сих пор рационально не разрешен.

Все перечисленные устройства имеют те или иные недостатки. Одни конструктивно просты, но не удобны в эксплуатации (разборные полки), другие сложны и требуют дефицитных материалов. И при естественной и при искусственной сушке чурки целесообразнее располагать не в горизон-

тальных слоях, а в вертикальных. В этом случае лучше используется площадь сушила, создаются хорошие условия для циркуляции агента сушки и облегчаются загрузка и выгрузка.

Вопрос о сушке чурок в вертикальных слоях изучается в СибНИИЛХЭ.

Авторами статьи внесено предложение — использовать для сушки чурок в вертикальных слоях принцип жалюзийных колонок, распространенных в зерносушении.

Жалюзийная колонка представляет собой два вертикальных ряда полок, наклоненных под определенным углом к горизонту. Материал загружается на верхнюю полку, дальше он движется зигзагообразно вниз и самотеком сходит с последней полки, если открыть нижний затвор.

Все необходимые для конструирования колонок размеры в зерносушении установлены.

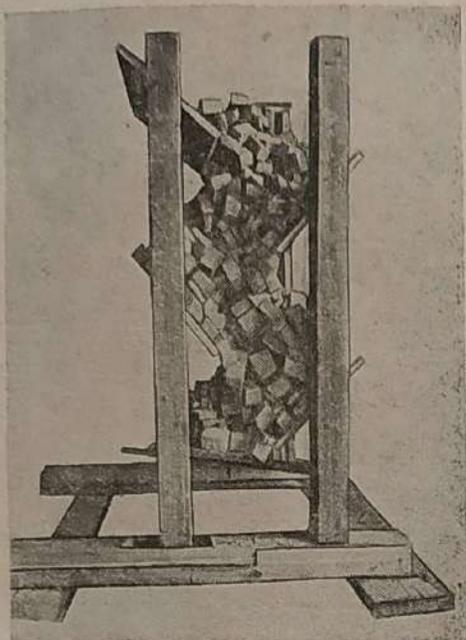


Рис. 1. Опытная жалюзийная колонка

Вопрос о поведении чурок в жалюзийных колонках еще не изучен, так как такие колонки нигде не применялись.

Вызывала сомнения возможность использования этого принципа для сушки чурок вообще, а особенно возможность движения чурок по полкам

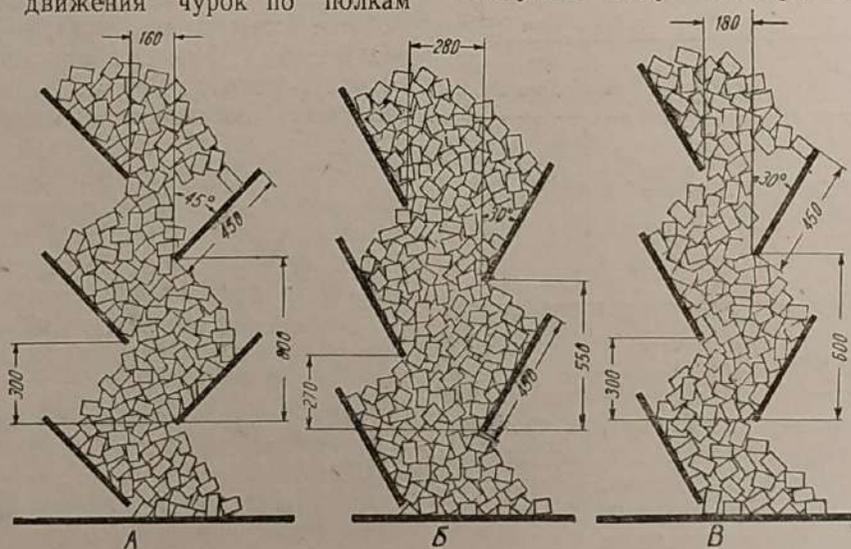


Рис. 2. Схемы расположения полок

самотеком. Возникали также опасения, не будут ли чурки образовывать между полками сводики, которые уничтожат возможность движения чурок

самотеком и будут препятствовать загрузке и выгрузке.

Чтобы разрешить эти сомнения, институт провел предварительные опыты, имеющие целью выяснить оптимальный угол наклона полок к горизонтали и их ширину; расстояние между полками по вертикали; просвет между рядами полок, измеренный по горизонтали, обеспечивающий беспрепятственное движение чурок по полкам вниз и возможно меньшую толщину слоя чурок.

Опытная жалюзийная колонка показана на рис. 1.

В результате наблюдений получены три схемы расположения полок с одинаково хорошим высыпанием чурок (рис. 2). С точки же зрения сушки наилучшей является схема B, при которой агентом сушки пронизывается наименьшая толщина слоя чурок. Данные предварительных исследований показали, что жалюзийные колонки по сравнению с другими устройствами для укладки чурок более просты и надежны в эксплуатации, обеспечивают лучшее использование площади искусственных и естественных сушил. К преимуществам этих колонок относится также большая поверхность материала, подвергающаяся непосредственному воздействию агента сушки при незначительной толщине слоя, что должно привести к сокращению сроков сушки, и полная возможность рационализации и механизации загрузки и выгрузки сушил.

Детальное исследование сушки чурок на жалюзийных колонках включено в план работ института в текущем году. Эксперименты с жалюзийными

колонками на местах также будут способствовать быстрейшему внедрению этого способа в практику сушения.

обсуждали итоги дня работы и намечали программу работ, если она по тем или иным причинам изменялась по сравнению с разработанным графиком.

Чтобы ускорить строительство и как можно раньше начать сплоточные работы, установка производилась в две смены, в течение всего светлого времени суток.

Как видно, весь секрет установки рейда скоростным способом заключается главным образом в

заблаговременной, планомерной подготовке, проводимой в течение всей зимы и весны.

Рейд, не подготовившийся заранее, не сможет построить сооружения скоростным способом.

Для каждого пункта необходимо разработать в зависимости от местных условий наиболее подходящие способы подготовки сооружений к установке. Сделать это надо заранее.

Опыт Керчевского рейда может быть использован на многих рейдах нашего Союза.

## НАМ ПИШУТ

### Дифференцировать нормы расхода горючего

В Наркомлесе установлены лишь укрупненные нормы расходования машинами жидкого топлива. Эти нормы не дифференцированы по периодам эксплуатации в течение года. Поэтому в отдельные отрезки времени средняя норма дает большую погрешность либо в сторону преувеличения, либо в сторону преуменьшения фактического расхода.

Не следует думать, что с переводом машин на твердое топливо вопрос об экономии горючего теряет свою остроту. Несомненно, что и твердое топливо, требующее затраты человеческого труда, представляет собой немалую ценность, и, следовательно, необходимо обратить самое серьезное внимание на уточнение норм расхода топлива машинным парком лесной промышленности.

После 4-летнего изучения вопроса о расходе топлива тракторами мне удалось достаточно точно установить, что среднегодовая норма расходования горючего на 1 кубокилометр изменяется в пределах года так, как показано в таблице.

Из таблицы видно, что наименьший расход горючего на кубокилометр (72%) падает на январь, а наибольший (167%) — на май.

Я предлагаю Наркомлесу при построении новых норм расхода топлива отказать от средних величин и принять за основу следующий принцип.

Зону работы тракторов в зависимости от климатических условий разбить на пояса (предположим, на северный, средний и южный), уточнив их границы.

Норму расходования жидкого или твердого топлива

Месяцы	Расход горючего в %	Месяцы	Расход горючего в %
Январь . . . . .	72	Июль . . . . .	93
Февраль . . . . .	90	Август . . . . .	99
Март . . . . .	113	Сентябрь . . . . .	102
Апрель . . . . .	136	Октябрь . . . . .	112
Май . . . . .	167	Ноябрь . . . . .	162
Июнь . . . . .	119	Декабрь . . . . .	95
		Среднегодовая . .	100

устанавливать для каждого пояса в процентах по каждому месяцу отдельно, беря среднегодовую за 100%.

В зависимости от дорожных производственных условий, состояния машин и прицепного инвентаря для каждого главного управления (округа его действия) среднюю годовую норму расходования горючего (жидкого или твердого) на 1 кубокилометр устанавливать на каждый год в оперативном порядке.

Мои наблюдения были проведены в Пензенской и Тамбовской обл., поэтому здесь, да, пожалуй, и во всем среднем поясе, где тракторы работают круглый год, сменяя прицепной инвентарь, для дифференциации норм можно будет использовать полученные мною данные.

Гл. инж. треста Тамбовлес С. П. УСКОВ

г. Моршанск

### О технической эксплуатации газогенераторных автомобилей

Газогенераторные автомобили ЗИС-21 уже свыше года работают в предприятиях Наркомлеса и других наркоматов. Однако до сих пор ни изготовитель машин — Наркомсредмаш, ни основной потребитель их — Наркомлес не разработали для них единых норм технической эксплуатации.

В результате при составлении планов ремонта, калькуляции стоимости эксплуатации машин и т. д. предприятия вынуждены руководствоваться приказами Наркомлеса от 1936 и 1937 гг., изданными тогда, когда автомобили ЗИС-21 еще не изготовлялись.

В декабре 1939 г. Народный комиссариат автомобильного транспорта РСФСР утвердил для своих предприятий положение о технической эксплуатации различных автомобилей, в том числе и ЗИС-21. Это положение зна-

чительно отличается от установок, содержащихся в приказах Наркомлеса. Так, например, минимальный пробег машины до капитального ремонта предусмотрен в 80 тыс. км (вместо 28,5—42 тыс. км по приказу Наркомлеса № 603), пробег до среднего ремонта установлен в 40 тыс. км (вместо 9,5—14 тыс. км) и т. д. В этом положении предусматривается следующая очередность отдельных видов технического ухода:

- 1) ежедневно заправка, мойка, уборка — норма времени 0,6 человекочаса;
- 2) через 300—450 км технический осмотр № 1 — норма времени 2 человекочаса;
- 3) через 1200—1800 км технический осмотр № 2 — норма времени 8 человекочасов;

4) через 5000 км текущий ремонт — норма времени 14 человеко-часов.

После текущего ремонта следуют средний и капитальный.

Все эти нормы резко отличаются от принятых в лесной промышленности. Однако и это новое положение страдает рядом недочетов. Нельзя устанавливать нормы оторванно от условий эксплуатации машин, независимо от типа и состояния дорог и т. д., как это сделано Наркоматом автотранспорта.

Нормы должны дифференцироваться в зависимости от класса дороги, на которой работает машина, и от состояния машины. В частности надо учитывать, подвергалась ли она или ее основные агрегаты капитальному ремонту.

При составлении перечня работ, входящих в отдельные виды технического ухода, приложенного к приказу Наркомата автотранспорта, были допущены неточности. Так, например, на ремонт самой газогенераторной установки при текущих и средних ремонтах машины не предусмотрено ни одной человекоминуты (не говоря уже о человеко-часах). Да и в самом перечне работ нет никаких операций по ремонту газогенераторной установки при текущих и средних ремонтах.

Эти недочеты лишают возможности пользоваться положением о технической эксплуатации, несмотря на то, что оно является наиболее современным официальным материалом.

Таким образом, «воз остается и ныне там». Отдельные авторы и научно-исследовательские организации в печати предлагают разработанные ими нормы и объ-

емы технического ухода за машиной ЗИС-21, поскольку эти нормы Наркомлесом не утверждены, при планировании и разных расчетах на местах руководствуются потрепанному уже отжившими приказами.

Аналогично положению с горючим: для газогенераторных машин необходимо уточнить нормы расхода бензина. Предусмотрено на километр пробега в летнее время для машины ЗИС-21 расходовать 30 г бензина, тогда как газогенераторные машины могут с успехом заводиться сразу на газе и в бензине летом не нуждаются.

Нормы расхода топлива при гаражных ремонтах газогенераторных автомашин не уточнены. В результате при регулировке, обкатке и приемке машин весь расход топлива часто списывают на пробег, создавая тем самым фиктивный пережог горючего.

Для скорейшего разрешения затронутых нами вопросов необходимо, чтобы технический отдел при Наркомлесу на основе опыта передовых газогенераторных автопредприятий разработал и издал для руководства единые нормы технической эксплуатации газогенераторных автомобилей. Этого с нетерпением ждут работники автомобильных баз Наркомлеса.

С. Р. РУБИНШТЕИН  
Ленгеспромтрест

*Вопросами установления нормативов на эксплуатацию газогенераторных автомобилей и тракторов в настоящее время занимается правительственная междуведомственная комиссия. В ближайшее время ее работы должны быть закончены. Ред.*

## БИБЛИОГРАФИЯ

### Обзор статей в иностранной технической периодике

(составлен С. М. Гаркави по материалам Центральной научно-технической библиотеки Наркомлеса СССР)\*

#### МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ЛЕСО-ТРАНСПОРТА

Механизация лесозаготовительных операций в Канаде (А. Koroleff, Mechanization of Our Logging Operations, „Pulp and Paper Magazine of Canada“, 1940, № 2, февраль, стр. 157—159).

Трудность условий производства лесозаготовительных работ; медлительность введения механизации лесозаготовительных работ в Восточной Канаде; экономическая выгода механизации отдельных лесозаготовительных операций; необходимость проведения научно-исследовательских работ в области механизации лесозаготовок; примерная таблица, в которой перечислены основные лесозаготовительные и сплавные работы и указаны способы их механизации.

Переносная цепная пила (Portable Chain Saw, „Wood“, 1940, № 1, январь, стр. 25).

Конструкция английской модели моторной пилы «Талес», оборудованной двухтактным бензиновым мотором мощностью 7 л. с. Регулировка пилы для работы в вертикальной и горизонтальной плоскости и под углом производится очень легко; наличие муфты позволяет выключать пилу, не выключая мотора. Пила может валить и раскрывывать деревья диаметром до 1,2 м. Вес пилы 58,5 кг. На раскрывку бревна диаметром 61 см требуется около 35 сек.

Передвижные слешеры для разделки хлыстов на балансы (E. E. Grainger, Portable Pulpwood Slashers, „Pulp and Paper Magazine of Canada“, 1940, № 4, март, стр. 297—300, рис. 10).

\* Статьи, отмеченные звездочкой, переведены Центральной научно-технической библиотекой на русский язык.

Обзор конструкций и работы передвижных слешеров для разделки балансов, используемых в Восточной Канаде и в США: типы передвижных слешеров; конструкция трехпильного слешера, эксперименты с педальными и маятниковыми торцовками, использование моторной пилы Дау для раскрывки хлыстов на балансы.

Точка и правка пил, применяемых для валки деревьев Редвуд-Секвойи (Fitting Redwood Felling Saws, „The Timberman“, 1940, № 4, февраль, стр. 42, рис. 3).

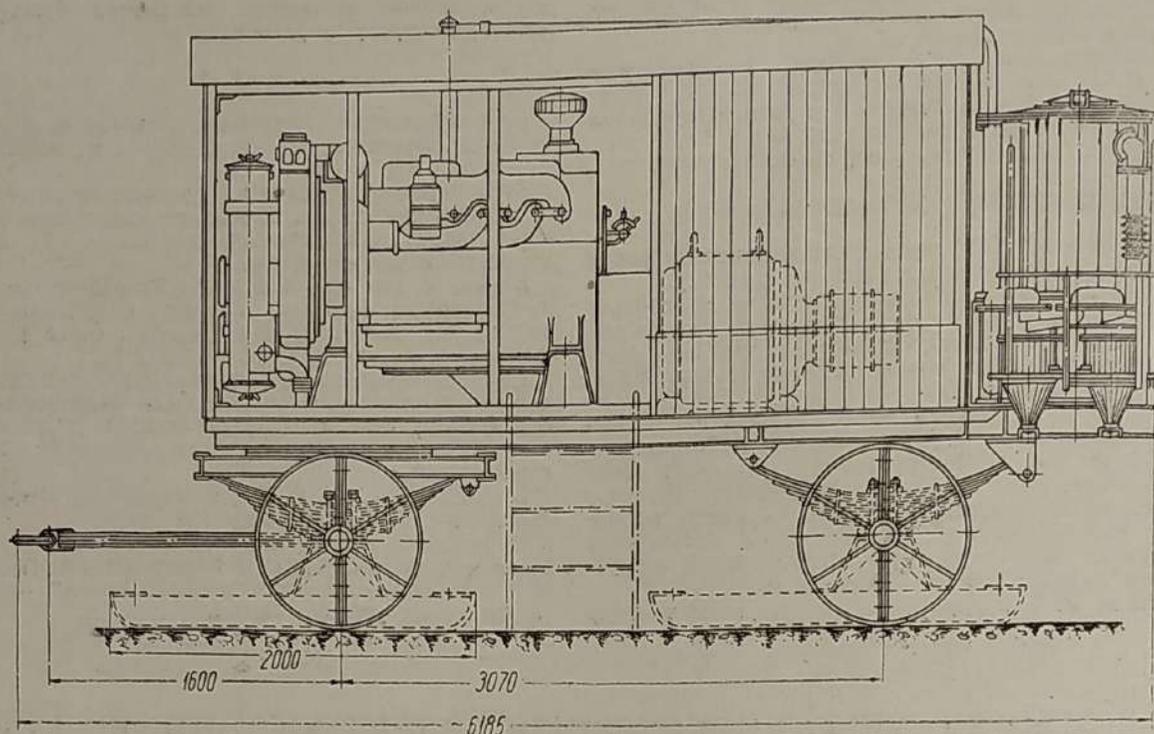
Краткие указания по правке полотен пил «лисий хвост», используемых в лесах Калифорнии для валки и раскрывки деревьев редвуд-секвойи. Пилы имеют фасонные зубья, и для проверки их развода и правильности заточки обычно используется несколько универсальных шаблонов с микрометром, причем каждый шаблон используется лишь для одной операции (проверки развода, глубины пазухи и др.).

\* Трелевка бревен при помощи трактора и двухколесного арочного прицепа (J. A. McNally, Skidding with Tractor and Sulky, „Pulp and Paper Magazine of Canada“, 1940, № 2, февраль, стр. 160—162).

Эксперименты в области применения тракторов с арочными прицепами различных типов для трелевки бревен и хлыстов в Канаде в 1937—1939 гг.; результаты экспериментальной трелевки тонких хлыстов трактором с двухколесным арочным прицепом конструкции 1939 г.; стоимость прокладки трелевочных дорог; направление валки деревьев по отношению к дорогам; результаты использования двух моделей трелевочного трактора «Катерпиллер» RD-7 и R-D4; отзывы о работе арочного прицепа, производительность и другие сведения.

Быстрая трелевка бревен слабо натяну-





Мощность на валу . . . . .	65 л. с.
Число оборотов в минуту . . . . .	870
Степень сжатия . . . . .	7,8
Охлаждение . . . . .	водой
Емкость системы охлаждения . . . . .	90 л
Система смазки (дизельное масло) . . . . .	комбинированная
Емкость системы смазки . . . . .	22 л
Регулятор оборотов . . . . .	центробежный
Точность регулировки . . . . .	$\pm 50$ оборотов
Пуск . . . . .	с помощью пускового двигателя, работающего на бензине, мощность до 20 л. с. при 2200 об/мин.

**ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО 3-ФАЗНОГО ТОКА ТИПА С-114-8 ЗАВОДА „ЭЛЕКТРОСИЛА“, ЕГО ВОЗБУДИТЕЛЬ НА ОДНОМ ВАЛУ С ГЕНЕРАТОРОМ**

Мощность . . . . .	52 квт
Напряжение . . . . .	400/230 вольт
Число оборотов в минуту . . . . .	750
Вес (без возбuditеля) . . . . .	805 кг

**ВОЗБУДИТЕЛЬ ТИПА ВС-185/12**

Мощность . . . . .	3 квт
Напряжение . . . . .	25 вольт
Сила тока . . . . .	120 ампер
Вес . . . . .	135 кг
Шунтовой регулятор типа . . . . .	К-374-X
Сопротивление . . . . .	12 ом

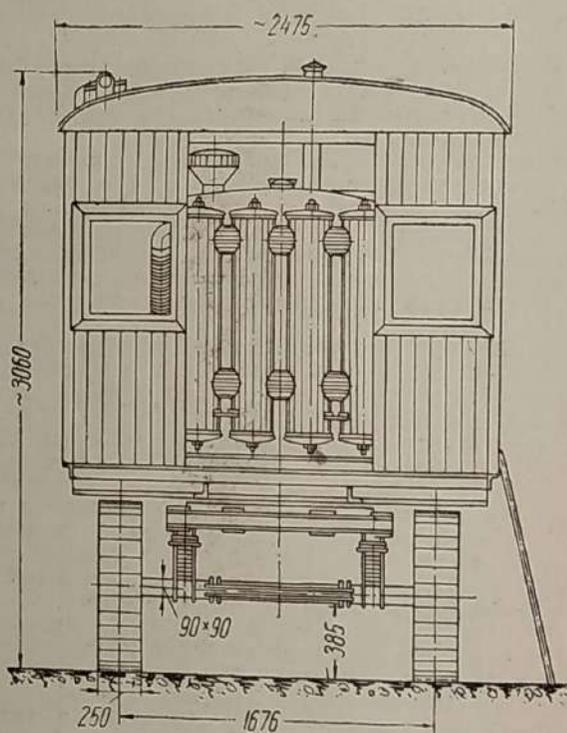


Рис. 1. Общий вид электростанции

Газогенераторная установка марки Г-25 Челябинского тракторного завода (от трактора СГ-65), которая состоит из газогенератора и очистительно-охладительной системы.

Газогенератор работает на дровах (чурках), по опрокинутому (обратному) процессу газификации, с полным обогревом бункера, с колосниковой решеткой. Топливо — березовые и сосновые чурки размером 60 мм  $\times$  60 мм  $\times$  60 мм и влажностью не выше 18%. Объем бункера 0,3 м<sup>3</sup>; вес загруженного в бункер топлива 100 кг; длительность работы на одной загрузке 1,5 часа; габаритные размеры газогенератора: высота 1750 мм, диаметр 720 мм.

Очистительно-охладительная система состоит из нескольких последовательно включенных аппаратов, прохо-

дя через которые, газ очищается и одновременно охлаждается. Так как электростанция работает в стационарных условиях при постоянном отборе газа из газогенератора, соответствующем полной мощности двигателя, то в систему охлаждения и очистки внесены некоторые изменения. По сравнению с серийно выпускаемой установкой Г-25 система очистки и охлаждения усилена с таким расчетом, чтобы, не сокращая установленных сроков чистки, избежать ухудшения качества очистки и охлаждения газа. Очистительно-охладительная система состоит из двух инерционных очистителей, вертикального промежуточного очистителя, горизонтального промежуточного очистителя, фильтра и трех газопроводов. Инерционные очистители (циклоны), входящие в комплект установки Г-25, служат для грубой очистки газа.

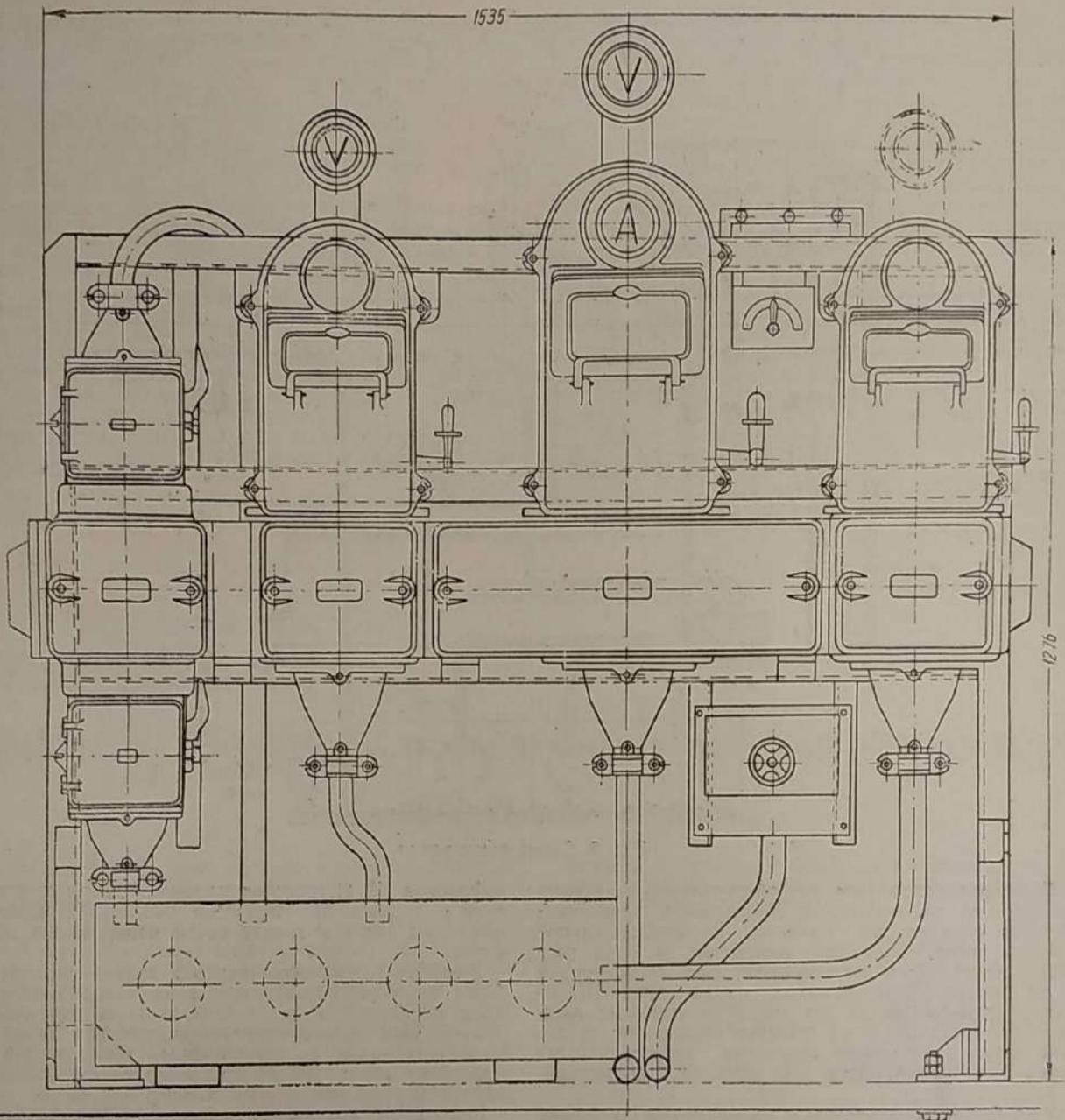


Рис. 2. Схема распределительного устройства

Вертикальный промежуточный очиститель не входит в комплект установки Г-25. Он представляет собой цилиндр диаметром 500 мм и высотой 1500 мм, в котором находится слой фильтрующего материала высотой 800 мм. В качестве фильтрующего материала применены древесные чурки, употребляемые в газогенераторе как топливо. В очиститель засыпается 50 кг чурок.

Горизонтальный промежуточный очиститель, входящий в комплект установки Г-25, состоит из трех последовательно соединенных цилиндров диаметром 200 мм и длиной 1150 мм.

Фильтр для тонкой очистки входит в комплект установки Г-25; он состоит из четырех цилиндров диаметром 220 мм и высотой 1100 мм. В каждый цилиндр засыпается слой колец Рашига, имеющий в высоту 600 мм. Комплект колец весит около 40 кг.

#### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

При выборе типа распределительного устройства были поставлены следующие требования:

1) все приборы должны быть по возможности защищены от каких-либо внешних повреждений, от грубого и неосмотрительного обращения с ними;

2) грязь и сырость ни в коем случае не должны проникать внутрь аппаратов;

3) возможность случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением, должна быть исключена;

4) недостаточно подготовленный персонал должен быть поставлен в безопасные условия работы при обслуживании и уходе за аппаратами (например, при смене предохранительной плавкой вставки), поэтому необходимо, чтобы рабочие могли прикасаться к различным приборам только тогда, когда они уже не находятся под напряжением.

Для выполнения первых трех требований аппараты помещают в чугунных плотно закрывающихся ящиках. Для соблюдения последнего требования несколько аппаратов, например выключатель и предохранители, располагают в одном ящике со специальным приспособлением (механической блокировкой), не позволяющим открыть дверку ящика при включенном рубильнике и, наоборот, включить рубильник при открытой дверке. Этот способ монтажа принят в распределительном устройстве (рис. 2) электростанции как единственно рациональный и весьма надежный в эксплуатации. В соответствии с этим и с принятой схемой коммутации

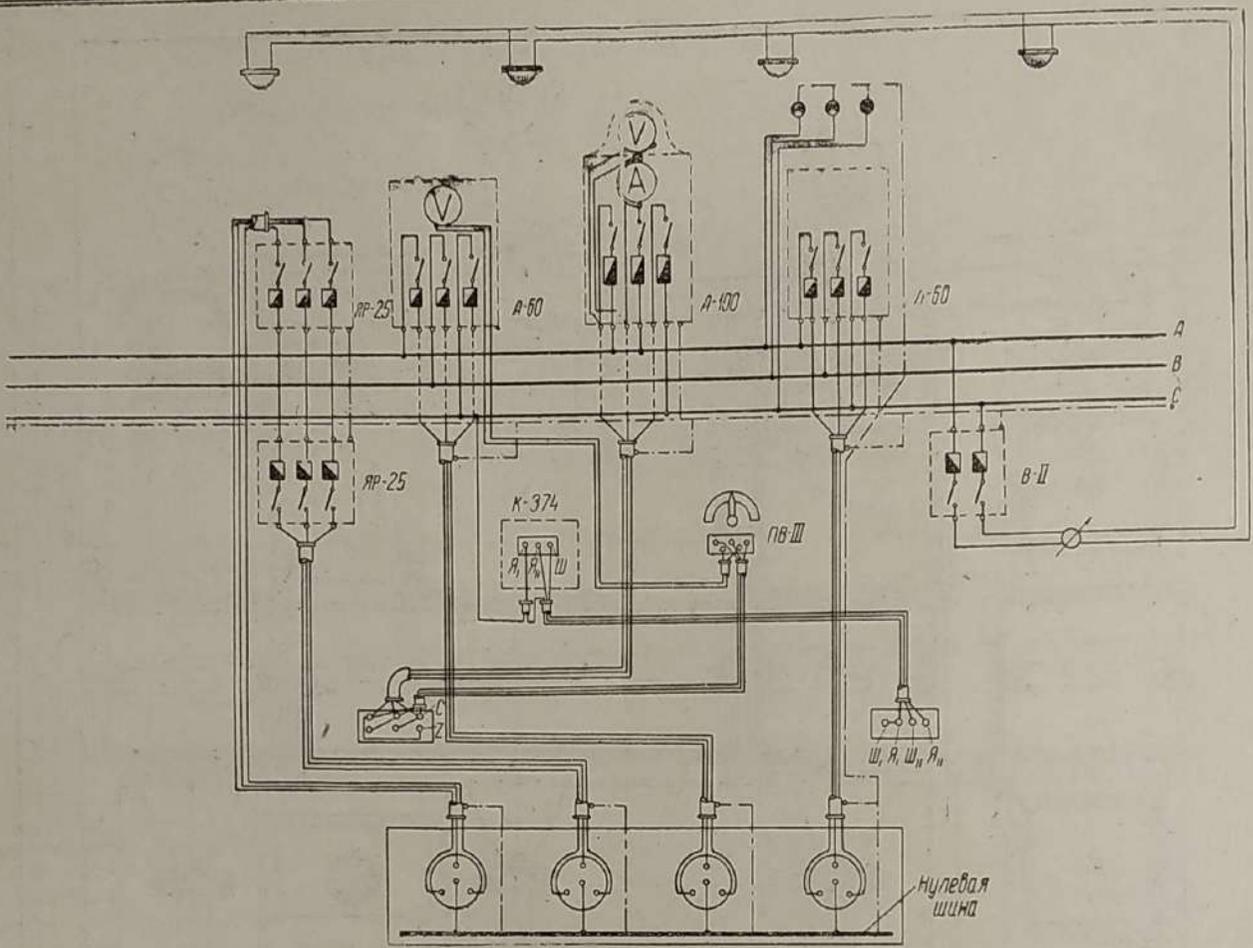


Рис. 3. Схема коммутации

(рис. 3) распределительное устройство запроектировано из аппаратуры, изготавливаемой Харьковским электромеханическим заводом им. Сталина. Распределительное устройство имеет следующие аппараты: а) один распределительный ящик типа ША-100 для генераторной цепи; б) два распределительных ящика типа ША-60 для силовых фидеров; в) два распределительных ящика типа ЯР-25/III для двух фидеров освещения; г) линейный ящик с четырьмя розетками, изготавливаемыми заводами Лесосудостроения для питания токоприемников.

Сборные шины расположены в специальных чугунных коробках типа КС. Шины изготовлены из железа диаметром 18—20 мм.

Контрольно-измерительная аппаратура состоит из одного вольтметра типа ЭМ-450 с переключателем фаз типа ПВ-III, одного вольтметра типа ЭМ-50 для цепи возбуждения и одного амперметра типа ЭМ-200 для включения в главную цепь генератора.

Для контроля изоляции применены лампы накаливания. Для внутреннего освещения станции применена чугунная распределительная коробка типа П-В с встроеными в нее двумя пробковыми предохранителями. Для освещения станции на потолке кузова установлены три плафона железнодорожного типа.

Вся коммутация выполнена проводами ПР в газовых трубах и трубках Бергмана. Коммутационная аппаратура и контрольно-измерительные приборы монтируются на металлической раме-каркасе, укрепленном на основной раме станции.

Серьезное внимание уделено вопросу безопасного обслуживания электростанции в местах будущей эксплуатации. Поэтому при выборе заземления мы исходили из действительных эксплуатационных условий, в которых придется работать электростанции, — в лесу, на торфянистом грунте. В этих условиях на основании расчета защитного заземления требуется 6 электродов-заземлителей диаметром 63,5 мм и длиной 2,5 м.

Все оборудование электростанции — двигатель, электрогенератор, газогенераторная установка и распределительное устройство — монтировано на общей раме. Основная часть рамы состоит из двух продольных

швеллеров № 14, расстояние между которыми соответствует ширине лап подвески двигателя. Продольные швеллеры связаны между собой поперечными лонжеронами.

Двигатель и электрогенератор имеют одинаковое рабочее число оборотов, центры их валов поставлены в одну плоскость и валы соединены между собой эластично. Для такого совмещения центров валов двигатель установлен на кронштейны высотой 340 мм от плоскости рамы. Электрогенератор монтируется непосредственно на поперечных лонжеронах рамы.

Эластичное соединение выполнено подобно имеющемуся на тракторах ЧТЗ. Шесть пальцев маховика двигателя соединены при помощи 12 пар планок из резиновой ткани с шестью пальцами ведомой муфты, наглухо насаженной на вал электрогенератора. Такое сцепление смягчает удары, допускает некоторую неточность (перекос) между осями валов и работает надежно.

Поперечные лонжероны рамы консольно выступают на стороны и соединены между собой обвязкой из углового железа 50 мм × 75 мм × 7 мм, образуя прямоугольник размером 4160 мм × 2340 мм. На обвязку укладывается деревянный настил (пол), создающий проходы вокруг электрогенератора и двигателя.

Распределительное устройство монтировано с левой задней стороны рамы вдоль продольной стенки кузова. Электрогенератор соединен с распределительным устройством посредством изолированных проводов в газовых трубах.

Кузов закрывает все находящееся на площадке оборудования, образуя машинное отделение. Для удобства ремонта крыша кузова сделана съемной, а самый кузов не связан с оборудованием электростанции и является как бы чехлом, который можно снять, не нарушая работоспособности станции. При работе электростанции без кузова необходимо укрепить газопровод, соединяющий вертикальный очиститель с горизонтальным и проложенный над крышей кузова.

Кроме перечисленного основного оборудования, в машинном отделении установлены верстак размером 750 мм × 350 мм и высотой 680 мм с ящиком и инстру-

ментальный шкаф размером 300 мм × 600 мм и высотой 1700 мм. На верстаке имеются параллельные тиски. На стенках кузова смонтированы два откидных сиденья.

В продольных стенках кузова устроены две двухстворчатые двери, расположенные одна против другой, и четыре окна. Кроме того, с передней и боковой сторон двигателя кузов имеет съемные щиты. Щиты снимаются для естественного охлаждения двигателя при работе в летних условиях.

Газогенератор, а также циклоны и вертикальный очиститель газа, в которых проходящий газ имеет температуру выше 100° Ц, расположены сзади кузова на консоли выступающей основной раме.

Таким образом, все оборудование электростанции смонтировано на основной раме-площадке. Площадка поддерживается ходовой частью, состоящей из поддресоренной одноосной поворотной тележки и задней оси с рессорами. На концах осей насажены ступицы такого же типа, как и у автомобильных прицепов. Каждая ступица имеет два роликоподшипника.

Как колеса, так и лыжи крепятся непосредственно к ступицам, что исключает необходимость снятия ступиц с осей.

Съемная часть колеса, т. е. колесо без ступицы, представляет собой две одинаковые половины. Эти по-

ловины свинчиваются между собой 12 болтами, обжимают ступицу и образуют колесо.

При установке лыж ступицы служат шарнирами, при помощи которых лыжи присоединяются к осям.

При работе электростанции рессоры, на которых она стоит, способствуют усилению возникающих вибраций. Для устранения этих вредных вибраций к раме шарнирно укреплены четыре подставки. Поднимая с помощью домкрата раму и поочередно устанавливая подставки на оси, достигают выключения рессор.

При продолжительной работе электростанции на одном месте рекомендуется подводить под раму клетку, срубленную из бревен.

Электростанцию передвигают с помощью трактора, скорость движения не должна превышать 4—5 км в час. На большие расстояния при наличии железнодорожного транспорта станцию целесообразнее перевозить на обычной железнодорожной платформе.

Описанный тип электростанции одобрен техническо-производственным отделом по лесозаготовкам Наркомлеса СССР. В ближайшее время завод «Красный металлист» преста Лесосудомашстрой в г. Горьком выпускает первый опытный экземпляр такой станции. Стоимость этой электростанции при серийном изготовлении составит около 35 тыс. рублей.

## ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

# Брикетное топливо для транспортных газогенераторов\*

Я. Б. ЛЕВИЦКИЙ и А. З. ФРЕНКЕЛЬ

Помимо древесных чурок, которые в настоящее время являются у нас основным видом газогенераторного топлива, на лесозаготовках для этой цели могут успешно применяться древесный уголь и брикеты.

В качестве сырья для брикетирования могут быть использованы лесосечные отходы и отходы деревообрабатывающих предприятий. На сжигание отходов лесосек ежегодно затрачиваются значительные суммы. Количество лесосечных отходов в 1937 г. составляло около 20 млн. т. Использование даже части этих отходов позволило бы полностью удовлетворить потребность в твердом топливе нашего все возрастающего по составу парка газогенераторных машин.

Брикетирование отходов даст возможность получить дополнительное количество топливных ресурсов для транспортных газогенераторов, а в ряде случаев и для бытовых нужд.

Брикетирование древесных отходов может производиться следующими методами: 1) брикетирование со связующим, 2) брикетирование без связующих с нагревом.

Брикетирование со связующим. Древесные опилки или измельченную древесину смешивают с каким-либо видом связующего: асфальтом, каменноугольным пеком, древесной смолой, варом. После нагрева смеси из древесины и связующего до заданной температуры шихту брикетируют.

Из опилок с асфальтом, каменноугольным пеком, какифолью получают прочные брикеты, но более или менее водостойчивыми оказываются только брикеты с присадкой какифоли. Этот метод брикетирования древесных отходов, требующий доставки связующего в лес, не представляет интереса ввиду невысокой калорийности исходного сырья и дороговизны связующего.

Брикетирование без связующих с нагревом. Измельченная древесина, нагретая без доступа воздуха до 100° Ц, прессуется под давлением 500—700 кг/см<sup>2</sup>; получаются брикеты, рассыпающиеся после хранения в помещении от 5 до 30 суток.

Изменение плотности брикетов в зависимости от величины давления при прессовании без нагревания древесины иллюстрируется табл. 1.

Таблица 1

Давление в кг/см <sup>2</sup>	Плотность брикетов в г/см <sup>3</sup>
50	0,347
100	0,510
200	0,665
300	0,730
500	0,795
600	0,848
700	0,865

Примечание. Насыпной вес воздушно-сухой измельченной древесины 0,16 г/см<sup>3</sup>.

При сгорании эти брикеты сильно увеличиваются в объеме и разваливаются. Это свойство брикетов делает их не пригодными для использования в транспортных газогенераторах.

Если материал нагревать, то его пластичность будет увеличиваться, поэтому даже при более низких давлениях (150—100 кг/см<sup>2</sup>) достигается более сильное уплотнение древесины.

Древесина должна нагреваться во всех случаях ниже температуры, при которой начинается экзотермический процесс, так как за счет тепла экзотермической реакции может произойти резкое повышение температуры (до 850—930°) и даже обугливание древесины.

Поэтому нагрев древесины перед брикетированием должен быть не выше 260—270° Ц. В случае местного перегрева будет происходить сильное газообразование, и возможны хлопья и выбрасывание брикетов из формовочного канала пресса.

Зависимость плотности брикетов от давления прессо-

\* В порядке обсуждения.

вания и температуры нагрева измельченной древесины приведена в табл. 2.

Таблица 2

Давление в кг/см <sup>2</sup>	Плотность в г/см <sup>3</sup> при температуре нагрева		
	200°Ц	225°Ц	250°Ц
50	0,674	0,725	0,815
100	0,896	0,942	1,040
200	1,080	1,220	1,230
300	1,180	1,240	1,300
500	1,280	1,350	1,350
600	1,340	1,370	1,380
700	1,380	1,380	1,380

По мере повышения давления плотность брикетов увеличивается. При одном и том же давлении плотность материала зависит от температуры нагрева. При давлении в 200 кг/см<sup>2</sup> и нагревании до 200°Ц и выше все брикеты имеют плотность более единицы, тогда как плотность брикетов, полученных при давлении в 700 кг/см<sup>2</sup> без нагрева, была менее единицы.

Брикеты, полученные после нагрева материала до 150°Ц, разваливаются через 10 мин., тогда как брикеты из материала, нагретого до 200°Ц, поглощают 92% влаги и набухают, но не разваливаются. Брикеты, полученные при нагреве до 250°Ц, поглощают 20,5% влаги. Гигроскопичность брикетов из материала, нагретого до 200 и 250°Ц, невысока (после 10 суток в эксикаторе они поглощают соответственно 9,1 и 5% влаги).

Окраска брикетов по мере повышения нагрева меняется от кофейного до бурого цвета.

При сжигании эти брикеты не разваливаются и увеличиваются в объеме весьма незначительно.

Следовательно, брикетирова измельченную древесину при нагреве до 200°Ц, можно получить прочные, плотные брикеты удовлетворительной термостойкости. Несмотря на недостаточную водостойкость, они мало гигроскопичны.

Брикеты, полученные из материала, нагретого до 250°Ц, прочны, плотны, термо- и водостойчивы.

Кроме увеличения плотности и водостойкости, увеличивается и калорийность брикета за счет снижения влажности и увеличения степени переугливания древесного материала. В результате брикетирования можно получить топливо, форма и вес которого соответствуют оптимальному размеру.

Термобрикеты из измельченной древесины, нагретой до 200°Ц, недостаточны водостойки и должны храниться под навесом. Создание больших запасов этих брикетов или длительное хранение нежелательно. Термобрикеты из раздробленной древесины, нагретой до 250°Ц, удовлетворяют всем требованиям, представляемым к газогенераторному топливу. Однако технология изготовления брикетов с подогревом до такой высокой температуры еще недостаточно разработана.

Древесный уголь. Часть лесосеяных отходов можно использовать, переугливая их в переносных печах Дельюмо, Маньена и др., получивших широкое распространение во Франции и Италии. У нас в Союзе начали применяться переносные углевыжигательные печи ЦНИИМЭ.

Перед использованием в газогенераторе древесный уголь дробят и сортируют. При этом отходы составляют от 8 до 20% в зависимости от класса топлива, потребляемого газогенераторами. Ввиду повышенной реактивности древесного угля его применение в качестве топлива для газогенераторов облегчает запуск машин. Отсутствие вредных примесей (кислот, смол) исключает необходимость в сложной очистке газа.

Данные о механической прочности и объемном весе древесного угля приведены в табл. 3.

Вследствие малого сыпного веса древесного угля уменьшается радиус действия машины на одной заправке топливом.

Недостаточная механическая прочность древесного угля (измельчение), особенно мягких хвойных пород, на которые в основном и надо рассчитывать, чрезвычайно затрудняет его транспортировку.

Таблица 3

Уголь	Разрушающее давление в кг/см <sup>2</sup>		Вес 1 м <sup>3</sup> в кг	Истращаемость при барабанной пробе в %
	вдоль волокон угля	поперек волокон угля		
Сосновый . . . . .	103—169	12,2—26,0	166	65
Еловый . . . . .	59—134	9,0—16,5	139	60
Березовый . . . . .	195—334	20,9—43,5	207	70
Осиновый . . . . .	113—171	12,0—21,7	157	60

Несмотря на эти недостатки, древесный уголь находит широкое применение в качестве топлива для транспортных газогенераторов благодаря простоте конструкции и эксплуатации угольного газогенератора, его меньшему габариту и весу. Более 80% транспортных газогенераторов за границей работает на древесном угле.

Широкое использование древесного угля, полученного при переугливании отходов лесосек, даст дополнительные ресурсы газогенераторного топлива и будет способствовать очистке лесосек.

Древесноугольные брикеты. Уральские металлургические заводы потребляют значительные количества древесного угля. Выжиг угля в третьем пятилетии в связи с решением XVIII съезда ВКП(б) об увеличении выпуска качественного чугуна должен значительно увеличиться, в связи с чем увеличатся и отходы древесноугольной мелочи.

Отходы древесноугольной мелочи при выжиге и сортировке составляют 25—30%. По всей уральской металлургической промышленности в 1937 г. они исчислялись в 200—250 тыс. т.

Брикетирование древесноугольной мелочи может дать значительные количества топлива для газогенераторов.

Древесноугольная мелочь брикетировается со связующим — древесными и каменноугольными смолами, каменноугольным пеком, варом и т. п. Технологический процесс сводится к тому, что древесноугольную мелочь измельчают, тщательно перемешивают со смолой в количестве 15—20% и прессуют на вальцевом прессе. Из пресса слабый брикет направляется в закалочную печь, в которой подвергается термической обработке при 375—450°Ц, после чего охлаждается и вынимается из печи.

Насыпной вес 1 м<sup>3</sup> древесноугольных брикетов 600—700 кг.

Ввиду большого объемного веса, прочности и высокой калорийности (7000—7500 кал/кг) древесноугольный брикет является вполне транспортабельным топливом, обеспечивающим большой радиус действия машины.

Как мы видим, брикетирование древесного угля позволяет создать из отходов древесноугольной мелочи высокоценное газогенераторное топливо, форма и вес которого соответствуют оптимальным условиям газификации. Использование древесноугольных брикетов, обладающих большим объемным весом, увеличивает дальность пробега машины. Отходы при транспортировке этих брикетов меньше, чем при транспортировке древесного угля.

## ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА БРИКЕТИРОВАНИЯ

Для сравнения эффективности применения брикетов, чурок и древесного угля рассмотрим вкратце организацию брикетного производства, его технологию и технико-экономические показатели<sup>1</sup>.

Установка для брикетирования отходов лесозаготовок будет, вероятно, передвижной, причем непосредственно за передвижным фронтом рубки леса следует только дробилка, превращающая отходы в щепу. Превращение щепы в волокно и брикетирование волокну происходят на передвижной брикетной установке, обслуживающей определенный участок лесосеки. Брикетирование отхо-

<sup>1</sup> Этот раздел составлен в основном по материалам, разработанным в ЦНИЛХИ.

дов лесобрабатывающих предприятий и древесноугольной мелочи должно проводиться в основном на брикетных установках стационарного типа, поскольку сырье получается в одном месте.

Расходные показатели. Для выявления расходов коэффициентов топлива и дальности пробега машины при одной заправке в табл. 4 приведены показатели пробега 8-тонной грузовой машины на 100 км.

Таблица 4

Род топлива	Расход на 100 км в кг	Насыпной вес в кг/м³	Теплотворная способность в кал/кг	Радиус действия машины при одной загрузке в км
Древесные чурки	120	298—417	3 500—3 900	65—70
Брикеты из древесных отходов	65	950—1 050	4 300—4 800	250—300
Древесный уголь	54	139—207	6 500—7 300	40—60
Древесноугольные брикеты	40	600—700	7 000—7 500	180—200
Бензин	32*	—	10 200	185—200

\* Расход в литрах.

Табл. 4 наглядно показывает преимущество древесных и древесноугольных брикетов по сравнению с древесными чурками и древесным углем.

В результате работ ЦНИЛХИ и других институтов в области брикетирования были запроектированы стационарные и передвижные брикетные установки для древесных и древесноугольных отходов.

Схемы технологических процессов. Принципиальные схемы брикетирования лесосечных отходов и опилок одинаковы, за исключением процесса подготовки древесины. При брикетировании отходов лесосек первым этапом является дробление щепы до 25 мм, тогда как при опилках эта операция отпадает.

Процесс брикетирования состоит из следующих основных операций: 1) крупное дробление на щепу, 2) сортировка, 3) мелкое дробление, 4) подогрев измельченной древесины в реторте, 5) прессование и охлаждение брикетов в охлаждающих желобах, 6) складирование и погрузка готовых брикетов.

Дробление и сортировка не вызовут особых трудностей. Процессы подогрева при высоких температурах и самого брикетирования также не должны представлять больших затруднений, поскольку брикеты из древесных и растительных материалов уже изготовлялись и изготавливаются у нас в небольших масштабах. Освоение брикетирования опилок с подогревом при более высоких температурах будет несколько сложнее, но осуществление этого дела также не вызывает сомнений.

Основные этапы изготовления брикетов из древесноугольной мелочи со смолы в качестве связующего таковы: 1) дробление древесноугольной мелочи, 2) дозировка угля и смолы, 3) смешение угля и смолы, 4) прессование, 5) обжиг брикетов, 6) складирование и погрузка готовых брикетов.

Процессы дробления древесноугольной мелочи и прессования не представляют больших затруднений при освоении.

Наиболее сложно будет установить технологию смешения угля и смолы и равномерного распределения связующего для приведения массы в пластическое состояние, а также технологию обжига брикетов.

Не умаляя трудности, с которыми придется встретиться при промышленном внедрении брикетирования, необходимо отметить, что эти трудности вполне преодолимы, тем более что ориентироваться надо на брикетные установки небольшой производительности.

Себестоимость брикетов. В табл. 5 приведена ориентировочная калькуляция себестоимости 1 т

брикетов<sup>2</sup>, составленная из расчета работы одного пресса в течение 200 дней при брикетировании отходов

<sup>2</sup> Приводимые автором данные о стоимости брикетов и других видов твердого топлива недостаточно обоснованы, поэтому выводы о сравнительной стоимости пробега автомашин на различных видах топлива являются спорными. Ред.

Таблица 5

Затраты	Брикеты из лесосечных отходов		Брикеты из отходов деревообработки		Древесноугольные брикеты	
	сумма в руб. и коп.	в %	сумма в руб. и коп.	в %	сумма в руб. и коп.	в %
Зарплата с начислениями	35—70	28,06	28—36	25,73	10—12	9,98
Амортизация	9—14	7,18	8—77	7,96	3—15	3,11
Электроэнергия	—	—	18—86	14,40	4—80	4,74
Топливо	23—00	18,08	2—50	2,26	9—00	8,88
Планово-предупредительный и текущий ремонт	6—00	4,72	4—72	4,28	3—40	3,35
Накладные расходы	11—00	8,64	7—50	6,81	4—90	4,83
Монтаж и демонтаж	10—94	8,60	—	—	—	—
Итого переработка сырья	95—78	75,28	67—71	61,44	35—37	34,89
Стоимость сырья	31—45	24,72	42—50	38,56	66—00	65,11
Общая стоимость брикетов	127—23	100,00	110—21	100,00	101—37	100,00

Таблица 6

Топливо	Расход топлива на 100 км в кг	Стоимость 1000 л или 1 т в руб. и коп.	Стоимость топлива на 100 км в руб. и коп.	Отношение к стоимости бензина, принятого за 100%
Бензин	32*	700—00	22—40	100,0
Древесные чурки ручной разделки	120	200—00	24—00	107,1
Древесные чурки полумеханической разделки	120	175—00	21—00	93,7
Древесные чурки механической разделки	120	127—00	15—24	68,4
Брикеты из отходов лесосек	65	127—23	8—27	36,9
Брикеты из опилок	65	110—21	7—16	32,0
Древесный уголь расфасованный	54	280—00	15—12	67,5
Древесный уголь нерасфасованный	54	170—00	9—18	40,9
Древесноугольные брикеты	40	101—37	4—05	18,1

\* Расход в литрах.

лесосек и в течение 250—270 дней при брикетировании отходов деревообрабатывающих предприятий и древесноугольной мелочи.

Из калькуляции видно, что основным элементом затрат при брикетировании лесосечных отходов является стоимость переработки, составляющая до 75% общей стоимости.

При брикетировании отходов деревообрабатывающих предприятий стоимость переработки составляет около 60% общей стоимости, а при брикетировании древесноугольной мелочи — только 35%.

Высокая стоимость брикетов в основном объясняется небольшой производительностью пресса. Поэтому в дальнейшем конструкторская мысль должна работать над увеличением его производительности.

В табл. 6 (стр. 17) приведено сравнение стоимости 100-километрового пробега 3-тонной грузовой машины на различном топливе.

Из таблицы видно, что наиболее дешевым газогене-

раторным твердым топливом являются брикеты из древесноугольной мелочи, опилок и отходов лесосек. Самым дорогим являются древесные чурки.

## ВЫВОДЫ

Использование лесных отходов и отходов углежжения для изготовления чурок, древесных и древесноугольных брикетов может полностью разрешить задачу снабжения твердым топливом транспортных газогенераторов.

Применение брикетов на транспортных газогенераторах увеличит дальность пробега машины и улучшит условия эксплуатации по сравнению с древесными чурками.

Большая народнохозяйственная эффективность использования брикетов в газогенераторах требует быстрого освоения и внедрения этого вида топлива, сильно удешевляющего стоимость эксплуатации транспортных газогенераторных машин.

# Естественная сушка топлива для газогенераторов в Алтайском крае

К. Я. АВОТИН-ПАВЛОВ

СибНИИЛХЭ

Таблица 1

	№ партий чурки		
	I	II	III
Дата валки хлыста с корня . . . . .	I декада июля	5 августа	III декада мая
Дата разделки хлыста на чурки . . . . .	28/VII	5/VIII	17/VIII
Период времени между рубкой и разделкой на чурки . . . . .	2 декады	—	8 декад
Влажность чурок при поступлении в сушку (в % абс.) . . . . .	62,3	85,9	26,0
Срок, через который сушмые под навесом чурки достигли влажности 18% . . . . .	25 дней	21 день	15 дней
Уменьшение влажности чурок в день в% . . . . .	1,8	3,2	0,5

Уменьшение влажности по дням приведено на рисунке.

Анализ этих данных показывает следующее.

Из всех трех партий при сушке под навесом наиболее быстро (15 дней) достигли стандартной влажности (18%) чурки, заготовленные в середине августа из хлыстов рубки конца мая, пролежавших у пня 8 декад (партия III).

Можно предполагать, что влажность хлыстов к началу разделки их на чурки была бы значительно ниже, если бы хлысты на время их лежания у пня были приподняты над землей (хотя бы, например, путем установки комля на пень), так как травостой, пышно здесь разрастающийся (высотой до 1 м и больше), препятствовал обдуванию хлыстов ветром. О пользе этого говорят данные опытов ЦНИИМЭ<sup>1</sup>, из которых видно громадное влияние обдувания материалов на скорость их сушки.

Наибольшего срока сушки под навесом потребовали чурки партии I, заготовленные из хлыстов рубки первой декады июля, пролежавших у пня 2 декады. Здесь на сушку ушло 25 дней, или на 40% больше, чем на сушку партии III.

<sup>1</sup> П. Л. Калашников, Естественная сушка древесного газогенераторного топлива, журн. «Лесная индустрия», № 4, 1939.

Алтайский край относится к континентальным районам СССР. Лето здесь жаркое, а количество пасмурных дней невелико. Поэтому в Алтайском крае вполне возможно применение естественной сушки газогенераторных чурок.

Летом 1939 г. полевой лабораторией СибНИИЛХЭ была проведена небольшая работа, целью которой было исследовать ход изменения влажности березового газогенераторного топлива, подвергнувшегося естественной сушке под открытым небом и под навесами. При этом ставилась задача выработать первые придержки для установления сроков естественной сушки газогенераторного топлива по механизированным лесопунктам, расположенным в Верхнеобском массиве Алтайского края.

Исследованию подвергались как газогенераторные чурки, так и швырок, заготовленный для последующей разделки на чурки. Работа проводилась на Сидоровском механизированном лесопункте, расположенном в Верхнеобском лесном массиве Алтайского края.

Сушка березовых чурок. Исследование хода изменения влажности березовых чурок при естественной сушке заключалось в периодическом определении содержания влаги в древесине по пробам, которые брались через шесть дней из каждой опытной партии чурок.

Сушка в естественных условиях производилась под двумя навесами, расположенными друг от друга на расстоянии 6 м. Длина каждого навеса 30 м, ширина 6 м с проходом (шириной 1,5 м) посередине, вдоль продольной оси. Каждый навес имел три полки общей площадью 540 м<sup>2</sup>. Полки были расположены на высоте 80 см одна над другой и представляли собой сплошной настил из плах. Навесы не имели стен, и ветер получал свободный доступ к чуркам, расположенным на полках слоями толщиной 30—40 см.

Сырье для чурок было заготовлено в течение весны и лета в виде березовых хлыстов, оставленных в ошкуренном виде на земле у пня для предварительной просушки. Позднее хлысты разделялись на чурки длиной 7—8 см и сечением 30—40 см<sup>2</sup>.

В течение всего периода исследования ежедневно велись метеорологические наблюдения (за осадками, температурой и влажностью воздуха, облачностью и силой ветра).

Исследованию были подвергнуты три партии чурок из древесины, заготовленной в разные сроки. Данные, характеризующие каждую из этих партий, приведены в табл. 1.

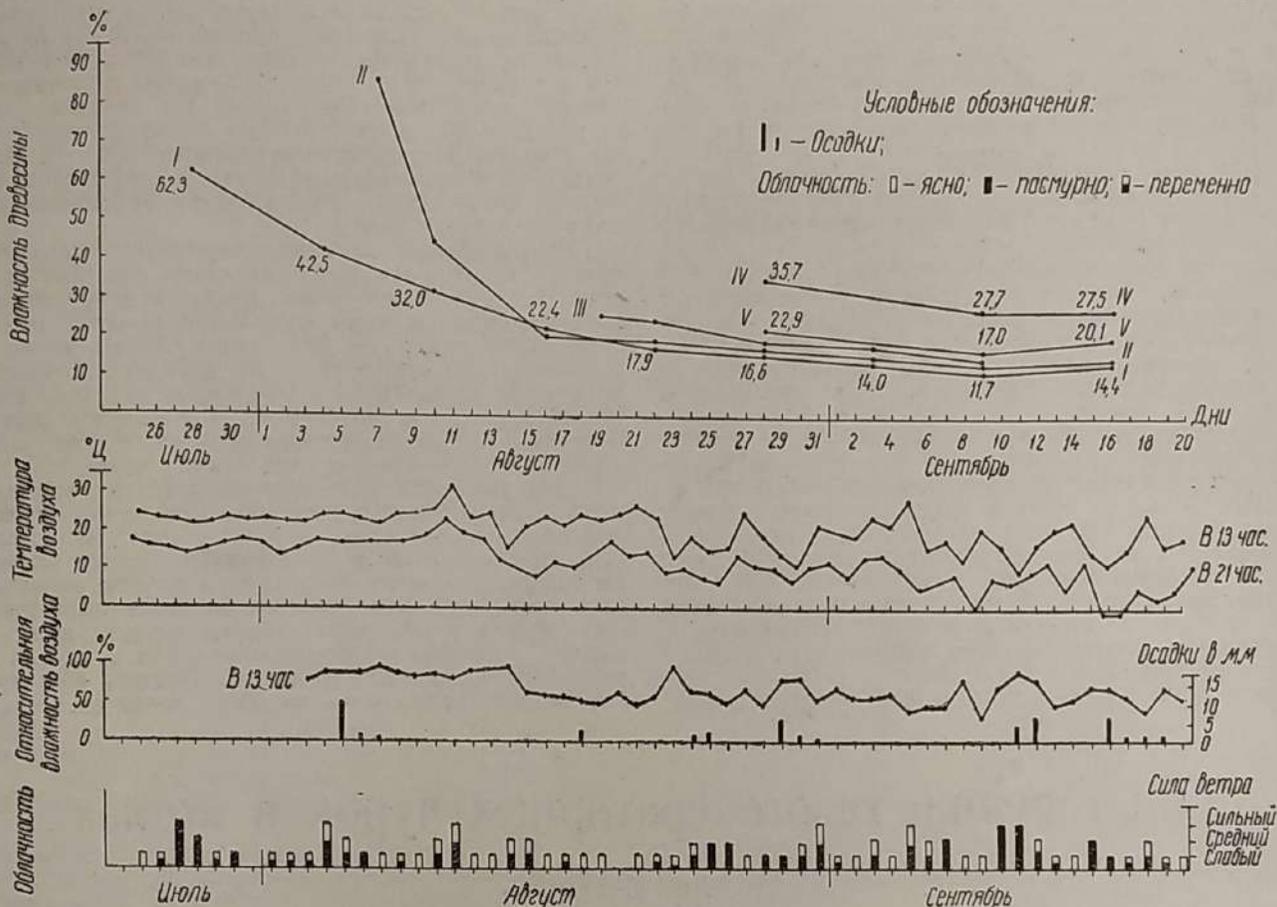
Сушка чурок партии II, заготовленной в начале августа из свежесрубленных хлыстов, показала, что в течение первых девяти дней влажность понижалась очень сильно — с 85,9 до 20,7% (или по 7,2% в день); в течение же последующих дней при доведении влажности древесины до 18% снижение влажности замедлялось (по 0,2% в день).

Из сравнения кривых падения влажности чурок в партиях I и II видно, что чурки из хлыстов, срублен-

ка же в мае и июне будет удлиннять сроки сушки под навесом.

Сушка березового швырка. Швырок, предназначенный для последующей разделки на чурки, был заготовлен из свежесрубленной древесины и имел в длину 50 см и в сечении около 60—90 см<sup>2</sup>. Для предварительного подсушивания швырок складывался в поленницы под открытым небом.

Исследовались две партии швырка: одна из древеси-



Изменение влажности газогенераторного древесного топлива при высушивании его (Сидоровский мехлесопункт Алтайского края)

I—III—№ партий чурок; IV—V—№ партий швырка

ных во второй половине июля, сохнут под навесом значительно медленнее, чем чурки из хлыстов рубки начала августа.

Влияния метеорологических условий на ход сушки чурок не обнаружено, так как влажность определялась через сравнительно длинные промежутки времени (6 дней), за исключением двух последних сроков взятия проб в сентябре. К 16 сентября вследствие понижения температуры и повышения относительной влажности воздуха равновесная влажность чурки начинает несколько увеличиваться (с 11,7 до 14,4% и с 13,5 до 15,2%).

Из сказанного можно сделать следующие выводы.

В целях увеличения пропускной способности навесов для естественной сушки березовых чурок сырье в хлыстах необходимо подвергать предварительному подсушиванию до разделки на чурки. Для этой цели хлысты можно складывать в неплотные штабеля с толстыми прокладками в местах, доступных ветрам. При рубке хлысты следует обязательно поднимать комлем на пень.

После просушивания в штабелях в течение 7—8 декад в июне-июле влажность древесины в хлыстах должна составить 26—30%. После этого потребуются только около 15 дней дополнительной сушки чурок под навесом.

Можно рекомендовать также разделку свежесрубленных березовых хлыстов на чурки при условии, что рубка будет вестись только в течение июля-августа. Руб-

ны, заготовленной весной (в начале мая), а другая — осенью (1 августа). Данные о ходе убыли влажности этого швырка приведены в табл. 2 и на рисунке.

Таблица 2

	№ партии швырка	
	IV	V
Дата валки хлыста с корня и разделки его на швырок . . . . .	1 августа	1 декада мая
Период лежания швырка в поленнице до начала исследования влажности . . . . .	27 дней	11 декад
Период лежания швырка в поленнице до конца исследования . . . . .	46 дней	13 декад
Влажность швырка в начале исследования (в абс. процентах) . . . . .	35,7	22,9
Срок, через который швырок достиг влажности 18% (считая от времени заготовки) . . . . .	Не достиг	12 декад

Как видно из этих данных, влажность березового швырка весенней заготовки (в начале мая), хранивш-

гося в течение всего лета в поленищах под открытым небом на месте, доступном со всех сторон ветрам, при сроке хранения не меньше 12 декад снижается до 17%. Поэтому чурки, заготовленные из такого швырка, не требуют дополнительной сушки.

У швырка же, заготовленного в начале августа, влажность за 1,5 месяца понижается только до 27,5%. Поэтому чурки из такого швырка необходимо дополнительно сушить в сушилке.

Влажность высушенного под навесом швырка, так же как и чурок, несколько увеличивается к середине сентября в тех партиях швырка, которые уже достигли в начале сентября воздушно-сухого состояния. В партии же, достигшей влажности к началу сентября только в 27,5%, повышения влажности не наблюдается.

### ВЫВОДЫ

1. Естественная сушка березового газогенераторного топлива в условиях лесостепной зоны Алтайского края вполне возможна.

2. В целях удешевления себестоимости газогенераторного топлива целесообразно предварительно подсушивать сырье (швырок или хлысты) на открытом воздухе.

3. Сезоном естественной сушки для лесостепной части Алтайского края надо считать период с 1 мая по 15 сентября. Наиболее интенсивно сушка протекает с 15 мая по 1 сентября.

4. При сушке швырка под открытым небом в течение указанного сезона его влажность снижается до требуемых для газогенераторного топлива 18% за 12—13 декад. Необходимость досушки чурок при этом отпадает.

Заготавливаемые хлысты необходимо ошкурить и раскряжевать на отрубки длиной 0,5 м (самое большее 1 м) и обязательно расколоть на поленья. При этом отрубки толщиной до 20 см следует расколоть на 4 части, а более 20 см — на 6—8 частей. Затем швырок должен быть сложен в рыхлые поленища на подкладах, на возвышенном и сухом месте с таким расчетом, чтобы господствующие ветры дули в торцы поленьев.

Если швырок перевозится для подсушивания на обший склад, то он должен быть уложен так, чтобы поленища обдувались ветром. Для этого необходимо оставлять между поленищами промежутки в 0,5 м, а между каждыми 4—5 поленищами — в 2,5 м для проезда мая, так как выдерживание швырка в поленищах меньше 12—13 декад не обеспечивает просушки.

5. На втором месте по быстроте сушки стоит способ подсушивания сырья в хлыстах, требующий дополнительной сушки чурки под навесом от 15 до 25 дней. При этом наименьшего срока дополнительной сушки (1,5 декады) требуют чурки из хлыстов, срубленных не позднее конца мая. При рубке же месяцем позже (в начале июля) дополнительная сушка удлиняется до 2,5 декады. Если рубку произвести еще на месяц позднее (в начале августа) и сразу разделять хлысты на чурки, срок дополнительной сушки несколько сократится (до 2 декад).

6. При разделке предварительно подсушенных хлыстов на чурки в год рубки их чурки начинают поступать под сушильный навес только к концу июля и началу августа, и через один навес до осени пройдет 2—4 партии чурок. До этого срока навесы можно использовать для сушки чурок из свежесрубленных хлыстов. Срок сушки в этом случае, разумеется, значительно удлиняется (до 3—4 декад для одной партии). Поэтому до конца июля через один навес удастся пропустить не более 2—3 партий свежих чурок.

7. Для ускорения подсушивания хлыстов необходимо, чтобы они обдувались ветрами. Для этого следует складывать их в рыхлые штабели с толстыми прокладками между рядами и промежутками между штабелями шириной не менее 3—4 м. Если хлысты оставляются в лесу, необходимо поднять их выше травостоя.

8. Настилы у сушильного навеса следует делать со щелями, что облегчит продувание чурок ветром (в нашем опыте настил был сплошной). Толщина слоя чурок на настиле должна быть не более 30—40 см.

## Опыт сушки газогенераторных чурок в котлах

Н. Г. БАЛАКИРЕВ

Трест Разлеспром

В связи с разбросанностью лесосечного фонда в центральных областях Союза здесь не всегда целесообразно строить стационарные топливные базы для снабжения газогенераторных машин.

Трест Разлеспром испытал поэтому несколько способов организации сушки древесных чурок в условиях кратковременной работы газогенераторных машин на отдельных участках.

Наиболее интересные результаты были получены на Былинской тракторной базе Касимовского леспромхоза, где применялась сушка чурок в котлах с наружным обжигом.

С этой целью были использованы четыре параболических котла (рис. 1), имеющих объемные куполообразные крышки с приварными кольцами для подъема.

Внутренний диаметр котла в верхней части 1100 мм. На расстоянии 80 мм от верхней грани котел имеет кольцевой выступ шириной 60 мм. На кольцевом выступе устанавливается плотно прилегающий к его поверхности колпак котла.

В центре нижней части котел имеет отверстие с патрубком диаметром 80 мм. Назначение этого отверстия — отвод водяных паров и смол.

Высота котла от дна до верха 1100 мм. Объем котла (включая объем колпака) 0,35 м<sup>3</sup>. Вес котла около 120 кг. Стоимость от 80 до 120 руб. (были использованы котлы из старых дегтеперегонных установок).

Установка котлов. Недалеко от топливоразделочного пункта разрабатывается площадка шириной 3,5 м и длиной 4,5 м с уклоном 15—20 ‰.

По оси намеченного расположения котлов на площадке укладывают кирпичные коробки. Каждая короб-

ка имеет два отверстия: одно в верхней части, куда вставляется отводной патрубок котла, и другое в боковой части по направлению к стоку. К боковому отверстию примыкают деревянные трубы.

Трубы изготовлены из двух половин бревна длиной 4 м и диаметром 22—24 см. В сердцевинной части вдоль бревна выдолблен жолоб диаметром 16 см. При совмещении половин бревна прилегающие друг к другу жолоба образуют трубу. Каждый котел имеет отдельную трубу. Во избежание обугливания деревянных труб их концы отстоят от отводящих патрубков котлов на 1 м. Вторые концы труб соединены с общей сточной трубой диаметром 30 мм, имеющей выходное отверстие для стока конденсата (рис. 2).

Кирпичные коробки и деревянные трубы промазывают раствором глины и затем плотно обкладывают грунтом. Грунт уплотняется трамбованием. Толщина слоя грунта 150 мм.

Сверху на коробки устанавливают котлы, причем отводные патрубки котлов вставляют в верхние отверстия коробок. Для прочности установки котлы обкладывают в нижней части глиной. После этого котлы ограждают с четырех сторон кирпичными стенами толщиной в 1,5 кирпича на высоту до кромки выступа котла.

На установку четырех котлов затрачивается 320 кирпичей.

Технологический процесс сушки чурок. С внутренней стороны нижнее отверстие котла над отводным патрубком во избежание провала чурок ограждается железным щитком с отверстиями.

Разделанные сырые чурки укладывают в котел на-

валом до верха его колпака. Случайно попадающий на кольцевой выступ мусор сметают, крышку котла плотно прижимают к кольцевому выступу, и для лучшей воздухопроницаемости края крышки засыпают слоем опилок и угольного мусора толщиной 6—7 см.

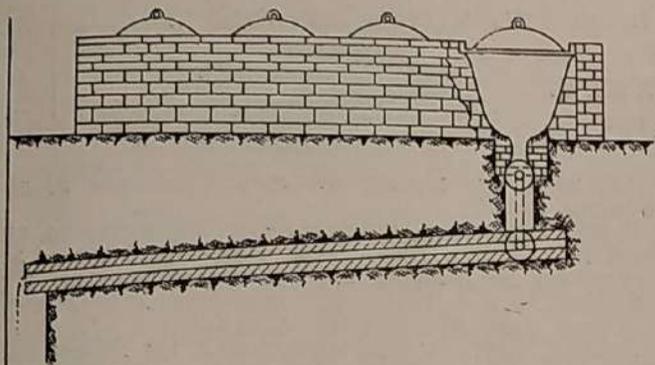


Рис. 1. Схема установки четырех котлов

Между котлами и стенками укладывают дрова, промежутки между верхней частью котлов и кирпичными стенками закрывают железными щитками толщиной 0,5—2 мм. Для отвода дыма оставляют одно-два отверстия в центре установки. В нижней части кирпичной стены устраивают воздухоподводящие отверстия размером 100 мм × 100 мм, по четыре отверстия с каждой стороны.

Обжиг котлов производится следующим образом. Дрова поджигают в двух-трех местах; равномерность поджога котлов регулируется попеременным открыванием и закрыванием верхних железных щитков и нижних воздухоподводящих отверстий в кирпичной стене.

Металлические стенки котлов, нагреваясь, передают теплоту чуркам. Выделяющиеся при этом из чурок водяные пары создают значительное давление внутри котла (при закрытом выходном отверстии общей трубы крышку котла подбрасывает на 2—3 см). Поэтому выходное отверстие необходимо периодически проверять прутком.

Температура внутри котла также возрастает, пары воды и смолы под давлением выходят из котла в виде конденсата красноватого цвета через отводящий патрубок и по трубам вытекают через сливное отверстие наружу.

Через 40 мин. обжига выделение конденсата сильно возрастает, и он вытекает обильной струей.

После окончания обжига котлам дают остыть, на что затрачивается 1,5—2 часа, затем тщательно сметают опилки и угольный мусор с краев крышки, снимают крышки и лопатой выгребают высушенные чурки. При снятии защитного щитка со дна котла следует соблюдать осторожность во избежание попадания мусора в нижний патрубок. Для предупреждения этого отверстие в дне котла закрывают деревянной пробкой, после чего котел очищают от мусора и заполняют вновь чурками по способу, указанному выше.

Опыты котловой сушки чурок на Былинской тракторной базе проводились при различных тепловых режимах.

Через 5 час. обжига непрерывным огнем древесные чурки превращались в чистый уголь.

Через 4 часа обжига прерывным огнем, т. е. с постепенным ослаблением огня через 2 часа и усилен-

ем к концу обжига, получался бурый древесный уголь.

Через 3 часа обжига все же наблюдалось значительное обугливание чурок.

Удовлетворительный результат по подсушке чурок был получен через 2 часа интенсивного обжига.

После этих опытов был повторен обжиг слабым огнем (на 1 м<sup>3</sup> чурок 0,1—0,15 м<sup>3</sup> дров) в течение 2 час. Были получены чурки влажностью 15—16%, которые и были взяты для эксплуатации.

За 2 часа на 1 м<sup>3</sup> чурок выделялось 30—40 л конденсата.

При работе трактора ОП-65 на этих чурках были получены следующие результаты: запуск трактора был произведен при температуре — 10° в течение 10 мин. Трактор работал по грунтовой дороге с нагрузкой в 40 пл. м<sup>3</sup> сырых дров на катковых тележках образца Тумского лесокombината. В грузовом направлении с подъемом в 15‰ трактор шел без заметных перебоев на третьей передаче и только на затяжном подъеме в 20‰ переходил на вторую скорость. Необходимо при этом отметить, что катковые тележки оказывали большое сопротивление движению. Небольшие по расстоянию подъемы в 20—25‰ трактор легко преодолевал на третьей передаче. После 8-часовой работы накопление конденсата в тонких очистителях и отстойнике было незначительным.

На устройство установки для котловой сушки чурок потребовалось 3 дня. Таким образом, поступившие газогенераторные машины могли быть быстро пущены в эксплуатацию.

Стоимость установки составила 450 руб. (не считая стоимости котлов). Положительными сторонами установки являются простота конструкции, незначительная потребность в кирпиче, быстрая сборка и разборка.

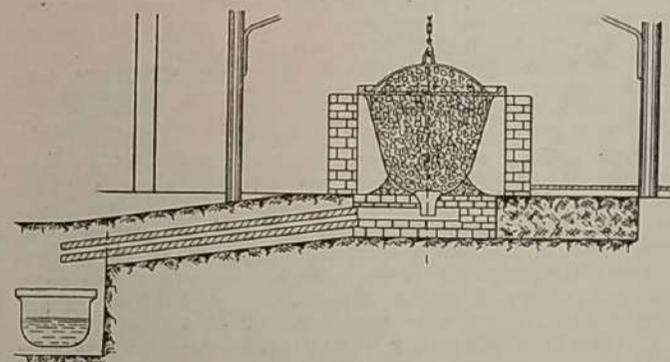


Рис. 2. Схема отвода конденсата

Кроме того, установка дает возможность производить выжиг угля и использовать продукты сухой перегонки.

На Былинской тракторной базе треста Рязлеспром эта установка находится в эксплуатации с 14 декабря 1939 г., обеспечивая работу трех тракторов ОП-65.

В течение первых 25 дней на ней просушено 125 м<sup>3</sup> чурок. В последнее время установлено еще четыре котла.

Недостатком установки для сушки чурок является необходимость охлаждения котлов перед выемкой чурок, на что затрачивается до 2 часов.

Надо полагать, что производственники и научно-исследовательские организации и в первую очередь ЦНИИМЭ выскажут свое мнение о нашем способе сушки газогенераторного топлива.

Стоимость автомобильной вывозки бревен (Costs of Hauling Logs Truck, „West Coast Lumberman“, 1940, № 4, апрель, стр. 14—16).

Данные о стоимости автовывозки бревен, собранные на лесозаготовительных участках Тихоокеанского побережья США в течение марта 1940 г. Факторы, влияющие на стоимость вывозки (величина уклонов, общее состояние дорог, грузоподъемность грузовика и др.); учет стоимости вывозки на каждом отдельном грузовике; стоимость вывозки на грузовиках, работающих на лесовывозке по контракту; различия в стоимости вывозки; таблицы стоимости вывозки бревен по разным районам Тихоокеанского побережья США.

Результаты автомобильной вывозки бревен в 1939 г. (Some Results of 1939 Log Truck Movement, „West Coast Lumberman“, 1940, № 4, апрель, стр. 30—32).

Статистические данные за 1939 г.: список лесозаготовительных фирм Тихоокеанского побережья США с указанием их местоположения (штата), количества лесовозных грузовиков, работавших у каждой фирмы в 1939 г., и количества вывезенных на этих грузовиках бревен. Фирма «Э. Хайнз Ламбер К<sup>о</sup>» вывезла на 17 грузовиках 440 493 м<sup>3</sup>, т. е. каждый грузовик вывез почти 26 тыс. м<sup>3</sup> бревен в год.

Трассировка и расчет лесовозной автодороги (Truck Road Engineering, „The Timberman“, 1940, № 5, март, стр. 22, 24, 26, 28, 4 рис.).

Развитие автомобильной вывозки бревен и возникшие в связи с этим задачи (постройка дорог, проведение таксации лесов и составление карт и др.); необходимость пересмотра направления существовавших до настоящего времени автодорог и прокладка новых трасс; вопрос о расстоянии между пикетами, равном 30 м, и о кривизне автодороги; формула для определения кривизны дороги; расчет петель, заменяющих зигзаги на автодорогах; расчеты подъемов, спусков и пересечений дорог.

#### ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Автомобильный газогенератор Браш-Кэла (The Brush-Koela Gas Producer „Engineering“, 1940, № 3852, 19 января, стр. 70—71, 4 рис.).

Устройство современного автомобильного газогенератора английской конструкции, отличающегося тем, что в добавление к клапану, обеспечивающему возможность получения обычного восходящего потока газа, в газогенераторе устроен еще один клапан для засасывания

воздуха, позволяющий при желании применять так называемый горизонтальный поток газа; второй клапан используется лишь при запуске мотора или же в случае необходимости получения больших количеств газа.

Официальная спецификация на горючее для автомобильных газогенераторов (Official Specification for Portable Gas-Producer Fuels, „Engineering“, 1940, № 3865, 9 февраля, стр. 150).

Спецификация на газогенераторное топливо, выпущенная в Англии специальным комитетом после начала настоящей войны. Спецификация применима ко всем видам газогенераторного топлива, кроме брикетированного. Указаны основные требования, предъявляемые к газогенераторному топливу (размеры частиц, зольность, влажность, качество образующихся при сжигании топлива смолистых веществ и др.).

Новейшие исследования генераторного газа как моторного горючего (Bohr, E. Nyare rön angående gengas som bil bränsle, „Teknisk Tidskrift“ (Automobil-och Motorteknik), 1940, № 11, 16 марта, стр. 21—25, 4 табл., 9 рис.).

Преимущества применения в качестве моторного горючего древесного угля по сравнению с другими видами горючего: торфяным коксом, буроугольными брикетами и коксом, каменноугольным коксом и антрацитом. Процесс образования генераторного газа и состав последнего. Скорость воспламенения газовых смесей. Теплотворная способность как функция состава газа. Коэффициент полезного действия в зависимости от степени сжатия при различных условиях начала сжатия. Зависимость состава газа от скорости воздушного потока, температуры и высоты реакционного слоя. Состав газа как функция температуры в газогенераторе. Среднее эффективное давление при различном числе оборотов для различных горючих и газогенераторов. Изменение состава газа при пуске в ход после 10-минутной остановки. Изменение состава газа при внезапном увеличении отбора из газогенератора.

Брикетирование древесного угля для газогенераторных машин (Holzkohlenbrikettierung für Holzgaswagen, „Zeitschrift für Weltforstwirtschaft“, 1938—1939, т. VI, стр. 760—761).

В Швеции начато производство древесноугольных брикетов нового типа, названных «древесноугольными орехами». Основным преимуществом является их малый объем: 1 гектолитр этих брикетов весит 60 кг, тогда как 1 гектолитр обычных брикетов весит 42 кг, а древесного угля — 13 кг. Связывающим материалом служит древесная смола.

#### ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Доцент Лесотехнической академии им. С. М. Кирова тов. В. В. Жуков в статье «Безметаллическое крепление рельсов на лесовозных дорогах», помещенной в № 10 «Лесной индустрии» за 1939 г., предложил свой способ безметаллического скрепления рельсов со шпалами. Этот способ заключается в следующем: в шпале в соответствии с шириной колес, высотой рельса и шириной его подошвы делают две прорези, которые служат гнездами для крепления рельсов.

Тов. В. В. Жуков, очевидно, не знает, что предложенный им способ крепления шпал не является новинкой. Считаю поэтому нужным отметить, что подобный спо-

соб был предложен мною в 1909 г. и успешно осуществлен на вспомогательных лесо- и землевозных железнодорожных ветках узкой колеи, применявшихся при строительстве Оранненбаум-Красногорской железной дороги.

Крепление шпал по моей системе было описано с положительной оценкой в «Инженерном журнале» за 1910 г. (№ 4, апрель, стр. 630).

С. А. Бекнев

Ст. инженер по организации работ Главного строительного управления Наркомлеса СССР

#### О П Е Ч А Т К А

В № 5 журнала за 1940 г. в статье «Расширить применение авиации в лесной промышленности», на стр. 24, левая колонка, 39-я строка снизу, напечатано 77; следует читать 1477.

Державин  
Наукова Библиотека  
Харьков

Ответственный редактор Е. И. Лопухов

Техред Л. К. Кудрявцева

Л 11028

Изд. № 7

Формат бумаги 60×92 (1/8)

Знаков в 1 п. л. 50.400

Объем 6 п. л. Уч. авт. л. 7,8

Тираж 8000 экз.

Сдано в набор 13/VI 1940 г.

Подп. к печ. 6/VIII 1940 г.

Тип. «Красное знамя», Москва, Суцневская, 21.

Показатели и условия работы станка были следующие: средний диаметр балансов — 17 см; время, необходимое для окорки одного баланса, — 13 сек.; продолжительность одного реза (с обратным ходом) — 0,5 сек.; количество резов на один баланс — 13 : 0,5 = 26; перерывы на подачу нового баланса — 3 сек.; потребление мощности на холостой ход станка (станок и электродвигатель) — 6 квт; потребляемая мощность при скальвании одним ножом — 3 квт, а при поворачивании — 1,5 квт. Станок имеет два ножа и окоряет сразу по два баланса: в то время когда один нож окоряет, второй совершает обратный ход. Необходимая мощность на валу составляет:

$$P = \frac{10,5 \times 0,82}{1,25} = 6,88 \text{ квт,}$$

где:

0,82 — к. п. д. электродвигателя,

1,25 — величина перегрузочной способности электродвигателя.

Балансирная пила. Мы провели наблюдения над работой пилы при распиловке балансов и дров диаметром 17; 20 и 24 см; при этом потребляемая мощность соответственно составляла 11,5; 13,5 и 15,5 квт, а время собственно пиления — 1; 1,1 и 1,28 сек. Перерывы между отдельными резами в среднем были по 2,9 сек. (рис. 6).

Потребление мощности при пилении в значительной мере зависит от скорости последнего. Как видно из рис. 6, на сороковой минуте на все шесть резов с перерывами потребовалось всего 22,5 сек. вместо обычных 37 сек., но потребляемая мощность повышается почти до 15 квт вместо 11,5 квт. Таким образом, уменьшая время пиления в 1,65 раза, мы увеличиваем потребление мощности в 1,3 раза.

При холостом ходе одного электродвигателя потреб-

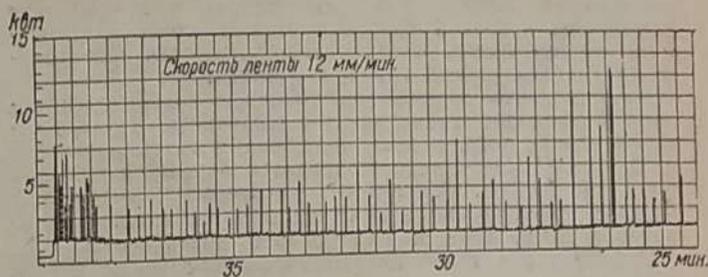


Рис. 7. Потребление мощности электродвигателем, обслуживающим цепной колун

ляемая мощность составляет 0,95 квт, а при холостом ходе электродвигателя с пилой — 1,5 квт. Пила работала от электродвигателя мощностью в 6,8 квт при скорости пильного вала 950 об/мин. и диаметре диска 1050 мм.

Режим работы электродвигателя, обслуживающего балансирную пилу, повторно-кратковременный.

Цепной колун. Цепной колун работал от асинхронного короткозамкнутого электродвигателя мощностью в 5,5 квт при 1420 об/мин. Раскалывались чурки длиной 0,5 м, 0,75 м и 1 м, диаметром до 34 см. На раскалывание затрачивалось 0,7 сек., а на перерывы между раскалыванием — 2 сек. Скорость цепи колуна 0,5 м/сек. Потребляемая мощность двигателя при раскалывании колебалась от 3 до 5 квт и в отдельных случаях достигала 10 квт (рис. 7). Мощность холостого хода электродвигателя 0,5 квт, а с цепью колуна 1,5 квт. Режим работы электродвигателя повторно-кратковременный. Для цепного колуна достаточна мощность электродвигателя 4,5 квт.

## СПЛАВ

### Судовая швырковая газогенераторная установка Ш-6\*

Я. П. ПЕТРОВ

До сих пор в качестве твердого древесного топлива, газифицируемого в транспортных газогенераторах, применялись преимущественно мелкие древесные чурки размером от спичечной коробки до 80 мм длиной.

По данным Загорской базы, себестоимость чурок составляет 100 руб. за тонну, а дров стандартного размера (швырок 0,5 м) — 20—25 руб. за тонну.

Такая разница объясняется тем, что разделка на швырок обходится примерно в 4—5 раз дешевле, чем разделка на чурки.

Перевод авто-тракторного газогенераторного парка и газогенераторных моторных судов Союза с чурок на швырок дал бы возможность сэкономить десятки миллионов рублей только на одной разделке топлива.

Отсюда совершенно понятно стремление конструкторов создать газогенератор, который мог бы работать на стандартном швырке.

Газификация швырка в газогенераторах связана с рядом трудностей. Перечислим основные из них.

1. При конструировании газогенераторных установок, работающих на чурках, советское газогенераторостроение в известной степени опиралось на заграничную практику, используя наиболее работоспособные и практически проверенные газогенераторные установки. При

разрешении же проблемы газификации швырка в транспортных газогенераторах подобного опыта и практики не имелось; не располагала ими также ни одна из капиталистических стран.

2. Вторая трудность была связана с самим процессом газификации длинных дров в транспортных газогенераторах. При газификации чурок мелкая разделка топлива создает чрезвычайно благоприятные условия для протекания совершающихся внутри газогенератора физико-химических процессов, так как эти процессы происходят не на всей поверхности загруженного в генератор топлива, а лишь на ее обтекаемой воздухом части.

Благодаря малому размеру чурок и беспорядочному их расположению в топливнике газогенератора кусочки топлива более равномерно охватываются частицами воздуха. Это способствует более благоприятному протеканию процесса горения по всему сечению топливника.

Свободная поверхность топлива, обтекаемая воздухом, у швырка значительно меньше. Как известно, швырок в газогенератор загружается не навалом, а укладывается плотной поленьницей, в результате чего остается значительно меньшее пространство между отдельными поленьями. Поэтому горение топлива по сечению топливника идет неравномерно: поленья, расположенные ближе к периферии, лучше охватываются

\* По материалам ЦНИИ лесосплава.



ва. Внутренние стенки бункера в верхней части имеют четыре ряда отверстий, расположенных в шахматном порядке. Через эти отверстия пары воды, уксусной кислоты и т. д. проходят в пространство между наружными и внутренними стенками. Здесь они конденсируются в жидкость, которая через патрубок отводится в конденсатор, а отсюда по трубопроводу за борт.

При газификации древесины с повышенной влажностью отбор паров воды из бункера улучшает процесс газификации.

В первых моделях швырковых газогенераторов бункер не имел конденсационной рубашки, и стенки его коробились. Коробление приводило к изменению внутренних размеров бункера, в результате чего в нем зависало топливо и нарушался процесс газификации.

Различные меры, как, например, наварка на стенки бункера ребер жесткости, не дали нужного результата. Применение же двойных стенок полностью устранило это явление, создав тем самым благоприятные условия для опускания топлива из бункера в шахту.

Следующей особенностью газогенератора является гидравлический затвор в крышке бункера, благодаря чему достигается ее полная герметичность. Для гидравлического затвора к наружным стенкам бункера приваривается поясок. При работе генератора пары конденсата оседают на крышке и стекают по ней в углубление, образованное пояском, смачивая слой асбеста. Избыток влаги стекает через край ободка и отводится в пространство между стенками бункера.

Запас топлива в бункере обеспечивает непрерывную работу генератора в течение 1½—2 час. Практически загрузка топлива производится через час работы генератора.

Топливник выложен огнеупорным стандартным кирпичом.

Правильно запроектированная форма топливника имеет решающее значение для устойчивости режима работы генератора и качества получаемого газа.

Характерной особенностью запроектированного топливника является отсутствие пояса сужения над фурмами. Благодаря этому устранена возможность зависания топлива.

Размеры топливника на уровне фурм приняты 0,53 м × 0,4 м, в соответствии с внутренними размерами бункера.

На 0,26 м ниже фурм имеется пояс сужения размером 0,36 м × 0,28 м. Подобное устройство обеспечивает интенсивное разложение паров смолы в уплотненном слое раскаленного угля (над сужением) и способствует созданию устойчивого режима работы генератора при переменных нагрузках и особенно при холостой работе двигателя. Нижняя часть топливника расширяется; ее наибольшие размеры 0,44 м × 0,31 м. Это расширение также способствует более интенсивному разложению паров смолы и получению газа надлежащего качества.

Результаты испытания топливника полностью подтвердили правильность запроектированной конфигурации.

Исходя из экспериментальных работ лаборатории института, нами принята наиболее благоприятная высота активной зоны для швырковых газогенераторов мощностью 60—70 л. с., а именно 0,5 м. Увеличение высоты активной зоны за пределы 0,5 м приводит к нежелательному явлению — к образованию над колосниковой решеткой подушки из мелкого угля и золы, что повышает сопротивление прохождению газа. При меньшей высоте активной зоны получается неполноценный газ, в особенности, если газифицируется топливо с повышенной влажностью.

Для удобства демонтажа внутренняя часть шахты легко вынимается из наружного кожуха.

Внутренний кожух шахты имеет в верхней части фланец, с помощью которого и соединяется с наружным кожухом. В средней части кожух укреплен двумя штуцерами, которые одновременно выполняют роль воздухопроводов. Наконец, в нижней части кожух опирается на восемь опор, расположенных по всему периметру шахты. Для предупреждения обгорания опоры расположены в относительно холодной зоне.

Воздух подводится в топливник через воздухопроводы, воздушный пояс и 32 фурмы.

Следует отметить некоторую особенность в системе подвода воздуха. Как видно из рисунка, воздушный пояс находится внутри кирпичной кладки и защищен от воздействия горячих газов. Кроме того, устранена

опасность попадания воздуха в поток отходящего генераторного газа в случае неплотной сварки пояса. Фурмы ввертываются в гнезда и легко могут быть заменены и прочищены.

Для уменьшения сопротивления прохождению воздуха внутреннее отверстие фурмы постепенно сужается по направлению к выходу. Наименьший внутренний диаметр фурмы 6 мм.

Газ отбирается из средней части генератора.

Из топливника газ отсасывается равномерно с четырех сторон. Для этого в наружных стенках на каждой стороне имеется по одному отверстию, выходящему в газоотборное кольцо. Кроме того, колосниковая решетка запроектирована с таким расчетом, чтобы отсос газа был возможен не только между колосниками, но и с боков над колосниковой решеткой.

Генераторный газ, выходя из топливника, обогревает топливо, что весьма важно при газификации дров с повышенной влажностью.

Для очистки газоотборного кольца предусмотрены два отверстия, закрываемые крышками.

Зольник можно очищать через круглый зольниковый люк. Через этот же люк топливник освобождается от угля и дров. Для этого достаточно лишь опустить один конец рамки колосниковой решетки, вынув два штыря.

Как показали наблюдения и опыты, проведенные в лабораторном институте над всевозможными конструкциями цельных литых колосниковых решеток, все они подвержены короблению, что вредно отражается на процессе газификации. Поэтому была запроектирована колосниковая решетка со вставными колосниками, которые не коробились при длительной работе во время испытаний.

Для уменьшения теплоизлучения в окружающую среду наружные стенки генератора покрыты слоем теплоизоляционной асбестовой массы.

#### СКРУББЕР (ОХЛАДИТЕЛЬ)

В скруббере производится охлаждение и первичная грубая очистка газа. Для лучшего охлаждения газ направляется из генератора по изогнутому колену в низ скруббера, соприкасаясь с холодными стенками и предельно охлаждаясь.

Попавшая в нижнюю часть скруббера, газ изменяет направление и скорость, в результате чего твердые частицы выпадают из газа. Затем газ поднимается и проходит последовательно через отверстие конуса, в котором он обильно смачивается водой, охлаждается и промывается. Попавшая в слой кокса, уложенного на решетке и омываемого водой, газ вынужден непрерывно менять направление, охватывая поверхность кокса. Подобное устройство обеспечивает надежное охлаждение и достаточную первичную очистку газа.

Различные устройства для распыливания воды — типа душевых леек и др. — хорошо распыляют воду, но часто засоряются и требуют устройства сложных водяных фильтров на газоходе. Чистка распылителей обычно сопряжена с остановкой газогенератора. Поэтому институт провел ряд экспериментов с новым типом распылителя, состоящего из набора конусообразных дисков с различным углом наклона. Конструкция распылителя показана на рисунке. Испытания показали, что он хорошо распыляет воду и не загрязняется, а следовательно, не требует чистки во время работы.

Скруббер сконструирован с таким расчетом, что внутренняя его часть не требует чистки в течение всей навигации. Уход за скруббером в процессе эксплуатации благодаря этому значительно упростился.

#### ТОНКИЙ ОЧИСТИТЕЛЬ

Окончательная (тонкая) очистка газа в описываемой установке производится посредством воды. Выбор водяного тонкого очистителя обусловлен следующими соображениями:

- 1) сухая очистка газа в очистителях приводит к их быстрому засорению, что связано с частыми остановками газогенератора для чистки;
- 2) мелкие частицы угля, уносимые в цилиндры двигателя, загрязняют их;
- 3) применяемая фильтрующая масса (кенаф, кольца Рашига и т. д.) не обеспечивает хорошей очистки газа.

Газ подводится по 2½" патрубку в нижнюю часть очистителя, омывает конус и через его отверстие направляется вверх. Проходя через отверстия решеток, газ непрерывно изменяет направление и промывается струйками воды, вытекающими из отверстий. Выше решеток газ встречает на своем пути два диффузора, в которых при помощи четырех форсунок вода распыляется и перемешивается с газом. В потоке газа, направленном навстречу воде, происходит интенсивное вымывание мелких твердых частиц из газа.

Для отделения влаги, примешанной к газу, в верхней части очистителя имеется специальное устройство — так называемый конус-отбойник.

Сушка газа производится следующим образом. Проходя через щель, образованную между стенками диффузора и сферическим диском, газ увеличивает свою скорость. Выйдя из этой щели, газ изменяет направление и скорость, в результате чего выделяются частицы воды, которые стекают вниз. Во второй щели на

горловине конуса газ приобретает еще большую скорость и затем мгновенно ее теряет и освобождается от влаги. Скорость газа можно регулировать, увеличивая или уменьшая щель, для чего снимают или добавляют шайбы на шпильки конуса-отбойника.

Специальная проверка показала достаточно удовлетворительную осушку газа.

Вода подводится по трубам в водяные рубашки диффузоров, откуда через отверстия в соплах подается в очиститель.

Сопла расположены друг против друга. Таким образом, выходящие из них струи ударяются друг в друга и распыляются. В случае засорения сопел их можно прочистить через отверстия, закрываемые пробками во время работы очистителя.

Твердые частицы в очистителе не задерживаются, а уносятся водой за борт, благодаря чему очиститель не требует чистки во время работы.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ

### Стандартизация продукции лесозаготовок

С. Я. ЛАПИРОВ-СКОБЛО

(Окончание) \*

#### СЫРЬЕ ДЛЯ СПИЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Действующий общесоюзный стандарт на осино-вый кругляк для спичечного производства (ОСТ 6361) утвержден в 1933 году. За истекший период развитие стахановского движения и внедрение передовой техники произвели большие сдвиги в технологии и экономике спичечного производства, изменился и стандарт на спичку. Однако стандарт на спичечное сырье до сих пор не пересматривался, хотя размерные и качественные его показатели были установлены даже без специальных экспериментальных научных исследований.

Размеры кругляка для спичечного производства. OST 6361 предусматривает заготовку основного кругляка длиной от 2 м. Известно, что длина чурака для изготовления соломки и коробка в соответствии с размерами лущильных станков должна быть 730 мм. Естественно, что при раскряжовке двухметрового кругляка на чураки (730 мм) отходы составляют 540 мм, т. е. 27%. Заготовка более коротких отрезков — чураков, соответствующих размерам лущильных станков, допускается при условии заготовки и доставки сырья на спичечные фабрики в осенне-зимний период (октябрь — март). Заготовка же кругляка в размерах, кратных длине чурака, допускается только по согласию сторон. Такие условия заготовки осинового кругляка имеют своим последствием нерациональное использование древесины.

Размеры длины и припуска осинового спичечного кругляка должны зависеть от оборудования и тех-

нологического процесса производства, условий хранения и транспорта, а также должны обеспечить рациональное использование древесины.

Качественные показатели. В характеристике качества осинового кругляка для спичечного производства действующий OST 6361 перечисляет девятнадцать пороков, но далеко не все они служат признаками, по которым осино-вый кругляк признается пригодным для спичечного производства. Все это затрудняет и усложняет применение стандарта. Необходимо изучить основные пороки, определяющие качество и сортность кругляка, и ввести в стандарт минимально необходимое количество показателей.

Качественные показатели стандарта будут установлены после экспериментального изучения на спичечных фабриках влияния различных пороков древесины (главным образом гнилей и сучков) на количественный и качественный выход продукции (соломки и коробка) и на размеры отходов.

Правила обмера. Учитывая биологические особенности осины (почти сплошное заболевание осины гнилью, вызываемой грибом *Fomes ignarius*), следует признать, что действующие правила обмера спичечного кругляка без учета объема гнили не дают возможности установить нормальный расход древесины на единицу продукции. Это не стимулирует борьбы с потерями древесины и не обеспечивает контроля за рациональным использованием сырья. Поэтому ставится задача разработать метод учета и определения «чистого» объема спичечного кругляка (за вычетом гнили).

Новые виды спичечного сырья. По имеющимся сведениям, на отдельных фабриках со-

\* Начало см. в № 7 „Лесной индустрии“, 1940 г.

## Упрощенный топливник УТВ-2

**Т**опливник газогенератора ЗИС-21, представляющий собой стальную отливку, является самым сложным узлом газогенераторной установки.

Машиностроительная промышленность до сего времени не обеспечивает поставки нужного количества запасных топливников для газогенераторных автомобилей. В то же время качество серийно выпускаемых промышленностью цельнолитых топливников со сроками службы, ограничивающимися 10—15 тыс. км пробега машины, далеко не удовлетворительно. Топливник, выбывший из строя, почти не поддается ремонту. Изготовление же топливников на местах эксплуатации машин невозможно из-за их сложности. Все это приводит к большим простоям автомашин.

Для того чтобы дать газогенераторным машинам доброкачественные топливники, надо упростить их конструкцию и повысить сроки службы.

Задачу создания упрощенного топливника для газогенераторных установок ЗИС-21 в настоящее время можно признать близкой к решению. Упрощенный топливник НАТИ типа УТВ-2 конструкции инж. Высотского достаточно хорошо отвечает перечисленным выше требованиям.

В настоящей статье мы познакомим читателей с конструкцией этого топливника и способом его монтажа в газогенераторную установку.

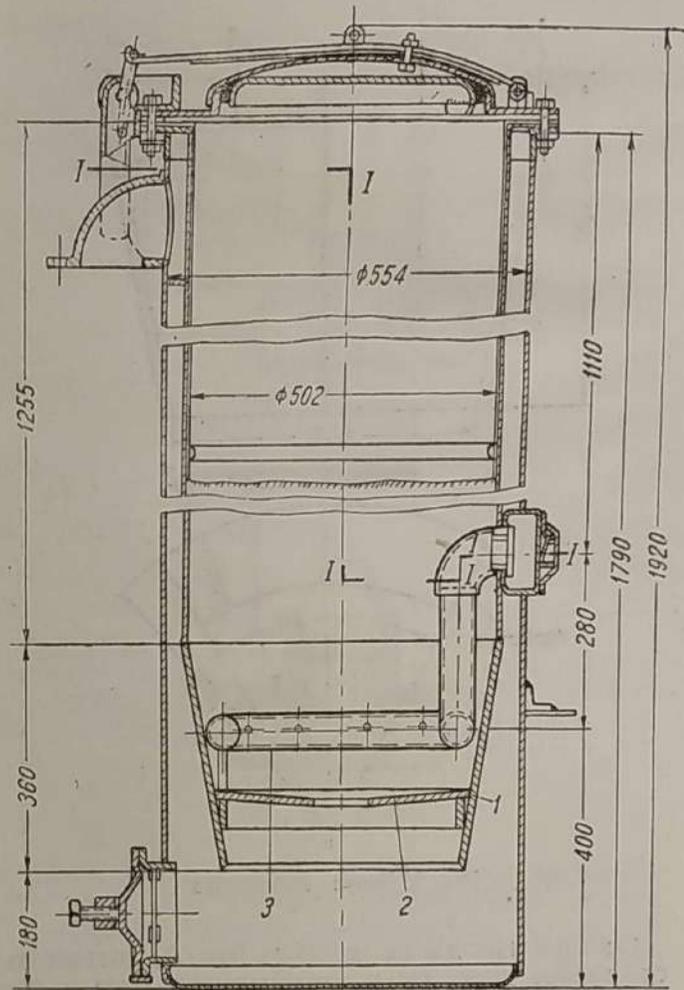
На рис. 1 представлен общий вид газогенератора ЗИС-21 с упрощенным топливником. Упрощенный топливник состоит из трех основных частей: конуса (корпус топливника) (1), сменного диска (дюрловины) (2) и воздухоподводящей трубы (3). Эти части могут быть сменены и все вместе, и по отдельности. Замена отдельных частей топливника в процессе эксплуатации автомашины необходима потому, что они имеют различный срок службы.

Чтобы поставить топливник УТВ-2 в газогенератор, необходимы следующие переделки: 1) коробку подвода воздуха переносят на другое место, поднимают ее и разворачивают вперед по ходу машины на  $90^\circ$  от первоначального положения; 2) люки для засыпки угля в добавочную восстановительную зону наглухо заваривают; 3) внутренний бункер несколько укорачивают и приваривают к нему конус топливника. В бункере прорезают отверстие до прохода соединительной втулки, связывающей воздухоподводящую коробку наружного корпуса газогенератора с воздухоподводящей трубой.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ТОПЛИВНИКА

Конус топливника (рис. 2, стр. 40) имеет следующие размеры: внутренний диаметр большой окружности 494 мм, малой окружности — 370 мм; высота конуса 360 мм. Заготовку для конуса вырезают из железного листа длиной 1550 мм, шириной 500 мм и толщиной 7—8 мм. Выкройка конуса показана на рис. 2 внизу. Наружный радиус заготовки равен 1478 мм, внутренний — 1113 мм. Длина дуги  $61^\circ$  или 1578 мм (считая по наружной окружности).

После того как вырезана заготовка, необходимо снять фаски под сварку на соединяемых кромках.



Разрез по III-III

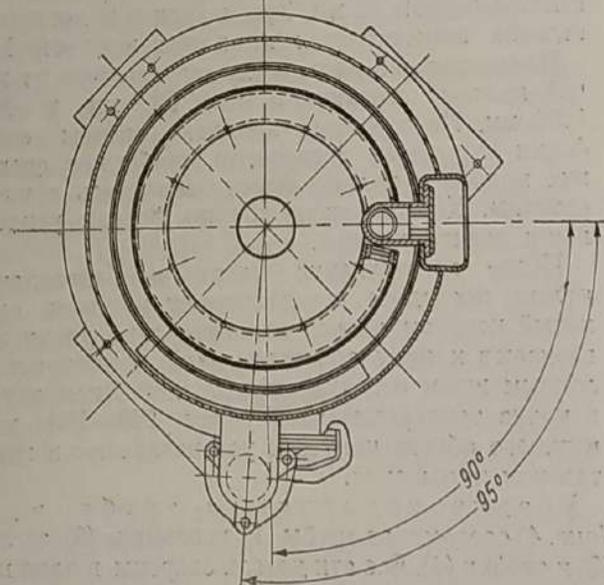


Рис. 1. Общий вид газогенератора ЗИС-21 с топливником УТВ-2

После того как вырезана заготовка, необходимо снять фаски под сварку на соединяемых кромках. Подготовленную заготовку свертывают в конус (на вальцах или кузнечным способом в подогретом состоянии) и сваривают электро- или газовой сваркой двумя усиленными швами по подготовленным под сварку фаскам с внутренней и внешней сторон. После сварки конус выправляют.

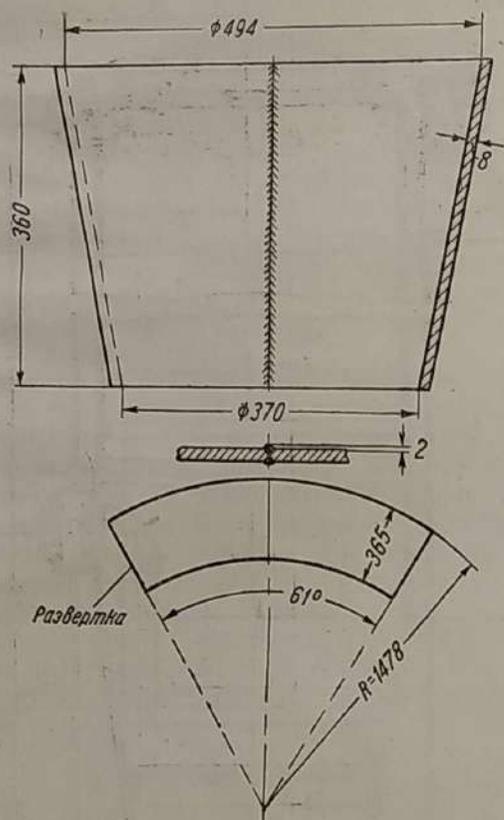


Рис. 2. Конус топливника

Сменный диск в сборе (рис. 3) состоит из собственно диска (1) и направляющего кольца (2), сваренных в одно целое. Диск изготавливают из листового железа толщиной от 8 до 10 мм. Диаметр диска 405 мм. В центре вырезают или вырубают отверстие диаметром 90 мм. Затем диск в подогретом состоянии высаживается на конус высотой 15 мм.

Направляющее кольцо (2) изготавливают из железной полосы сечением 6 мм  $\times$  50 мм и длиной 1200 мм. На торцевых кромках полосы снимают фаски под сварку с расчетом, чтобы при свертывании полосы в кольцо фаски оказались с внешней стороны. Кольцо сваривают по фаскам усиленным швом электросваркой.

После изготовления диска и направляющего кольца последнее устанавливают на диск, опрокинутый конусом вверх, центрируют по диску и приваривают к нему электросваркой сплошным усиленным швом с наружной стороны. Диск опускают в конус топливника на глубину 240—260 мм от верхнего обреза конуса и устанавливают в горизонтальном положении.

Воздухоподводящая труба в сборе (рис. 4) состоит из трубы (1), угольника (2), заглушки (3) и стойки (4). Все эти детали сварены в одно целое.

Труба (1) цельнотянутая с внутренним диаметром не меньше 40 мм и толщиной стенок от 3 до 5 мм. Наружный диаметр трубы 50 мм. Заготовка трубы

в чистом виде, т. е. без припусков на ее изгибание, имеет длину 1350 мм. Величина припусков зависит от способа изгибания. Если нет целой трубы, можно сварить ее из частей.

Предварительно набив трубу сухим песком, ее изгибают в горячем состоянии, придавая ей форму кольца наружным диаметром 430 мм с перпендикулярным ему отводом длиной 230 мм (считая от центра трубы). После того как труба изогнута, к ней приваривают железный прямой угольник (2) внутренним диаметром 2". На концах угольника внутри должна быть резьба 2" (ОСТ 266). Такую же резьбу имеет соединительная втулка (футорка) газогенератора ЗИС-21, которая завертывается в свободный конец угольника. Плоскость торца угольника, в которой завертывается соединительная втулка, должна обеспечивать хорошую плотность соединения.

Угольник может быть соединен тройником или муфтой того же размера — 2" (рис. 5). Свободный конец тройника или муфты заваривается наглухо. Открытый конец кольца трубы заваривается наглухо при помощи заглушки (3) (рис. 4) толщиной 3—4 мм. Одновременно к кольцу приваривается стойка (4) высотой 75 мм из круглого железа диаметром 12 мм.

По окончании сборки воздухоподводящей трубы ее испытывают на герметичность наливанием воды через открытый конец угольника. Если течи воды нет, приступают к сверлению в кольце восьми отверстий (фурм). Фурмы диаметром 10 мм размещают равномерно по окружности кольца.

Оси фурм снесены от горизонтальной плоскости вверх на угол в 10°. При наружном диаметре трубы в 50 мм смещение центра фурм от горизонтальной плоскости составляет 5 мм. Этим обеспечивается возможность сверления отверстий с внутренней стороны кольца.

Кольцо опускают в конус топливника в горизон-

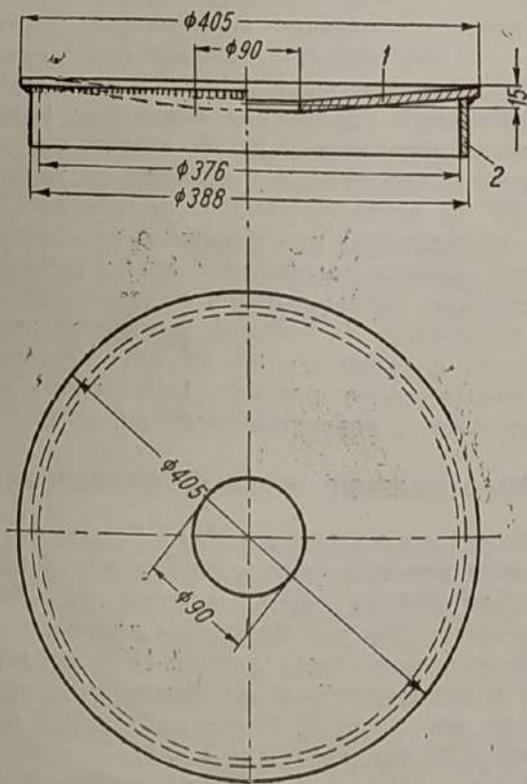


Рис. 3. Сменный диск

тальном положении на глубину 140—150 мм от верхнего края конуса (считая до центра трубы).

### УСТАНОВКА ТОПЛИВНИКА В ГАЗОГЕНЕРАТОР

Чтобы установить топливник, надо предварительно снять газогенератор с машины и разобрать его.

Прежде чем приступить к разборке снятого с машины газогенератора, необходимо разметить новый центр для воздухоподводящей коробки. Воздухоподводящая коробка, как уже было сказано, должна быть повернута на  $90^\circ$  вперед (к двери кабины) и приподнята на 360 мм.

Новый центр воздухоподводящей коробки находят следующим способом. От соединительного фланца внешнего кожуха газогенератора откладывают вниз 1110 мм (рис. 1) и на этой высоте проводят горизонтальную риску поперек корпуса. От прежнего центра воздухоподводящей коробки откладывают вправо 435 мм (длина дуги, соответствующая углу  $90^\circ$  при внешнем диаметре бункера 554 мм) и на этом расстоянии проводят вертикальную риску вдоль корпуса до пересечения с рисккой, проведенной поперек корпуса. Точка пересечения этих рисков и будет новым центром воздухоподводящей коробки.

Чтобы найденный центр перенести на бункер, нужно ручной дрелью со сверлом диаметром до 10 мм просверлить по размеченному центру сквозное отверстие через стенки корпуса и бункера газогенератора. После этого приступают к разборке газогенератора.

После того как бункер с топливником вынут из корпуса газогенератора, выбывший из строя цельнолитой топливник отрезают от бункера с расчетом, чтобы высота оставшейся части бункера, считая от верха соединительного фланца, составляла 1255 мм (рис. 1). Обрезанные края выравнивают перпендикулярно к оси бункера, затем бункер устанавливается на соответствующую оправку, и его стенка в радиусе 40 мм от просверленного отверстия (центра) выравняется на плоскость. На этой плоскости размечается и вырубается отверстие диаметром 61 мм под соединительную втулку (футорку) газогенератора. Затем к бункеру приваривают

конус топливника. Для этой цели бункер ставят на конус, центрируют с ним и приваривают одним плотным швом с внешней стороны.

Между конусом топливника и направляющим

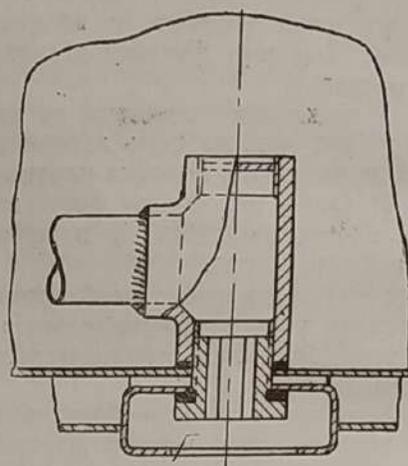


Рис. 5. Тройник

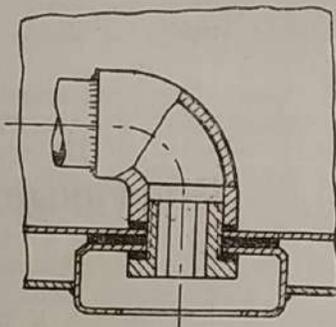


Рис. 6. Угольник

кольцом сменного диска должна быть прокладка. Для этой цели употребляется шнуровой асбест, который наматывается предварительно на направляющее кольцо. После обмотки кольца асбестом диск ставят в приваренный к бункеру конус и осаживают в нем, ударя по диску деревянной выколоткой.

При осаживании диска надо наблюдать за тем, чтобы он не перекашивался, а оставался перпендикулярным к оси газогенератора.

Подготовка наружного корпуса газогенератора сводится к перенесению сваренной в его стенку воздухоподводящей коробки на новое место по центру просверленного отверстия. Эта операция выполняется в следующем порядке. Воздухоподводящую коробку отделяют от корпуса, вырезая или вырубая ее. Прорубать корпус нужно не по сварному шву, а по целому месту, вместе со стенкой бункера, отступая от сварного шва на 10—15 мм по окружности. Образовавшееся отверстие наглухо заваривают с помощью заплаты толщиной 2 мм. По новому центру, т. е. просверленному отверстию, в корпусе размечают и вырубают окружность диаметром 140 мм для постановки воздухоподводящей коробки.

Затем собирают газогенератор, установив прокладки во фланцевом соединении. На внешнюю сторону днища воздухоподводящей коробки наклеивают прокладку из листового асбеста толщиной 2 мм и ставят коробку в прорубленное отверстие.

В топливник устанавливают воздухоподводящую

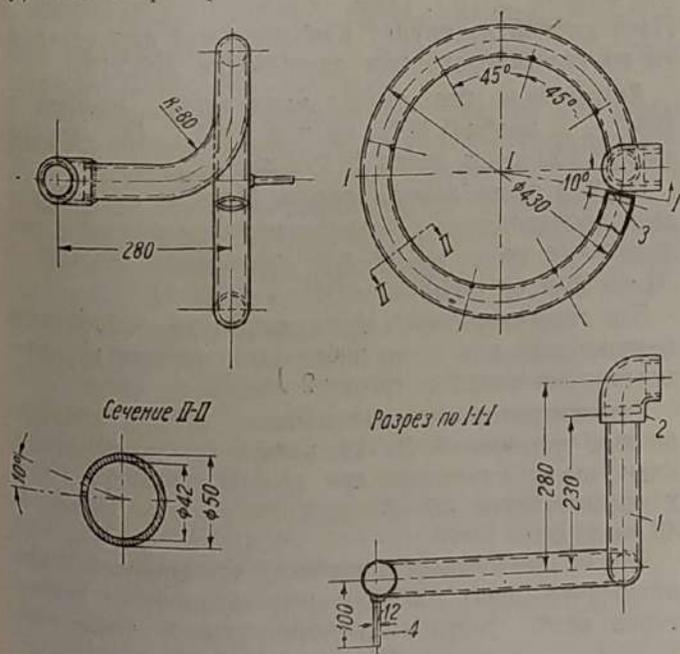


Рис. 4. Воздухоподводящая труба

трубу, помещая между торцом угольника и внутренней стенкой бункера прокладку из листового асбеста толщиной 2 мм. Для удобства монтажа эта прокладка также должна предварительно наклеиваться на внутреннюю стенку бункера. После этого соединяют футоркой угольник с воздухоподводящей коробкой. Под борт футорки ставят медно-асбестовую прокладку.

Положение прокладок показано на рис. 5 и 6. (стр. 41). Футорка должна быть завернута доотказа, а воздухоподводящая коробка плотно прилегать к бункеру. В таком положении борт, вырезанный с коробкой, плотно подгибается и приваривается к корпусу газогенератора.

Топливник УТВ-2 исключает необходимость иметь люк для засыпки угля в дополнительную восстановительную зону. Этот люк, следовательно, может быть заварен наглухо.

По окончании работ по переоборудованию газогенератора надо окрасить черным жароупорным лаком все неокрашенные и поврежденные места.

Первоначальная заправка бункера углем производится так: через загрузочный люк в газогенератор засыпают уголь до верхней кромки конуса топливника. В зольник газогенератора уголь засыпают через зольниковый (нижний) люк до конуса топливника. Кроме того, нужно стремиться заполнить углем весь объем топливника под конусом до диска. Для засыпки в зольник следует по возможности употреблять березовый уголь.

Газогенератор разжигают обычным способом. Режим обслуживания также нормальный.

Чистить зольник и сменять находящийся в нем уголь можно, не выгружая топлива из газогенератора.

В процессе эксплуатации газогенератора нужно следить, чтобы при загрузке чурок в бункер не попали камни, кирпичи, куски железа и т. п. Эти предметы, пройдя вниз, могут закупорить отверстие диска и нарушить работу газогенератора.

С. И. Декаленков

## Чугунные жароупорные топливники типа ДГ-13/15

Газогенераторные автомобили и тракторы необходимо снабдить топливниками, обеспечивающими длительную эффективную работу газогенераторных машин: автомобили должны пройти без смены топливника не менее 30 тыс. км, а тракторы ЧТЗ отработать не менее 3000—4000 час. Выпускаемые в настоящее время промышленностью цельнолитые стальные топливники далеко не удовлетворяют этим требованиям.

В соответствии с постановлением СНК СССР от 11 марта 1936 г. промышленность изготовила для Наркомлеса 225 тракторов ЧТЗ-60 с газогенераторами Д-9 и 300 автомобилей ЗИС-5 с газогенераторами Д-10. Чугунные топливники этих газогенераторов оказались более стойкими, чем стальные, выпускаемые промышленностью в настоящее время.

В 1936 г. автозавод им. Сталина и НАТИ разработали новый газогенератор по типу Берлие со стальным топливником.

Изготовление этих газогенераторов было поручено заводу «Свет шахтера» (г. Харьков).

При первых же испытаниях новые газогенераторы для автомобилей ЗИС-13 оказались неудачными.

Завод «Свет шахтера» многократно и безуспешно экспериментировал со стальными топливниками ЗИС-13 и Г-14, изготавливая их сварными, меняя форму, металл.

Тогда же НАТИ ввел алитирование (покрытие сплавом алюминия) топливников. Несмотря на протесты завода против алитирования, этот процесс выполняется и до сего времени, осложняя и удорожая производство топливников. В эксплуатационных же условиях алитированные топливники неудобны тем, что не поддаются заварке и ремонту. Впоследствии стали изготавливать так называемые

цельнолитые топливники с отлитым вместе с чашкой очага воздушным кольцевым поясом для фурм. Отливка таких топливников дает очень много брака на заводах, бесполезно загружая производство.

В 1937 г. работники завода «Свет шахтера» обратились к автору настоящей статьи с предложением разработать конструкцию чугунного топливника для газогенераторов ЗИС-13 и Г-14.

Когда чертежи чугунных топливников для газогенератора ЗИС-13 были сделаны, завод изготовил несколько опытных экземпляров таких топливников под маркой Д-12\*. Один образец был направлен в Лососинский лесопункт Южкареллеса для установки на газогенераторном автомобиле ЗИС-13.

Автомобиль без смены топливника прошел в 1937 г. (с ноября) 5052 км и в 1938 г. (до августа) еще 24 160 км, а всего 29 212 км.

В 1938 г. на заводе около Москвы организовалось производство газогенераторов с чугунными топливниками типа ДГ-11 для тракторов ЧТЗ-60 и ДГ-13 для автомобилей ЗИС-5 (рис. 1).

Все газогенераторы этого типа (около 2000 шт.), выпущенные с завода, работают в разных наркоматах вполне успешно около 2 лет.

Газогенераторные автомобили ЗИС-5, оборудованные установкой ДГ-13, имеют чугунные топливники, выдерживающие при соответствующем уходе и профилактике 30—35 тыс. км пробега (даже до 43 тыс. км).

После длительных испытаний топливников в различных условиях их работы на автомобилях и тракторах автор разработал конструкцию топливника

\* См. статью в журнале «Лесная индустрия», № 2, 1938 г.

Д-15 (рис. 2) для газогенератора ЗИС-21 с центральной частью (чашей) из нехромированного легированного чугуна, отлитой в обыкновенных вагранках.

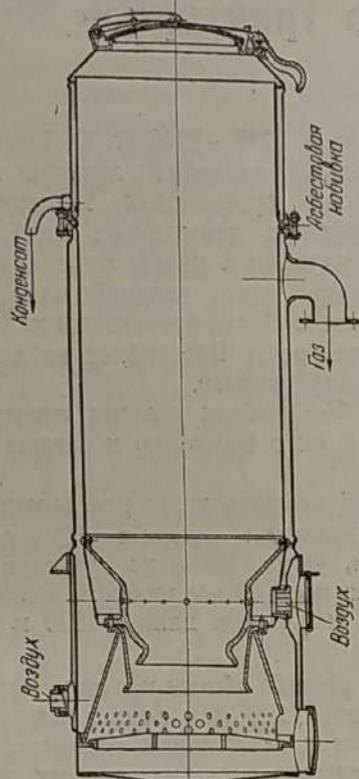


Рис. 1. Газогенератор ДГ-13 для автомобиля ЗИС-5

В месте подвода воздуха в очаг топливника располагается зона горения, где кислород воздуха вступает в реакцию с углеродом топлива. При этом температура горящего в топливнике угля доходит до  $1100^{\circ}\text{C}$  со значительными колебаниями в зависимости от условий работы газогенератора.

Стенки топливника испытывают во время работы газогенератора и остановок значительные температурные напряжения. Температура нагрева стенок топливника по высоте его (по поясам) разная, с большими колебаниями.

В нагретом состоянии во время работы топливник принимает на себя нагрузки от веса и ударов вышележащего слоя топлива.

Наиболее разрушительно действует на топливник разница температур внутри и снаружи стенок воздушного пояса (цельнолитой топливник типа ЗИС-21).

В цельнолитых топливниках от деформации металла появляются трещины, сначала незаметные, а затем все более увеличивающиеся. В эти трещины проникает воздух, вызывающий горение газа у стенок топливника, ведущее к его прогару.

В топливнике Д-15 воздушная кольцевая камера для подачи воздуха в фурмы изготавливается из листового железа отдельно от чаши топливника и соединяется с топливником болтовым и заклепочным соединениями.

Эластичность тонких железных стенок кольцевой воздушной камеры предохраняет топливник от образования трещин при его деформациях.

Горловина топливника работает в условиях более низкой температуры, чем чаша очага. Она изготавливается из листового железа и присоединяется к чаше очага болтами.

Применение предложенного автором металла и конструкция сопряжений деталей гарантирует сохранность топливников Д-15 от деформаций и прогаров, быстро разрушающих обычные, ныне применяемые конструкции топливников.

На основе опыта эксплуатации описанных выше топливников конструкции автора мы считаем возможным сделать следующие выводы.

1. Чугунные комбинированные топливники типа Д-13/15 для автомобилей обеспечивают работу газогенераторов в продолжение сравнительно длительного периода.

2. Стоимость изготовления чугунных топливников значительно дешевле, чем стальных.

3. Чугунные топливники не требуют алитирования и могут изготавливаться на небольших механических заводах в районах работы газогенераторов.

4. Применение чугунных топливников вместо стальных не будет лимитировать программу изготовления газогенераторов и не загрузит сталелитейное производство.

5. Лесная промышленность, наладив производство чугунных топливников, сможет пустить в работу все простаивающие сейчас газогенераторы и создать запас топливников на период осенне-зимних лесозаготовок.

В экспериментальном цехе завода ЗИС в Москве находится переданный Дмитровским заводом чугунный топливник ДГ-15, проработавший в газогенераторном автомобиле с 1938 по 1940 г. и сделавший пробег в 43 тыс. км, причем чугунная чаша топливника осталась в удовлетворительном состоянии.

Сейчас заканчивается производство первой серии опытных чугунных топливников для газогенератора.

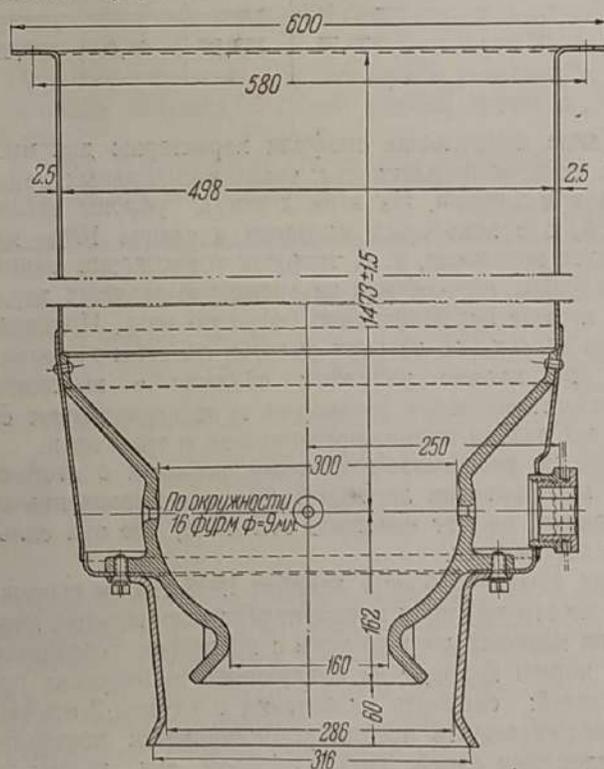


Рис. 2. Топливник Д-15 с бункером для газогенератора ЗИС-21

ЧТЗ-65. В начале декабря опытные топливники будут переданы на один из ближайших механизированных лесопунктов для производственных испытаний.

условий, но и в таком виде, как он есть, применение его в лесной промышленности принесет громадную пользу. Бульдозер марки Д-54 относится к типу трейбильдеров, т. е. имеет нож с отвалом, устанавливаемый в горизонтальной и вертикальной плоскостях (помимо подъема и опускания). Кроме того, в этом бульдозере может изменяться угол резания ножа, а это имеет большое значение при работе на перемещении или зарезании грунта. С помощью бульдозера Д-54 можно выполнять полностью все виды работ по строительству и содержанию грунтово-гравийных дорог американского типа (за исключением корчовки пней). Если этому агрегату придать еще одно- или двухбаранную лебедку, станет возможным вести полный цикл работ для строительства трелевочных волоков, веток и усов авто-тракторных дорог.

Бульдозер БГМ марки Д-54 монтируется на трактор «Сталинец ЧТЗ С-60» и «Сталинец-Дизель С-65».

Основные данные машины:

Габариты:	
длина (при угле резания ножа 45°)	5 225 мм
ширина	3 500 "
высота (без трактора)	2 187 "
Ширина отвала	3 500 "
Высота отвала с ножом	900 "
Углы поворота отвала в плане	90—60°
Углы резания отвала	45—60°
Угол наклона нижней кромки отвала по отношению к горизонтальной плоскости	5—6°
Максимальный подъем режущей кромки	873 мм
Масляный насос:	
количество оборотов в минуту	650
производительность	130 л. с.
рабочее давление масла (максимальное)	30 ат
Количество цилиндров	2
Емкость масляного бака	75 л

Вес бульдозера:  
без трактора . . . . . 2 800 кг  
с трактором . . . . . 12 800 "

Благодаря свободной прицепной площадке трактора весь агрегат можно использовать как тягач на лесовывозке. Монтаж и демонтаж бульдозера возможны в любых условиях. При этом на частичный демонтаж (без снятия с трактора гидравлической установки) один рабочий затрачивает 30 мин., для полного демонтажа — 6 человеко-часов. Полный монтаж бульдозера с его опробованием требует 25—30 человеко-часов.

В настоящее время ЦНИИМЭ сконструировал бульдозер по типу заграничных трейбильдеров. Нож новой конструкции меняет свое положение в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Бульдозер ЦНИИМЭ предназначен специально для работы в лесу. Такое назначение механизма обусловило необходимость разработать особо прочную конструкцию машины. В отличие от бульдозера типа БГМ марки Д-54 оборудование ЦНИИМЭ можно смонтировать на газогенераторные тракторы ЧТЗ СГ-60 и СГ-65, т. е. на такие, которыми располагают почти все механизированные лесопункты.

В задней части трактора монтируется двухбаранная лебедка. Это позволяет агрегату производить массовые корчевальные работы. Бульдозер-лебедка легко найдет применение на различных трелевочных и иных работах (окуливание деревьев, уборка веток, погрузка дров на транспортные средства с помощью деррижов и др.). На устройстве веток и усов бульдозер ЦНИИМЭ сможет выполнить почти весь цикл дорожностроительных работ, включая и подготовительные (устройство просеки, корчовка пней и удаление растительного покрова). Если

придать бульдозеру одноотвальный канавокопатель и скрепер для перемещения грунта на расстояние свыше 75—100 м, отряд будет в силах устраивать грунтовые лесовозные дороги с треугольными кюветами. Такой отряд может дать за сезон до 15 км грунтовых дорог, устраиваемых в сплошном лесном массиве со средним объемом земляных работ на 1 км до 1200 м³. При умелом использовании бульдозер заменит 50—75 рабочих.

До сих пор бульдозеры применялись в СССР только на строительстве железных дорог и в последнее время на прокладке автодорог в качестве вспомогательных агрегатов к механизмам для земляных работ. Поэтому данных с производительности бульдозеров в лесу нет. Но, по нашему мнению, и нет особенной нужды доказывать необходимость быстрого внедрения бульдозеров в лесной промышленности. Американский опыт эксплуатации их на лесоразработках достаточно убедителен.

Наличие бульдозеров в механизированных лесопунктах обеспечит высокопроизводительную работу трелевочных тракторов, автомашин и линейных тракторов. И не только в этом дело. В механизированных лесопунктах сведется к минимуму потребность в рабочих для строительства и содержания грунтовых авто-тракторных дорог. Многогранность видов работ, выполняемых бульдозерами, гарантирует их полное использование на протяжении всего года.

На лесоразработках СССР бульдозеры должны найти самое широкое применение.

Универсализм бульдозера, его исключительная маневренность и большая производительность делают эту машину чрезвычайно полезной для применения на участках с ограниченным фронтом работ.

Ф. И. Кузнецов

## Передвижная электростанция мощностью 3 кВт

**В**опрос освещения погрузочных складов лесовозных дорог весьма злободневен. В течение года (сезона) каждая дорога имеет не менее 10 временных складов. В период вывозки для приближения складов к лесосеке нередко возникают склады малой емкости (3000—5000 пл. м³). Общее число их, таким образом, еще более увеличивается.

В этих условиях осуществить освещение складов нелегко. Стационарные установки неприемлемы — склады временные. Особенности работы погрузочных временных складов предъявляют к освещению следующие требования: а) надежность работы агрегата, б) сравнительно малая его мощность, в) комплектность установки, г) малый вес, д) простота ухода, е) большая маневренность.

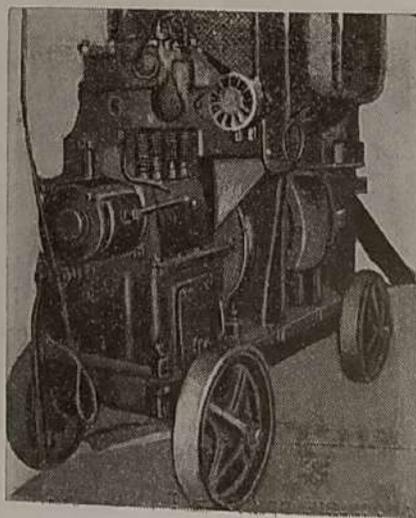


Рис. 1

На большинство механизированных лесопунктов погрузочные склады не освещены вообще. Это парализует работу дорог в ночное время. В ряде мест прибегают к кострам и другим средствам, отнюдь не обеспечивающим пожарную безопасность.

Передвижные электростанции мощностью 15—30 кВт как источник энергии мало удобны, потому что мощность их не может быть полностью использована и оснащение ими 3—4 складов — дело и нелегкое и дорогое.

Всем требованиям удовлетворяет передвижная электростанция советского производства мощностью 3 кВт, работающая на Первомайском (пос. В. Сотрино Соровского района), а также и на других лесопунктах Уралстройлеса.

Электростанция представляет собой очень компактную установку. На

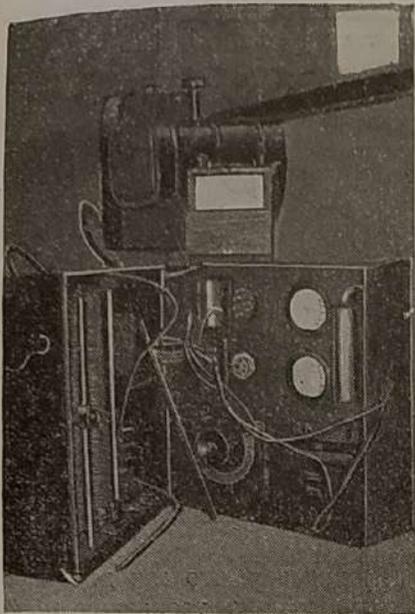


Рис. 2

легкой двухосной раме смонтировать двухцилиндровый четырехтактный бензиновый двигатель в 6 л. с. На одном валу с ним смонтирован генератор в 3 квт (рис. 1).

Вес всей установки около 150 кг. Габаритные размеры: длина 1,2 м, ширина 0,4 м, высота 0,8 м. Электростанция на колесах, легко передвигается в помещении одним человеком и может быть погружена или разгружена (на сани или телегу) двумя рабочими.

Отдельно от станции в небольшом ящике (рис. 2) смонтирован щиток со всей измерительной и контрольной аппаратурой. Ящик имеет крышку и без затруднений переносится одним рабочим.

Станция свободно размещается на площади в 4—6 м<sup>2</sup> и может быть установлена и в помещении, и под временным навесом.

В работе станция надежна. Стоимость ее 3500 руб. Легкость, простота обслуживания, компактность, подвижность и сравнительная дешевизна делают ее незаменимой для освещения лесных складов.

Подача энергии к осветительным лампам не представляет никакого труда. Лампы подвешиваются к столбам, и провод от них подводится к рубильнику. Расстояние между столбами 100 м. Для внешней проводки требуется 400—600 м провода. Провод применяется обычно железный диаметром 10—15 мм (железный трос).

Установку можно смонтировать в передвижной будке (рис. 3). На буд-

ке устанавливают деревянную ферму, на которой укрепляются четыре прожектора, свободно вращающиеся в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При такой системе требуется всего около 40—60 м провода. Свет по мере надобности направляется в любую точку работ. Электростанция обеспечивает фронт погрузки 250—300 м. На содержание электростанции затрачивается 26 руб. за 8 час. работы.

**Заработная плата.** Передвижную электростанцию обслуживает один электромеханик. При месячном окладе в 250 руб. и начислениях 30% заработная плата за 8 час. работы составит:

$$\frac{250}{25} \times 1,3 = 13 \text{ руб.}$$

**Расход бензина.** Для приведения в действие генератора при к. п. д. двигателя 0,85 и генератора 0,8 требуется:

$$\frac{3 \times 0,736}{0,85 \times 0,8} = 3,25 \text{ л. с.}$$

Расход горючего на 1 л. с.-ч. 340 г. Расход бензина за 8 час. работы составит:

$$3,25 \times 0,34 \times 8 = 9 \text{ кг.}$$

Средний расход масла в смену 0,7 кг.

При стоимости бензина в 1000 руб. за тонну и масла — 500 руб. расход на горючее составит:

$$9 \times 1,0 + 0,8 \times 0,5 = 9 \text{ р. } 40 \text{ к.}$$

**Амортизация и ремонт.** При стоимости 3500 руб. и сроке амортизации 16 000 час. амортизация, отнесенная к 8 час. работы, в денежном выражении дает:

$$\frac{3500 \times 8}{16000} = 1 \text{ р. } 80 \text{ к.}$$

Стоимость ремонта можно принять равной сумме амортизации.

Сумма расходов за 8 час. работы: 18 р. 00 к. + 9 р. 40 к. + 1 р. 80 к.

В смену электростанция дает энергии 24 квтч. Отсюда стоимость 1 квтч:

$$26 : 24 = 1 \text{ р. } 08 \text{ к.}$$

При отнесении расходов по освещению на 1 пл. м<sup>2</sup> отгружаемой продукции получим следующее.

В среднем состав грузоподъемностью 150—200 пл. м<sup>3</sup> грузится 1,5—2 часа. Стало быть, расходы на освещение на 1 пл. м<sup>3</sup> составят:

$$\frac{26 \text{ р. } 00 \text{ к.}}{8 \times 100} = 3,3 \text{ коп.}$$



Рис. 3

Таким образом, стоимость освещения склада электростанцией мощностью 3 квт незначительна, и во всяком случае ниже любого средства освещения.

Электростанция с успехом способна обслуживать и верхние (погрузочные) и разгрузочные склады. Днем она может питать энергией одну электромоторную пилу.

Все эти преимущества дают возможность рекомендовать такую электростанцию для всеобщего распространения.

#### Характеристика электростанции мощностью 3 квт

##### Двигатель:

Тип . . . . .	Л-6/2
Серия . . . . .	35
Мощность . . . . .	6 л. с.
Число оборотов в минуту . . . . .	2 200
Вес . . . . .	102 кг
Завод-изготовитель . . . . .	ТСМС
Удельный расход горючего на 1 л. с.-ч. . . . .	340 г
Объем бензинового бака . . . . .	12 л

##### Генератор:

Напряжение . . . . .	120 вольт
Сила тока . . . . .	25 ампер
Число оборотов в минуту . . . . .	2 200
Мощность . . . . .	3 квт
Завод-изготовитель . . . . .	ХЭМЗ

##### Щит и измерительная аппаратура:

Завод-изготовитель . . . . . им. Л. М. Кагановича

##### Прожектор:

ОСТ . . . . .	5 066
Тип . . . . .	ПЗ-45
Мощность лампы . . . . .	1 000 вт

быть снижено и значение  $Q$ , а это автоматически приводит к уменьшению удельного расхода кислоты и пара на килограмм получаемого сахара. Жидкостный модуль, следовательно, может быть уменьшен без снижения выхода сахара за счет уменьшения  $V_0$  при сохранении отношения  $\frac{V_0}{Q}$ . Положительная особенность оросительного метода — автоматическое исключение пустого объема автоклава, образующегося при оседании гидролизуемого материала во время варки.

Таким образом, оросительный метод гидролиза относится к числу методов с непрерывным гидролизом. От перколяционного метода Шоллера, Аудена и Джосуа и Бергстрема и Цедерквиста он отличается тем, что при его осуществлении время распада сахара уменьшается за счет снижения объема перемещаемой в автоклаве жидкой фазы и исключения в конечном счете уровня жидкости в нем. В этих условиях, не снижая общего выхода сахара, можно значительно сократить скорость подачи горячей кислоты и этим уменьшить общий модуль вытекания. Последнее автоматически приводит к увеличению концентрации сахара в гидролизате. Соответствующие подсчеты показывают, что в этом направлении оросительный метод гидролиза можно значительно усовершенствовать за счет дальнейшего снижения объема жидкой перемещаемой фазы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. G. F. Melsens, *Denglers Polytechn. Z.*, 138, стр. 426—429 (1855).
2. E. Simonsen, *Ztschr. f. Angew. Chem.* стр. 195, 219, 962, 1007 (1898).
3. D. R. P., 118, 540; 121, 869, 130, 980 и др.; *Ruttan. Journ. Soc. Chem. Ind.*, т. 28, стр. 1290 (1909).

4. *Ztschr. f. Spiritusind.*, т. 52, стр. 235 (1929).
5. R. V. Demuth, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, т. 26, стр. 786 (1913).
6. О. Гиллер-Бомбин, *Лесопромышленный вестник*, № 17, стр. 217—220 (1899).
7. J. Neumann, *Diss, Dresden* (1910).
8. Reiferscheidt, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, т. 18, стр. 44 (1905).
9. E. Hägglund, *Journ. prakt. Chem.*, 91, 358 (1915).
10. M. L. Faucounou, *Bull. de L'Inst. du Pin*, стр. 49, 41, 52 (1934).
11. F. W. Kressmann, *Ind. Eng. Chem.*, стр. 625 (1914); стр. 920 и 923 (1915); стр. 1164 (1923).
12. Scherrard u. Bianco, *Industr. and Eng. Chem.*, стр. 611—616 (1923).
13. Котовский, *Журн. прикл. химии*, стр. 524, 1932.
14. Солечник, *Гидролиз древесины*, ГЛТИ, Ленинград, 1933.
15. В. Шарков, *Гидролиз древесины*, ГЛТИ, Ленинград, 1936.
16. Вол-Рабинович, *Лесохимич. пром.*, т. 2, № 5, стр. 30, 1933.
17. H. Ost u. L. Wilkenig, *Chem. Ztg.*, т. 34, стр. 461 (1910).
18. H. Scholler, *Diss, Munchen* (1923).
19. Faucounou, *Bull. de L'Inst. du Pin*, № 50, стр. 1—5 (1939).
20. Hedend u. Lindelöf, *DRP, 674, 250*; см. там же *Am. P.*, 185, 5464 (1932).
21. E. Desparmet, *Chimie et Industr.*, т. 21, № 2 (1929).
22. H. Bergström u. K. Cederquist, *Produkter ur trä, Stockholm*, стр. 80—102 (1932).
23. A. Kamazuka u. B. Kokusho, *Journ. of Soc. Chem. Ind. Japan.*, т. 40, № 4, стр. 1436, 1937.
24. В. Шарков, *Лесохим. пром.*, т. 3, № 9—10, 1934.
25. H. Scholler, *Chem. Ztg.*, № 98—99 и № 100—101 (1939); *DRP 607479* от 9 декабря 1929 г. и др.
26. H. Scholler, *DRP 577850* (1926).
27. Luers, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, № 23, стр. 455 (1930). *Belg. P.* 351363; *DRP 644500*, русск. пат. и др.
28. H. Auden u. W. P. Joshua, *Journ. Soc. Chem. Ind.*, т. 15, стр. 11 (1932).
29. В. Шарков, *Теория осаждения растительных отходов разбавленными кислотами*, Ленинград, ЛТА, 1939.



В. П. Сумароков  
(ЦНИЛХИ)

## Получение уксусной кислоты по методу Суида на Гайновском заводе

Гайновский завод, расположенный в Брестской обл. Белоруссии и принадлежавший до воссоединения области с БССР акционерному обществу *Zaklady Chemiczne «Grodzisk»*, представляет большой интерес для наших специалистов, работающих в области сухой перегонки древесины.

Сейчас мы расскажем о процессе получения уксусной кислоты на Гайновском заводе по методу Суида. Описываемый процесс имеет большое значение при выборе метода выделения уксусной кислоты из жижки для вновь проектируемых предприятий по сухой перегонке. В частности мы имеем в виду перерабатывающие цехи при углевыжигательных печах (строительство печей системы проф. В. Н. Козлова).

Осуществленный на Гайновском заводе метод извлечения уксусной кислоты из жижки представляет, если можно так выразиться, классическую форму процесса Суида в его европейской модификации.

Напомним читателям, что классический процесс Суида известен в двух модификациях — европейской и американской. В европейской модификации жижка сначала подвергается обесспиртовыванию и затем перегонке. В поглотительную колонну поступают пары обесспиртованной жижки, из которых уксусная кислота поглощается смоляными маслами, а вода в виде паров переходит в систему конденсаторов. В американской же модификации в поглотительную колонну поступают пары непосредственно сырой жижки, содержащие, кроме воды и уксусной кислоты, еще и компоненты древесного спирта. Последние отгоняются вместе с водой в поглотительной колонне. Таким образом, разделение уксусной кислоты и древесного спирта в американской модификации происходит в поглотительной колонне, а в европейской — в обесспиртовывающем аппарате.

Прежде чем описывать процесс выделения уксусной кислоты из жижки, следует хотя бы немно-

го остановиться на получении самой жижки на Гайновском заводе. В отличие от наших уксусно-экстракционных заводов паро-газовая смесь, выходящая из реторт, перед поступлением на конденсацию пропускается через смолоотделители системы Мейера. В смолоотделителях (на Гайновском заводе их по одному на каждые 18 реторт) осажается основная масса высококипящих веществ, образующих при обычной схеме переработки отстойную и кубовую смолу. По данным А. А. Вилесова, выход смолы со смолоотделителей составляет около 24 кг на кубометр дров. Однако легкие масла и часть тяжелых не задерживаются в смолоотделителе и с парами воды уносятся дальше.

Внизу смолоотделителей, где накапливается смола, поддерживается температура около 120°. Накапливающаяся смола выпускается в монжюс (2) (рис. 1), а оттуда передается в смолохранилище для последующей переработки в смолоразгонном цехе.

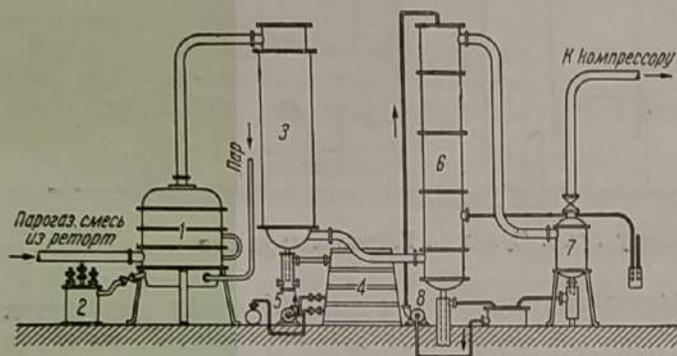


Рис. 1. Схема конденсационной установки ретортного цеха Гайновского завода

Освобожденная от основной массы смол паро-газовая смесь поступает в вертикальный трубчатый конденсатор (3). Заметим здесь, что, собирая в общий коллектор паро-газы из отдельных реторт с различным состоянием процесса переугливания и применяя перед конденсаторами смолоотделители, можно обойтись меньшей поверхностью охлаждения по сравнению с обычными в практике нормами (2 м<sup>2</sup> на кубометр переугливаемой в сутки древесины).

Сконденсировавшаяся жижка через гидравлический затвор поступает в деревянные баки (4) (их два на каждый конденсатор). Здесь происходит отделение водного слоя от части тяжелых масел, которые выпускаются через нижний кран в бочку. По сообщению А. А. Вилесова, выход масел обессмоленной жижки составляет около 5 кг с кубометра дров. Отстоявшаяся от масел жижка выпускается через верхний кран и подается насосом (5) в напорный бак уксусного отделения для переработки.

Неконденсируемые газы с небольшой примесью паров метилового спирта, уксусной кислоты и других летучих компонентов жижки поступают в скруббер (6), наполненный кольцами Рашига и орошаемый водой. Вода циркулирует в скруббере при помощи насоса (8). Это происходит до тех пор, пока она не приблизится по концентрации к жижке. Затем вода сменяется свежей. После скруббера промытые неконденсируемые газы поступают для отделения капелек жидкости в сепаратор (7) и далее направляются через компрессор для сжигания в котельной завода.

В результате стиснутой переработки паро-газовой

смеси мы получаем из нее: 1) обессмоленную жижку, 2) смолу со смолоотделителями, 3) масла обессмоленной жижки, 4) скрубберную воду (присоединяется к жижке), 5) неконденсируемые газы.

По внешнему виду обессмоленная жижка — мутная буро окрашенная жидкость. Содержание смол в ней несравненно ниже, чем в обычной жижке наших сухоперегонных заводов<sup>1</sup>. Получаемый из нее древесноуксусный порошок (половина реторт Гайновского завода снабжает жижкой порошок цех) содержит около 80% уксусно-кальциевой соли и подходит к белому порошку, получаемому из перегонной жижки.

Схема переработки обессмоленной жижки с целью выделения из нее уксусной кислоты представлена на рис. 2 (стр. 62). Она принципиально не отличается от схемы, приведенной в книге Г. М. Фролова<sup>(1)</sup> (см. рис. 12 на стр. 64 упомянутой книги). Не останавливаясь на конструктивной стороне, которая довольно подробно освещена в работе т. Фролова, изложим ход процесса переработки жижки в уксусном цехе Гайновского завода.

Обессмоленная жижка из напорного бака В самотеком проходит подогреватель С, обогреваемый парами воды, выходящими из поглотительной колонны Q. Подогретая до 75—80° жижка поступает на верхнюю тарелку исчерпывающей колонны D обесспиртовывающего аппарата. Отгоняемый спирт скрепляется в ректификационной колонне E до 50—60° Тр.

В ректификационной колонне Гайновского завода всего 10 тарелок, в то время как установленный на Ашинском заводе деалкоголайзер имеет ректификационную колонну с 30 тарелками. Из средней части колонны производится отбор масел. В отличие от процесса, установленного на Ашинском заводе, этот отбор происходит в паровой фазе, причем масла отбираются со значительным количеством паров воды и спирта (по нашим наблюдениям, слой масел в конденсате составляет 14%). Водно-спиртовый слой возвращается в колонну D, а масла направляются в сборный бак. Масла в отличие от масел с деалкоголайзера Ашинского завода имеют удельный вес больше единицы и перегоняются в основном до 200°<sup>2</sup>. Ранее эти масла направлялись для сжигания в котельную. Есть данные о возможности их использования для выделения из них фурфурола аналогично фурфурольным маслам, получаемым в спиртовом цехе при переработке спирта-сырца.

Исчерпывающая часть обесспиртовывающего аппарата имеет 21 тарелку и довольно полно удаляет спирт из жижки. По крайней мере произведенные лабораторией завода определения спирта техническим методом (по удельному весу дистиллата, полученного четырехкратной перегонкой) давали отрицательные результаты.

Высокий выход метилового спирта с 1 м<sup>3</sup> дров

<sup>1</sup> При исследовании в ЦНИЛХИ в лаборатории органического синтеза образца обессмоленной жижки Гайновского завода общей кислотностью 11,2% содержание нелетучего остатка методом испарения в чашке определено в 0,30%. Это в 10—15 раз ниже, чем в жижке других наших заводов.

<sup>2</sup> Отобранная нами 17 июля 1940 г. проба масел имела удельный вес  $d_{20}^{20} = 1,051$  и фракционный состав по Энглеру до 100°—15%, до 150°—21%, до 200°—80%, до 221°—90%. Примерный выход масла 0,3 кг на 1 м<sup>3</sup> дров.

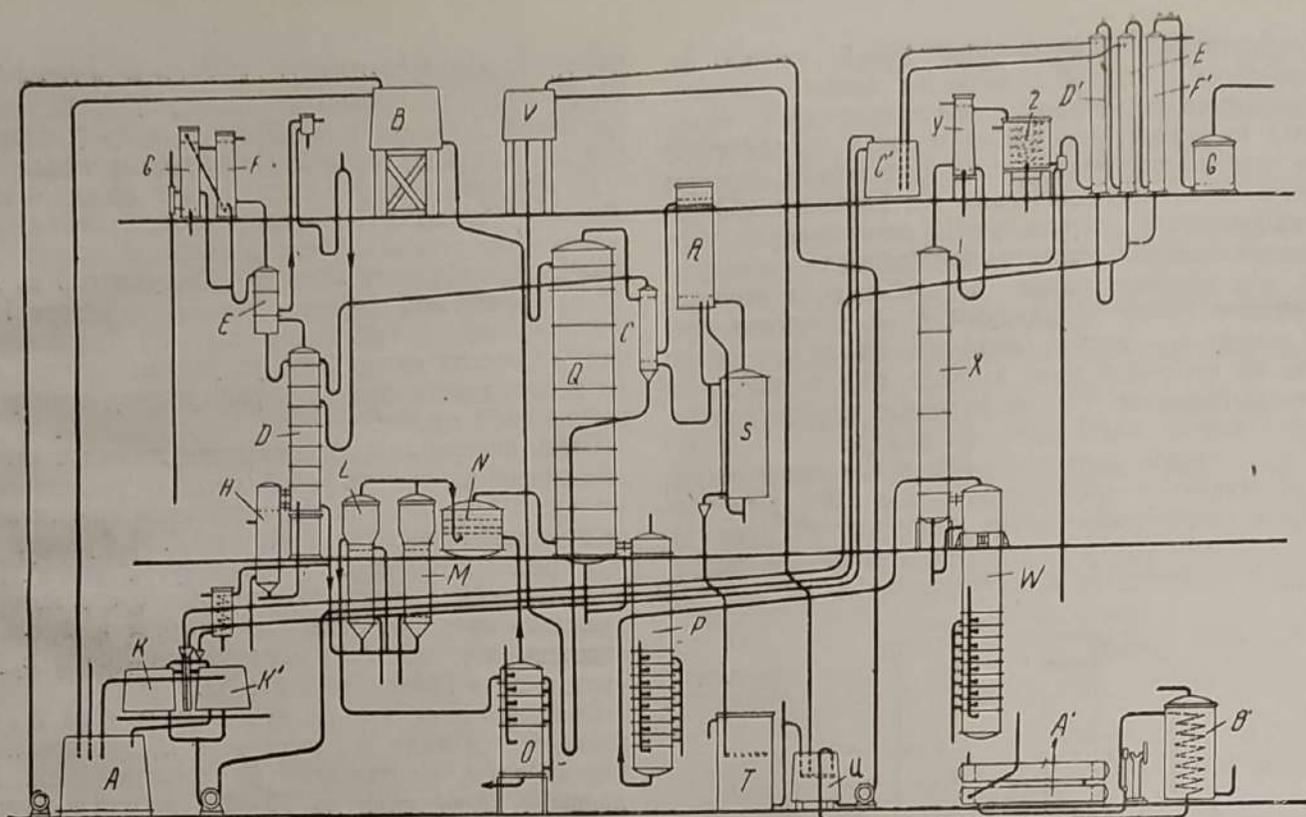


Рис. 2. Схема получения уксусной кислоты по методу проф. Суида на Гайновском заводе

тоже косвенно подтверждает хорошее исчерпывание.

На хорошие результаты выделения спирта из жижки оказывают влияние следующие особенности режима обесспиртовывающего аппарата:

- 1) малая засмоляемость аппарата благодаря применению предварительно обессоленной жижки;
- 2) довольно высокая температура подогрева жижки в теплообменнике;
- 3) умеренное применение флегмы (отгонка слабого спирта).

Роль третьей причины была установлена работой бригады ЦНИЛХИ под руководством автора на Ашинском заводе в 1934 г., а роль второй причины — исследованиями Д. А. Салтыкова и Л. А. Алферовой на том же заводе в 1938 г.<sup>3</sup> Уменьшение извлечения спирта с ростом засмоляемости также отмечалось нами в 1934 г.

Следующей стадией переработки жижки является ее перегонка. Необходимость ее вытекает из того, что процесс извлечения кислоты в методе Суида производится из паровой фазы. Для перегонки жижки служат испарители *L* и *M*, работающие параллельно. Образующиеся в них пары проходят с целью отделения остатков смол через колпачковую короткую колонну *N* и затем поступают в поглощающую (абсорбционную) колонну *Q*.

Остающаяся от испарения жижки смола стекает в колонну *O*, где из смолы отгоняются вода и кислота. После этого смола выпускается из системы и поступает в смолохранилище.

Выход этой смолы составляет, по сообщению А. А. Вилесова, около 2 кг на кубометр дров.

Температура внизу колонны *O* изменяется в зависимости от накопления в колонне смолы. При

<sup>3</sup> Независимо от них к необходимости повышения подогрева жижки пришел путем расчетов инж. Розенталь.

повышении температуры до 140° смолу выпускают. Процесс поглощения уксусной кислоты из паров обесспиртованной жижки проводится в колонне *Q*. Сверху колонны подается поглощающее (абсорбционное) масло, получаемое из древесной смолы на том же заводе путем разгонки смолы в кубах с огневым обогревом.

Для поглощения уксусной кислоты на Гайновском заводе применяется весьма широкая фракция масел с пределами кипения, судя по лабораторным разгонкам, 220—290°.

В этих пределах отгоняется 70—80% поглощающего масла. Как правило, поглощающее масло подается в таком соотношении, чтобы на одну часть кислоты приходилось 19 частей масла.

По наблюдениям автора в июле 1940 г., на 1500 л жижки подавалось 1860 л масла. При 80%-ной концентрации жижки соотношение масла и кислоты составляло 15:1.

Температура сверху колонны *Q* поддерживается 106—107°. В царге, расположенной выше, имеется змеевик с подводом воды для охлаждения.

Выходящие из колонны *Q* пары воды с небольшим количеством уксусной кислоты и масел проходят теплообменник *C*. Здесь их тепло служит для подогрева жижки, поступающей на обесспиртовывающий аппарат, и затем конденсируются в холодильниках *R* и *S*. Конденсат собирается в баке *T*. Кислотность отогнанной воды наблюдалась в июле 1940 г. несколько большая, чем указано в книге Г. М. Фролова (0,2—0,4%); данные заводской лаборатории с 2 по 7 июля 1940 г. определяют кислотность воды по сменам в пределах 0,53—1%<sup>4</sup>.

Средняя кислотность отогнанной воды из данных за 18 смен выражалась в 0,72% при средней кислотности жижки в тот же период 9,7%. Эти циф-

<sup>4</sup> За одну смену кислотность была даже 1,44, но это, несомненно, случайная величина.

ры соответствуют величине извлечения кислоты в 92,5%, что несколько ниже величины извлечения при экстракционном методе (95—96%). С парами воды из поглотительной колонны уходит часть масел, которые отстаиваются от воды в сборнике *T* и возвращаются в систему. Извлечения растворенной в воде части масла на Гайновском заводе нет, и эта доля масла составляет потерю<sup>5</sup>.

Впрочем, следует заметить, что растворимость масел значительно меньше, нежели растворителей, применяемых при экстракционном методе (растворимость серного эфира 7,51 части в 100 частях воды, растворимость же масла менее 1 части).

Раствор кислоты в поглотительном масле из колонны *Q* перетекает в колонну *P*, где подвергается обезвоживанию, причем температура внизу колонны *P* поддерживается 150—160°. Из колонны *P* раствор кислоты в масле (ввиду разности давлений) перетекает в вакуумную исчерпывающую колонну *W*, где от масла отгоняются уксусная кислота и оставшаяся в масле вода.

Внизу колонны *W* поддерживается температура 170—180°, для чего колонна снабжена обогревающими змеевиками для пара повышенного давления (12 ат).

Горячее обескисленное масло проходит два трубчатых горизонтальных холодильника *A'* и змеевиковый холодильник *B'* и снова возвращается на поглощение. Примерно раз в месяц часть масел<sup>6</sup> отбирается и подвергается регенерации в смолоразгонном цехе, причем при регенерации возвращается процентов 60, остальные приходится на пек и потери.

Отогнанные в колонне *W* пары кислоты и воды проходят вакуумную ректификационную колонну *X*, а затем поступают на конденсацию в дефлегматор *Y* и конденсатор *Z*.

Несконденсированные пары кислоты задерживаются в системе скрубберов *D'*, *E'* и *F'*, из которых первые два орошаются отогнанной в поглотительной колонне водой, а последний — свежей водой из напорного бака. Циркуляционная вода из первых двух скрубберов по достижении достаточной концентрации присоединяется к жижке. Оросительная же вода из третьего скруббера идет в канализацию. Температура сверху ректификационной колонны поддерживается 70—80°, а внизу — 90—100°<sup>7</sup>.

Получаемая кислота имеет концентрацию 75—85% (по Фролову 85—95%).

Средняя концентрация в 34 партиях, выработанных с 9 марта по 9 июля 1940 г., выражается в 80,5%. Наибольшая концентрация в течение этого периода наблюдалась в марте — 83,3% (средняя из 11 партий). Вырабатываемая уксусная кислота имеет слабую желтую окраску. При разведении водой мути или опалесценции обычно она не дает.

Какой-либо очистке кислота не подвергается и выпускается как сорт УКН по  $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКЛеса}}$  235, т. е. кислота техническая неочищенная. Не наблюдается,

<sup>5</sup> Нами найдено в двух образцах сточных вод (после отстойника *T*) 1,1—1,2% масла, причем основная масса масла (около 1%) была в растворенном состоянии.

<sup>6</sup> По сообщению Б. В. Тулякова (доклад в Главлесхиме 27 февраля 1940 г.), в системе находится в обороте около 12 т масла, из которых отбирается для регенерации 5—8 т.

<sup>7</sup> 17 июля 1940 г. нами наблюдалась, однако, температура сверху 85°, а внизу 111°.

чтобы кислота заметно темнела при стоянии. Анализы 32 партий кислоты, выработанных в период с 14 июля по 26 сентября 1940 г., показали содержание нелетучего остатка в среднем 0,045% при норме по ОСТ не выше 0,06%.

Можно предполагать, что для технических целей кислота Гайновского завода будет вполне удовлетворительной и не уступит экстракционной технической кислоте. Что касается использования ее для выработки пищевой кислоты, то данные американской практики указывают на затруднительность этого при методе Суида. При наличии у нас установок для выработки кислоты из порошка вряд ли имеет смысл заниматься получением пищевой кислоты из кислоты, вырабатываемой методом Суида.

Весьма интересно знать, какими показателями по выходам и расходным коэффициентам характеризуется метод Суида. К сожалению, пока мы имеем весьма скудные данные по этому вопросу.

Выход кислоты с 1 м<sup>3</sup> дров, по данным за период, предшествовавший переходу завода в наши руки, составлял, считая на 86%-ную кислоту, 18,8 кг за 1938 г. и 19,8 кг за 8 месяцев 1939 г. Если перевести эти цифры на 100%-ную кислоту, выход соответственно составит 16,2 и 17 кг. При этом состав переработанных дров был в 1938 г.: березы 81%, граба 16%, ольхи 3%; в 1939 г.: березы 80%, граба 20%. За тот же период выход 80%-ного порошка составлял 30,5 кг в 1938 г. и 81,6 кг в 1939 г.

Отчетные данные завода за май и июнь 1940 г. дают еще более высокие цифры по выходу кислоты.

Высокие выходы кислоты на Гайновском заводе объясняются отчасти качеством сырья:

1) для переугливания применяется древесина хорошего качества, не пораженная гнилью и другими пороками;

2) наряду с березой переугливается частично и граб.

Граб же, как известно, дает при сухой перегонке более высокие выходы кислоты, чем береза. Действительно, по данным Seuff, проведенного значительное количество опытов сухой перегонки с древесиной различных пород (\*), выход уксусной кислоты из 100 кг воздушно-сухой березы составлял при медленной перегонке 5,63 кг, а из граба в тех же условиях — 6,43 кг, т. е. на 14% больше.

Кроме причин, зависящих от сырья, на повышение выхода кислоты влияют и некоторые особенности технологического процесса Гайновского завода, а именно:

1) применение скрубберов для промывки неконденсируемых газов;

2) применение полной разгонки смолы на самом заводе с возвращением кислоты в производство;

3) правильно поставленный режим процесса переугливания;

4) отсутствие очистки кислоты и возврата слабых погонов.

Отмеченные особенности сырья и процесса на заводе оказывают в сумме настолько сильное влияние, что в сравнении с ними некоторое уменьшение извлечения кислоты из жижки сравнительно с экстракционным методом становится нечувствительным.

Другой важный показатель метода — расход по-

глотительного масла. Но пока и по этому вопросу сколько-нибудь надежных материалов еще нет.

Из данных о работе завода за время, предшествующее переходу предприятия в наши руки, известно, что в 1938 г. расход смолы для получения поглотительного масла составлял 1,73 т на тонну 86%-ной кислоты, или 2,01 т на тонну 100%-ной кислоты.

За 8 месяцев 1939 г. расход смолы составлял 1,95 т на тонну 80%-ной кислоты, или 2,37 т на тонну 100%-ной кислоты. По сообщению Б. В. Тулякова (доклад в Главлесхиме 27 февраля 1940 г.), выход поглотительного масла составлял 2,5% от смолы. В этом случае расход масла на 1 т 100%-ной кислоты выразится в 50—51 кг. Эта цифра соответствует величине потерь масла в 0,4% от количества перерабатываемой жижки, т. е. величине, указываемой Марилье<sup>9)</sup>. Выявление фактического расхода масла должно являться ближайшей задачей технического руководства завода.

Третий показатель — расход пара — для процесса переработки жижки по методу Суида на Гайновском заводе пока точно неизвестен, так как пар расходуется не только в уксусном цехе, но и на выработку электроэнергии, и на получение порошка, и на переработку спирта. Отдельных же парометров по цехам не установлено.

Г. М. Фролов в своей книге сообщает, что для описанной им установки Суида для переработки 30 т жижки в сутки расход пара давлением 2 ат составляет 1525 кг/час и давлением 15 ат — 1250 кг/час. Отсюда расход пара на 1 т жижки составляет 1 т давлением 15 ат и 1,22 т давлением 2 ат.

Общий расход пара на 1 т жижки составляет 2,22 т\*. Интересно сопоставить эти данные с соответствующими величинами для экстракционного метода.

Взяв за основу данные проекта Ашинского завода, мы нашли, что для получения кислоты (без переработки спирта-сырца) требуется на 1 т жижки 1,5 т пара давлением в 8 ат и 0,73 т пара давлением в 2 ат, или в сумме 2,23 т. Эти ориентировочные данные указывают, что расход пара в обоих процессах, вероятно, весьма близок.

Четвертым показателем, имеющим значение при сопоставлении различных методов, является расход дефицитного цветного металла (меди). Мы взяли для характеристики метода Суида, осуществленного на Гайновском заводе, размеры аппаратов, приведенные Г. М. Фроловым. По нашим подсчетам, на 1 м<sup>3</sup> переугливаемой в сутки древесины для этой установки расход меди выражается в 0,17 т. Для экстракционного метода мы использовали данные о весах аппаратуры из накладных, полученных строительством Ашинского завода. Для правильности сопоставления в общую сводку по Ашинскому заводу не вошла аппаратура для переработки спирта-сырца, для очистки уксусной кислоты (эссенционные кубы) и аппаратура для выделения кислоты из смолы (смольные и высшекислотные кубы). При вычислении мы исходили из проектной мощности ретортного цеха, не учитывая некоторого

\* По сообщению главного инженера Гайновского комбината П. А. Фабинского, расход пара на уксусный цех бывшим техническим руководством завода оценивался приблизительно в 60 т в сутки, что составляет 2 т на 1 т жижки.

повышения ее с 1936 г. При этих условиях оказалось, что на кубометр перерабатываемой в сутки древесины в процессе Брюстера — Беджера требуется 0,21 т меди. Отсюда видно, что процесс Суида требует меди на 20% меньше.

При анализе отдельных статей расхода оказывается, что экономия меди в методе Суида объясняется следующими особенностями процесса:

1. Отгонка спирта из жижки производится с меньшим скреплением, что уменьшает размеры ректификационной колонны.

2. Перегонка жижки происходит по принципу однокорпусной выпарки. Это дает экономию в материале, но требует большего расхода пара. Однако тепло паров воды, входившей в состав жижки, используется для подогрева поступающей жижки, и поэтому неэкономичность принятого способа выпарки ослабляется.

3. Регенерация поглотительного масла происходит без утилизации его из водных растворов.

4. В отличие от экстракционного метода в процессе Суида не требуется аппаратуры для испарения растворителя из кислого раствора и для его конденсации.

5. Ректификация кислоты совмещается с отделением ее от растворителя и совершается непрерывно.

В силу непрерывности всего процесса переработки жижки установка Суида занимает немного места, и ее применение требует меньшего объема здания химического цеха.

По нашему мнению, метод Суида, осуществленный на Гайновском заводе, заслуживает весьма серьезного внимания при строительстве новых предприятий по сухой перегонке, так как при этом методе завод:

1) работает на растворителе, добываемом на своем заводе, и, значит, не зависит от конъюнктуры с растворителями и от их подвоза;

2) применяет неогнеопасный растворитель<sup>8)</sup>. Метод Суида требует меньшего расхода меди, чем экстракционный метод Брюстера — Беджера.

При этом, как сказано выше, расход пара практически одинаков с экстракционным методом, извлечение кислоты в самом процессе почти одинаково с экстракционным методом, а качество кислоты не ниже технической экстракционной. Для окончательных выводов по методу необходимо провести основательное исследование установки Гайновского завода. Такое исследование должно:

1) дать подробное описание конструкции аппаратуры (с рабочими чертежами) и режима аппаратуры;

2) выявить фактический расход растворителя и пара на единицу перерабатываемой древесины.

Необходимо также выявить оценку качества продукции, получаемой методом Суида, со стороны важнейших потребителей технических сортов уксусной кислоты.

#### ЛИТЕРАТУРА

3. Г. М. Фролов, Уксусная кислота, ее производство и ректификация, ГЛТИ, М., 1939 г.  
4. В. П. Пантелеев, Сухая перегонка дерева, стр. 79—80, М., 1920 г.

<sup>8)</sup> Важность этого обстоятельства видна из статьи Н. А. Тележкина и И. Р. Ковенского «Снизить взрывоопасность и огнеопасность экстракционных сухоперегонных заводов», «Лесохимическ. прим.» № 7, 1939 г.

# ДОСТИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ МЫСЛИ

П. Л. Калашиков

## Контроль влажности древесины для газогенераторного топлива

**П**ри заготовке древесного газогенераторного топлива очень важно уметь правильно определять влажность древесины.

Основным в этом вопросе является методика отбора проб, так как самое определение влажности данного контрольного образца общеизвестно и никаких затруднений не вызывает.

Исследования, проведенные различными авторами (Гартиг, Нэрдлингер, Арциховский и многие другие), свидетельствуют, что распределение влаги в растущем дереве неодинаково и по высоте и по диаметру. Арциховский указывает даже на то, что водяные нити располагаются в дереве неравномерно, пучками. От этого содержание влаги у пробы, выколоченной из одного и того же куска дерева одной и той же конфигурации, может быть различным.

Исследования, проведенные ЦНИИМЭ, не только подтвердили это, но и установили конкретные цифры отклонений во влажности, которые могут получиться при различных способах взятия проб.

На рис. 1 показаны различные способы отбора проб от бревен и нерасколотых дров.

Из середины срубленного дерева выпиливалась плашка толщиной 5 см. Затем из этой плашки выкалывались пробы тремя способами: 1) сектор с вершиной в центре, 2) пластинка по всему диаметру с параллельными сторонами, 3) сектор с вершиной на границе центральной и периферийной части древесины.

Отклонения во влажности проб у различных пород дерева приведены в табл. 1.

Таблица 1

П о р о д а	Влажность в %		
	первый способ	второй способ	третий способ
Ель . . . . .	70,0	55,4	76,2
Береза . . . . .	68,7	90,5	65,8
Осина . . . . .	53,8	48,6	43,8

Эти данные подтверждают большую влажность периферийной части древесины ели. Влажность периферийной части у березы и осины, наоборот, ниже, чем в центральной части древесины. Кроме того, данные табл. 1 указывают на большие отклонения в значениях влажности древесины в результате различной выколки проб. Отклонения эти могут доходить при взятии проб у свежесрубленной древесины до 15—20% по сравнению с истинным значением влажности. Правильным способом отбора пробы является выколка ее в виде сектора с вершиной в центре. Только в этом случае распределение влаги в пробе будет соответствовать распределению влаги в бревне или полене на данной высоте.

Для установления влияния на значение влажности способа выколки проб от дров и чурок были взяты следующие пробы (рис. 2): I — по сколу; II — из середины чурки; III — на расстоянии  $\frac{1}{3}$  по толщине чурки от скола.

Влажность первой пробы оказалась 13,8%, второй — 16,8% и третьей — 15,1%.

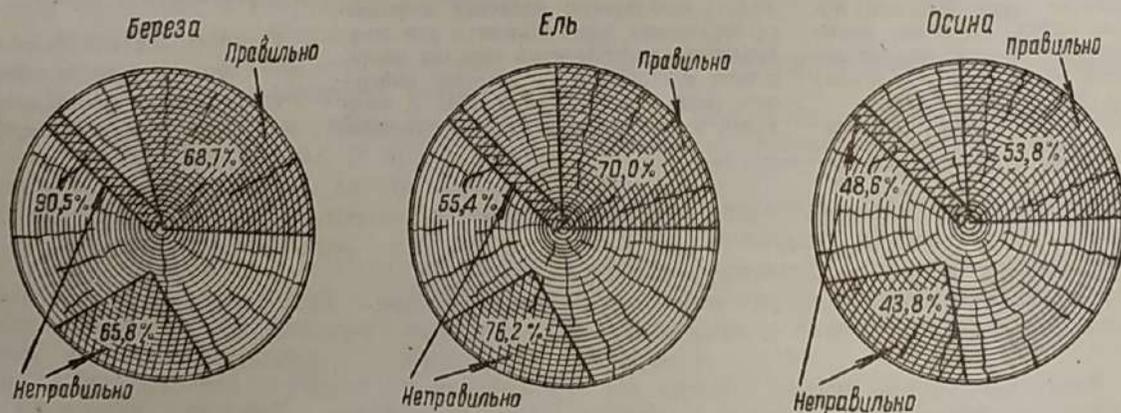


Рис. 1. Способы отбора проб для определения влажности бревен и нерасколотых дров

Таким образом, можно считать, что пробы от расколотых дров и чурок следует выкалывать на расстоянии  $\frac{1}{3}$  по толщине поленьев или чурок от скола. Размеры ошибок от неправильной выколки пробы для просушенной древесины определились в 1—3%; для более сырой древесины величина ошибки, очевидно, будет выше.

Определение возможных отклонений во влажности в зависимости от неравномерного распределения водопроводящих сосудов производилось следующим образом (рис. 3)<sup>1</sup>. Из середины срубленного дерева (береза) была вырезана круглая плашка толщиной 6 см и из нее выколоты по окружности четыре сектора. Влажность проб оказалась следующей (табл. 2).

Таблица 2

№ опыта	I сектор	II сектор	III сектор	IV сектор
I	89,1	93,3	94,7	94,7
II	88,7	88,9	91,8	94,1
III	50,9	59,6	67,4	68,1

Приведенные цифры говорят о том, что с влиянием этого фактора при отборе пробы на влажность приходится считаться. Свести к минимуму влияние указанного фактора можно либо путем отбора нескольких проб, либо вырезкой пробы по всему сечению древесины за счет уменьшения толщины плашки с 5—6 до 1—2 см.

Для проверки и уточнения методики отбора проб на влажность подвергся исследованию также вопрос об изменении влажности древесины в зависимости от расстояния от торца. Из поленьев были вырезаны пробы на разном расстоянии от торца. Полученная влажность проб приведена в табл. 3.

Влияние испарения с торцов древесины сказывается тем сильнее, чем выше общая влажность древесины.

<sup>1</sup> Выбор для опыта эксцентричного ствола неправилен, так как в нормально развитом стволе аналогичных колебаний во влажности не будет.

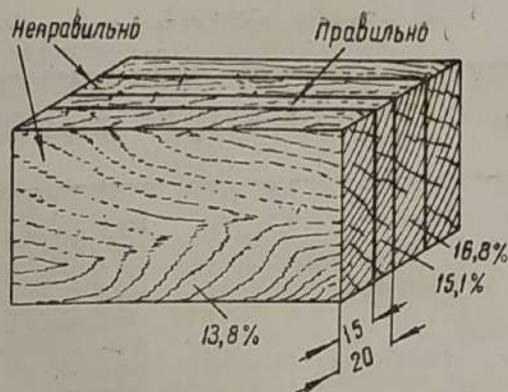


Рис. 2. Способы выколки проб для определения влажности чурок

Таблица 3

Порода	Влажность в % на расстоянии от торца в см					
	0	5	10	20	25	50
Береза (первый опыт)	29,1	50,6	—	69,8	—	—
Береза (второй опыт)	18,8	—	—	—	21,9	22,0
Осина . . . . .	—	58,7	66,3	—	79,0	—

О влиянии на влажность местоположения полена в поленице или бревна в штабеле, а также толщины бревен и поленьев дают представление табл. 4 и 5.

Показатели таблицы несколько расходятся с установившимся мнением, что чем ниже местоположение бревна или полена в штабеле (при всех прочих равных условиях), тем выше их влажность. Зависимость здесь более сложная и обусловливается влиянием таких факторов, как метеорологические условия, предшествовавшие дате взятия пробы, сравнительная толщина подопытных поленьев или бревен и т. д. В нерасколотых дровах, как общее правило, повышенная влажность внизу, в колотых — влажность нижних поленьев, уложенных на подкладках, уже ниже верхних.

Таблица 4

Влияние местоположения бревен в штабеле на процент влажности  
Место наблюдений—Коношский механизированный лесодункт (Архангельская обл.)

Порода	Способ хранения	Характеристика	Местоположение бревна	Влажность в %		
				март	июль	сентябрь октябрь
Ель	в коре	Тонкие	верх . . . . .	69,7	40,6	28,5
			низ . . . . .	69,7	64,7	37,5
		Толстые	верх . . . . .	73,9	43,7	63,0
			низ . . . . .	73,9	50,0	103,0
Ель	пролысены	Толстые	верх . . . . .	101,4	29,0	33,2
			низ . . . . .	101,4	44,0	—
Береза	пролысены	Тонкие	верх . . . . .	93,3	26,1	27,0
			низ . . . . .	93,3	25,5	29,6
		Толстые	верх . . . . .	94,0	39,0	36,0
			низ . . . . .	94,0	45,0	51,0
Сосна	в коре	Тонкие	верх . . . . .	110,8	54,0	52,0
			низ . . . . .	110,8	39,0	35,0
		Толстые	верх . . . . .	98,8	86,0	80,0
			низ . . . . .	98,8	42,0	81,0

Влияние местоположения дров в поленнице или клетке на процент влажности  
Место наблюдений — Коношский механизированный лесопункт (Архангельской обл.)

Порода	Вид кладки	Разделка	Местоположение полена	Влажность в %			
				март	май	июль	сентябрь
Ель	Поленница	Колотые	верх . . . . .	105,4	115,0	46,2	42,7
			середина . . . . .	105,4	108,0	71,7	36,7
			низ . . . . .	105,4	71,5	59,2	31,6
Ель	Поленница	Неколотые	верх . . . . .	92,8	93,0	58,0	44,6
			середина . . . . .	92,8	—	79,5	78,5
			низ . . . . .	92,8	88,5	60,4	49,5
Сосна	Поленница	Колотые	верх . . . . .	115,0	84,6	29,0	23,5
			середина . . . . .	115,0	104,0	19,0	24,0
			низ . . . . .	115,0	120,0	33,8	23,2
Сосна	Поленница	Неколотые	верх . . . . .	94,95	94,5	92,1	41,5
			середина . . . . .	94,95	—	—	85,3
			низ . . . . .	94,95	90,5	41,3	72,5
Береза	Поленница	Неколотые	верх . . . . .	77,5	81,0	77,0	55,5
			середина . . . . .	77,5	—	65,3	72,2
			низ . . . . .	77,5	84,0	65,4	73,0
Береза	Клетка	Неколотые	верх . . . . .	80,65	83,3	62,0	49,3
			середина . . . . .	80,65	—	63,0	73,2
			низ . . . . .	80,65	79,5	72,0	47,0

Следовательно, для более точного определения средней влажности бревен или дров отбирать подопытные бревна или поленья необходимо сверху, из

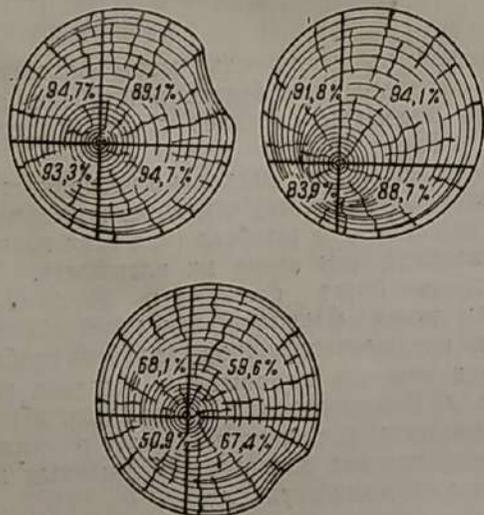


Рис. 3. Отбор проб для определения влажности в зависимости от распределения водопроводящих сосудов

середины и снизу штабеля (поленницы); контрольные бревна или поленья должны быть при этом наиболее характерными для данной партии (средний диаметр и т. д.).

#### ВЫВОДЫ

1. На величину определяемой влажности древесины могут влиять многие факторы. Основные среди них: характерность контрольного образца древесины для данной партии, место выколки и способ выколки пробы из контрольного образца.

2. Просыхание древесины, хранящейся в штабелях, поленницах или кучах, происходит всегда неравномерно. Объективного критерия для суждения о степени отклонения влажности отдельных кусков древесины от средней пока нет. Поэтому единственным средством возможного приближения к определению истинной средней величины влажности партии древесины является в настоящее время увеличение количества контрольных образцов-проб, выбираемых по заранее разработанной методике.

3. Для характеристики средней влажности штабеля бревен или поленниц нерасколотых дров следует отбирать три контрольных образца среднего для данной партии древесины диаметра сверху, в середине и внизу штабеля или поленницы. Из контрольных образцов необходимо вырезать на расстоянии от торца не менее 1 м для бревен или  $\frac{1}{3}$  длины для поленьев плашку толщиной до 5 см, а из вырезанной плашки выкалывать уже пробу в виде сектора. Частота взятия проб — не реже одного раза в три месяца.

4. Для расколотых дров принцип отбора контрольных образцов остается тот же, что и для бревен. Выколку же пробы из отпиленной в виде полукруга плашки необходимо производить на расстоянии  $\frac{1}{3}$  от плоскости скола, причем также в виде сектора. Частота взятия проб — один раз в два месяца.

5. Отбор проб для определения влажности чурок нужно производить в разных местах слоя или кучи — сверху, из середины и снизу, а по площади не менее чем в четырех местах. Общее количество отобранных образцов чурок должно быть не менее 12 шт. Выкалывать пробы (навески) из отобранных образцов необходимо на расстоянии  $\frac{1}{3}$  по ширине чурки от скола.



# Трактора ЧТЗ с древесноугольными газогенераторными установками НАТИ Г-32 и НАТИ Г-34

**Д**ревесный уголь как топливо для газогенераторных машин имеет большие преимущества перед древесными чурками. Для приготовления угля можно использовать различные отходы лесозаготовок и деревообрабатывающей промышленности.

бункера расположен загрузочный люк с крышкой.

Камера горения цилиндрической формы изготовлена из листовой стали толщиной 6 мм. В ней установлена охлаждаемая водой стальная фурма диаметром 30 мм для подачи воздуха.

Против фурмы, с противоположной

может вызвать шлакообразование, воздух, поступающий в фурмы газогенератора, проходит через воздухоочиститель типа автомобиля М-1.

Газогенератор работает по горизонтальному процессу.

Охладитель газа, выполняющий также роль грубого очистителя, смонтирован перед радиатором двигателя. Он состоит из четырех вертикальных цилиндров диаметром 316 мм с поверхностью охлаждения 0,784 м<sup>2</sup>. Цилиндры соединены последовательно и имеют сверху и снизу люки с крышками для очистки от угольной пыли, уносимой из газогенератора.

Тонкая очистка газа осуществляется матерчатым фильтром. Фильтр крепится на площадке трактора с правой стороны сидения водителя.

Корпус фильтра представляет собой прямоугольную коробку, в верхней части которой находится люк для вынимания секции фильтра. Каркас секции фильтра изготовлен в виде прямоугольной рамы из труб, обтянутой проволокой. На каркас надеваются два мешка: нижний, байковый, и верхний, сатиновый. Секций фильтра пять с общей поверхностью 2 м<sup>2</sup>.

В нижней части боковой стенки корпуса фильтра расположен круглый люк, служащий для очистки фильтра от угольной пыли.

Из газогенератора газ может подаваться в фильтр, минуя охладитель. Для этого на установке есть переключная труба с дроссельной заслонкой. Поворотом заслонки можно регулировать температуру газа в фильтре. Это приспособление поставлено для подсушки материи фильтра в случае ее замокания. Смеситель двигателя эжекционный (такой же, как на тракторе СГ-60).

В трубопроводе между фильтром и смесителем установлена предохранительная сетка, быстро засоряющаяся угольной пылью в случае порчи матерчатого фильтра и препятствующая тем самым попаданию загрязненного газа в двигатель.

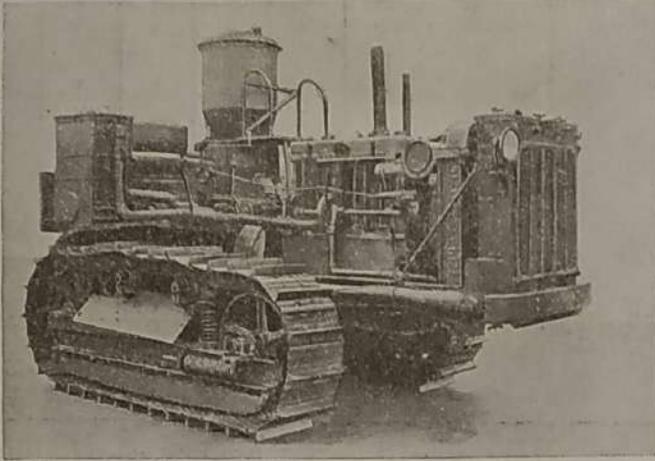


Рис. 1. Общий вид древесноугольного газогенераторного трактора ЧТЗ СГУ-60

Выжиг, дробление и сортировка угля значительно проще процесса приготовления чурок. Единственным недостатком древесного угля является неудобство его транспортировки вследствие недостаточной прочности и крошения, а также маркости. Однако и этот недостаток можно устранить брикетированием.

В 1939 г. Научно-исследовательским авто-тракторным институтом (НАТИ) были изготовлены опытные образцы газогенераторных установок, работающих на древесном угле, для тракторов ЧТЗ СГУ-65 и СГУ-60.

Ниже приводится краткое описание конструкций древесноугольных газогенераторных тракторов ЧТЗ СГУ-60 и СГУ-65, а также технико-экономические показатели, полученные в результате проведенных доводочных испытаний этих тракторов в 1940 г.

Газогенераторный трактор ЧТЗ СГУ-60 (рис. 1), предназначенный для работы на древесном угле, спроектирован на базе лигроинового трактора ЧТЗ С-60.

На тракторе установлен стандартный газовый двигатель, выпускаемый Челябинским тракторным заводом для газогенераторных тракторов.

Шасси трактора изменению не подвергалось.

Газогенераторная установка НАТИ Г-32 (рис. 2) состоит из трех агрегатов: газогенератора, грубого очистителя (он же охладитель) и тонкого очистителя (матерчатый фильтр).

Газогенератор имеет цилиндрическую форму. Основными частями его являются бункер объемом 0,338 м<sup>3</sup>, камера горения и зольник. В верхней части

стороны камеры горения, перед отверстием патрубка выхода газа расположена выгнутая газоотборная решетка с овальными отверстиями. Общее проходное сечение отверстий 506 см<sup>2</sup>.

Камера горения отделена от зольника поворотной решеткой. Поворотом решетки камера может быть соединена с зольниковым пространством. Это дает возможность периодически очищать ее от угольной пыли и шлака.

Поворот решетки осуществляется с помощью рукоятки, которая надевается на наружный квадратный конец валика поворота решетки.

Для предотвращения попадания пыли из атмосферы в камеру горения, чл

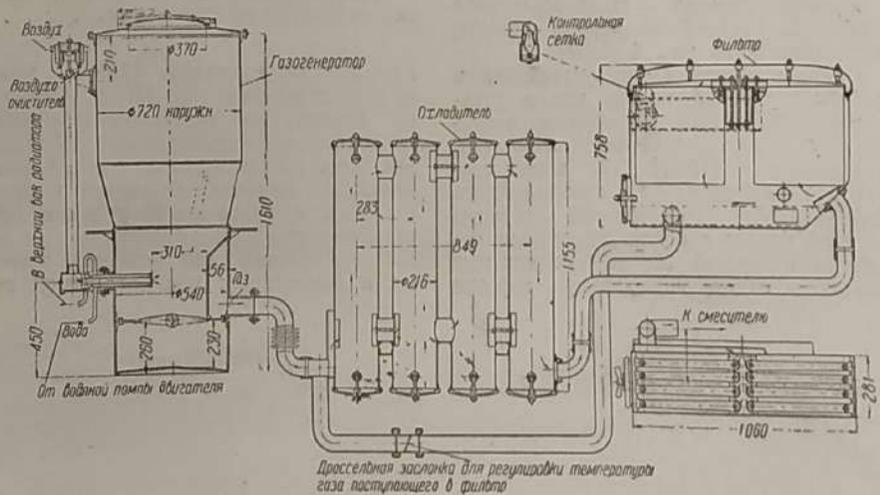


Рис. 2. Схема древесноугольной газогенераторной установки НАТИ Г-32 для трактора ЧТЗ СГУ-60

Для предотвращения попадания пламени в смеситель в обратных вспышках в смесителе в трубопроводе от фильтра к смесителю находится обратный клапан.

Контроль температуры газа в фильтре осуществляется с помощью дистанционного термометра, а контроль сопротивления в газогенераторной установке — вакуумметром.

от зольникового пространства, может поворачиваться в вертикальной плоскости на угол до 360° при помощи рычага, вынесенного снаружи газогенератора.

Тонкий очиститель установки Г-34 вместо пяти (НАТИ Г-32) имеет восемь секций с общей поверхностью 3,2 м².

Второй вариант древесноугольной газогенераторной установки НАТИ Г-34,

лосниковой зольниковой решетки: вместо рычага установлена шестеренчатая передача (тип НАТИ Г-32); видоизменены конструкция крепления газоотборного патрубка и компенсатор; в последнем увеличено количество секций для большей эластичности. Охладитель поставлен радиаторного типа (по типу установки трактора ХТЗ-Т2Г).

Технико-экономические показатели

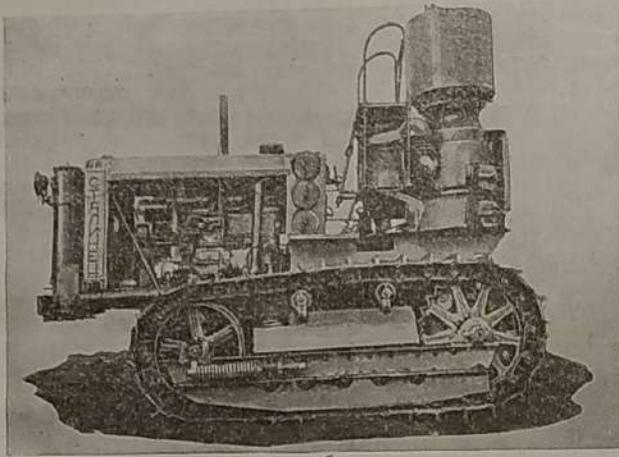


Рис. 3. Общий вид древесноугольного газогенераторного трактора ЧТЗ СГУ-65



Рис. 4. Схема древесноугольной газогенераторной установки НАТИ Г-34 I вариант для трактора ЧТЗ СГУ-65

Газогенераторный трактор ЧТЗ СГУ-65 (рис. 3) спроектирован на базе газогенераторного трактора СГ-65.

На тракторе установлен газовый двигатель МГ-17, выпускаемый заводом для газогенераторного трактора с установкой Г-25. В двигателе несколько изменены всасывающая труба, смеситель, система управления дроссельной заслонкой от регулятора и управление воздушной заслонкой. Кроме того, исключено параллельное управление дроссельной заслонкой и введены трубки в систему охлаждения от фурмы газогенератора. В остальном двигатель остался без изменений.

Рама крепления газогенератора сопорой, расположение сидения водителя и кронштейны крепления охладителя также не изменены по сравнению с трактором СГ-65. Корпус охладителя в основных деталях унифицирован с корпусом фильтра газогенераторной установки Г-25.

Древесноугольная газогенераторная установка НАТИ Г-34 (первый вариант) представлена на рис. 4.

Принципиальная схема устройства и работы установки та же, что и установки НАТИ Г-32. В образце, прошедшем первое доводочное испытание, газогенератор НАТИ Г-34 имеет следующее отличие от газогенератора НАТИ Г-32: газоотборная решетка плоской формы с общим проходным сечением отверстий 330 см²; качающаяся решетка, отделяющая камеру горения

Показатели	ЧТЗ СГУ-60		ЧТЗ СГУ-65	
	крупный уголь 20—50 мм	мелкий уголь 10—30 мм	крупный уголь 20—50 мм	мелкий уголь 10—30 мм
Максимальная мощность двигателя в л. с. . . . .	55,4	55,0	64,2	67,4
Средняя мощность двигателя в л. с. . . . .	43,7	49,5	56,4	63,8
Расход топлива при средней мощности в кг/час . . . . .	36	32	32,5	33,5
Средний эксплуатационный расход топлива в кг/час . . . . .	22,3	22,6	27,7	—
Средний расход бензина на 1 час работы двигателя в л . . . . .	0,31	0,31	0,22	0,22
Средняя общая продолжительность пуска двигателя на газе в мин. . . . .	6,6	6,6	5,3	5,3

проходивший в октябре 1940 г. доводочные испытания при НАТИ, несколько изменен по сравнению с первым: добавлена предохранительная загрузочная заслонка в верхней части газогенератора; изменена конструкция газоотборной и зольниковой решеток (поставлены решетки, состоящие из отдельных секций для удобства монтажа и демонтажа); изменен привод ко-

тракторов ЧТЗ СГУ-60 и СГУ-65 по предварительным результатам доводочных испытаний приведены в таблице.

При определении мощности двигателя на крупном угле влажность топлива была 5—9%, а на мелком угле — 29,7% (для СГУ-60) и 8,3% (для СГУ-65). Влажность угля при определении расхода топлива составляла 8,3—8,8%.

быть снижено и значение  $Q$ , а это автоматически приводит к уменьшению удельного расхода кислоты и пара на килограмм получаемого сахара. Жидкостный модуль, следовательно, может быть уменьшен без снижения выхода сахара за счет уменьшения  $V_a$  при сохранении отношения  $\frac{V_a}{Q}$ . Положительная особенность оросительного метода — автоматическое исключение пустого объема автоклава, образующегося при оседании гидролизуемого материала во время варки.

Таким образом, оросительный метод гидролиза относится к числу методов с непрерывным гидролизом. От перколяционного метода Шоллера, Аудена и Джосуа и Бергстрема и Цедерквиста он отличается тем, что при его осуществлении время распада сахара уменьшается за счет снижения объема перемещаемой в автоклаве жидкой фазы и исключения в конечном счете уровня жидкости в нем. В этих условиях, не снижая общего выхода сахара, можно значительно сократить скорость подачи горячей кислоты и этим уменьшить общий модуль вытекания. Последнее автоматически приводит к увеличению концентрации сахара в гидролизате. Соответствующие подсчеты показывают, что в этом направлении оросительный метод гидролиза можно значительно усовершенствовать за счет дальнейшего снижения объема жидкой перемещаемой фазы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. G. F. Melsens, *Denglers Polytechn. Z.*, 138, стр. 426—429 (1855).
2. E. Simonsen, *Ztschr. f. Angew. Chem.* стр. 195, 219, 962, 1007 (1898).
3. *D. R. P.*, 118, 540; 121, 869, 130, 980 и др.; *Ruttan. Journ. Soc. Chem. Ind.*, т. 28, стр. 1290 (1909).

4. *Ztschr. f. Spiritusind.*, т. 52, стр. 235 (1929).
5. R. V. Demuth, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, т. 26, стр. 786 (1913).
6. О. Гиллер-Бомбин, *Лесопромышленный вестник*, № 17, стр. 217—220 (1899).
7. J. Neumann, *Diss.*, Dresden (1910).
8. Relferscheidt, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, т. 18, стр. 44 (1905).
9. E. Hägglund, *Journ. prakt. Chem.*, 91, 358 (1915).
10. M. L. Faucouinon, *Bull. de L'Inst. du Pin*, стр. 49, 41, 52 (1934).
11. F. W. Kressmann, *Ind. Eng. Chem.*, стр. 625 (1914); стр. 920 и 923 (1915); стр. 1164 (1923).
12. Scherrard u. Blanco, *Industr. and Eng. Chem.*, стр. 611—616 (1923).
13. Котовский, *Журн. прикл. химии*, стр. 524, 1932.
14. Солечник, *Гидролиз древесины*, ГЛТИ, Ленинград, 1933.
15. В. Шарков, *Гидролиз древесины*, ГЛТИ, Ленинград, 1936.
16. Вол-Рабинович, *Лесохимич. пром.*, т. 2, № 5, стр. 30, 1933.
17. H. Ost u. L. Wilkenig, *Chem. Ztg.*, т. 34, стр. 461 (1910).
18. H. Scholler, *Diss.*, Munchen (1923).
19. Faucouinon, *Bull. de L'Inst. du Pin*, № 50, стр. 1—5 (1939).
20. Hedend u. Lindelöf, *DRP*, 674, 250; см. там же *Am. P.*, 185, 5464 (1932).
21. E. Desparmet, *Chimie et Industr.*, т. 21, № 2 (1929).
22. H. Bergström u. K. Cederquist, *Produktur ur trä*, Stockholm, стр. 80—102 (1932).
23. A. Kamazuka u. B. Kokusho, *Journ. of Soc. Chem. Ind. Japan*, т. 40, № 4, стр. 1436, 1937.
24. В. Шарков, *Лесохим. пром.*, т. 3, № 9—10, 1934.
25. H. Scholler, *Chem. Ztg.*, № 98—99 и № 100—101 (1939); *DRP* 607479 от 9 декабря 1929 г. и др.
26. H. Scholler, *DRP* 577850 (1926).
27. Luers, *Ztschr. f. Angew. Chem.*, № 23, стр. 455 (1930). *Belg. P.* 351363; *DRP* 644500, русск. пат. и др.
28. H. Auden u. W. P. Ioshua, *Journ. Soc. Chem. Ind.*, т. 15, стр. 11 (1932).
29. В. Шарков, *Теория осахаривания растительных отходов разбавленными кислотами*, Ленинград, ЛТА, 1939.



В. П. Сумароков  
(ЦИЛХИ)

## Получение уксусной кислоты по методу Суида на Гайновском заводе

Гайновский завод, расположенный в Брестской обл. Белоруссии и принадлежавший до воссоединения области с БССР акционерному обществу *Zaklady Chemiczne «Grodzisk»*, представляет большой интерес для наших специалистов, работающих в области сухой перегонки древесины.

Сейчас мы расскажем о процессе получения уксусной кислоты на Гайновском заводе по методу Суида. Описываемый процесс имеет большое значение при выборе метода выделения уксусной кислоты из жижки для вновь проектируемых предприятий по сухой перегонке. В частности мы имеем в виду перерабатывающие цехи при углевыжигательных печах (строительство печей системы проф. В. Н. Козлова).

Осуществленный на Гайновском заводе метод извлечения уксусной кислоты из жижки представляет, если можно так выразиться, классическую форму процесса Суида в его европейской модификации.

Напомним читателям, что классический процесс Суида известен в двух модификациях — европейской и американской. В европейской модификации жижка сначала подвергается обесспиртовыванию и затем перегонке. В поглотительную колонну поступают пары обесспиртованной жижки, из которых уксусная кислота поглощается смоляными маслами, а вода в виде паров переходит в систему конденсаторов. В американской же модификации в поглотительную колонну поступают пары непосредственно сырой жижки, содержащие, кроме воды и уксусной кислоты, еще и компоненты древесного спирта. Последние отгоняются вместе с водой в поглотительной колонне. Таким образом, разделение уксусной кислоты и древесного спирта в американской модификации происходит в поглотительной колонне, а в европейской — в обесспиртовывающем аппарате.

Прежде чем описывать процесс выделения уксусной кислоты из жижки, следует хотя бы немно-

го остановиться на получении самой жижки на Гайновском заводе. В отличие от наших искусственно-экстракционных заводов паро-газовая смесь, выходящая из реторт, перед поступлением на конденсацию пропускается через смолоотделители системы Мейера. В смолоотделителях (на Гайновском заводе их по одному на каждые 18 реторт) осаждается основная масса высококипящих веществ, образующих при обычной схеме переработки отстойную и кубовую смолу. По данным А. А. Вилесова, выход смолы со смолоотделителей составляет около 24 кг на кубометр дров. Однако легкие масла и часть тяжелых не задерживаются в смолоотделителе и с парами воды уносятся дальше.

Внизу смолоотделителей, где накапливается смола, поддерживается температура около 120°. Накапливающаяся смола выпускается в монжус (2) (рис. 1), а оттуда передается в смолохранилище для последующей переработки в смолоразгонном цехе.

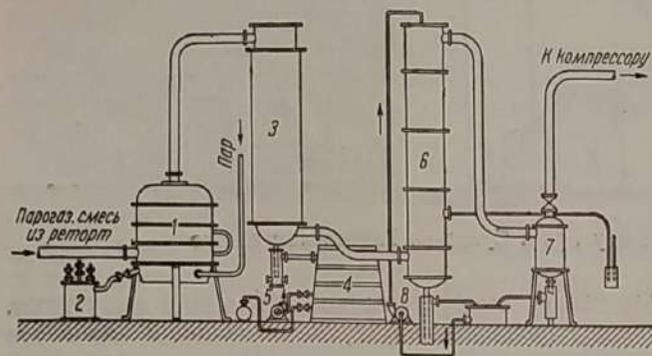


Рис. 1. Схема конденсационной установки ретортного цеха Гайновского завода

Освобожденная от основной массы смол паро-газовая смесь поступает в вертикальный трубчатый конденсатор (3). Заметим здесь, что, собирая в общий коллектор паро-газы из отдельных реторт с различным состоянием процесса переугливания и применяя перед конденсаторами смолоотделители, можно обойтись меньшей поверхностью охлаждения по сравнению с обычными в практике нормами (2 м<sup>2</sup> на кубометр переугливаемой в сутки древесины).

Сконденсировавшаяся жижка через гидравлический затвор поступает в деревянные баки (4) (их два на каждый конденсатор). Здесь происходит отделение водного слоя от части тяжелых масел, которые выпускаются через нижний кран в бочку. По сообщению А. А. Вилесова, выход масел обессмоленной жижки составляет около 5 кг с кубометра дров. Отстоявшаяся от масел жижка выпускается через верхний кран и подается насосом (5) в напорный бак уксусного отделения для переработки.

Неконденсируемые газы с небольшой примесью паров метилового спирта, уксусной кислоты и других летучих компонентов жижки поступают в скруббер (6), наполненный кольцами Рашига и орошаемый водой. Вода циркулирует в скруббере при помощи насоса (8). Это происходит до тех пор, пока она не приблизится по концентрации к жижке. Затем вода сменяется свежей. После скруббера промытые неконденсируемые газы поступают для отделения капелек жидкости в сепаратор (7) и далее направляются через компрессор для сжигания в котельной завода.

В результате описанной переработки паро-газовой

смеси мы получаем из нее: 1) обессмоленную жижку, 2) смолу со смолоотделителей, 3) масла обессмоленной жижки, 4) скрубберную воду (присоединяется к жижке), 5) неконденсируемые газы.

По внешнему виду обессмоленная жижка — мутная буро окрашенная жидкость. Содержание смол в ней несравненно ниже, чем в обычной жижке наших сухоперегонных заводов<sup>1</sup>. Получаемый из нее древесноуксусный порошок (половина реторт Гайновского завода снабжает жижкой порошок цех) содержит около 80% уксусно-кальциевой соли и подходит к белому порошку, получаемому из перегнанной жижки.

Схема переработки обессмоленной жижки с целью выделения из нее уксусной кислоты представлена на рис. 2 (стр. 62). Она принципиально не отличается от схемы, приведенной в книге Г. М. Фролова<sup>(1)</sup> (см. рис. 12 на стр. 64 упомянутой книги). Не останавливаясь на конструктивной стороне, которая довольно подробно освещена в работе т. Фролова, изложим ход процесса переработки жижки в уксусном цехе Гайновского завода.

Обессмоленная жижка из напорного бака В самотеком проходит подогреватель С, обогреваемый парами воды, выходящими из поглотительной колонны Q. Подогретая до 75—80° жижка поступает на верхнюю тарелку исчерпывающей колонны D обесспиртовывающего аппарата. Отгоняемый спирт скрепляется в ректификационной колонне E до 50—60° Тр.

В ректификационной колонне Гайновского завода всего 10 тарелок, в то время как установленный на Ашинском заводе деалкоголайзер имеет ректификационную колонну с 30 тарелками. Из средней части колонны производится отбор масел. В отличие от процесса, установленного на Ашинском заводе, этот отбор происходит в паровой фазе, причем масла отбираются со значительным количеством паров воды и спирта (по нашим наблюдениям, слой масел в конденсате составляет 14%). Водно-спиртовый слой возвращается в колонну D, а масла направляются в сборный бак. Масла в отличие от масел с деалкоголайзера Ашинского завода имеют удельный вес больше единицы и перегоняются в основном до 200°<sup>2</sup>. Ранее эти масла направлялись для сжигания в котельную. Есть данные о возможности их использования для выделения из них фурфуrolа аналогично фурфуrolьным маслам, получаемым в спиртовом цехе при переработке спирта-сырца.

Исчерпывающая часть обесспиртовывающего аппарата имеет 21 тарелку и довольно полно удаляет спирт из жижки. По крайней мере произведенные лабораторией завода определения спирта техническим методом (по удельному весу дистиллата, полученного четырехкратной перегонкой) давали отрицательные результаты.

Высокий выход метилового спирта с 1 м<sup>3</sup> дров

<sup>1</sup> При исследовании в ЦНИЛХИ в лаборатории органического синтеза образца обессмоленной жижки Гайновского завода общей кислотностью 11,2% содержание нелетучего остатка методом испарения в чашке определено в 0,30%. Это в 10—15 раз ниже, чем в жижке других наших заводов.

<sup>2</sup> Отобранная нами 17 июля 1940 г. проба масел имела удельный вес  $d_{20}^{20} = 1,051$  и фракционный состав по Энглеру до 100°—15%, до 150°—21%, до 200°—80%, до 221°—90%. Примерный выход масла 0,3 кг на 1 м<sup>3</sup> дров.

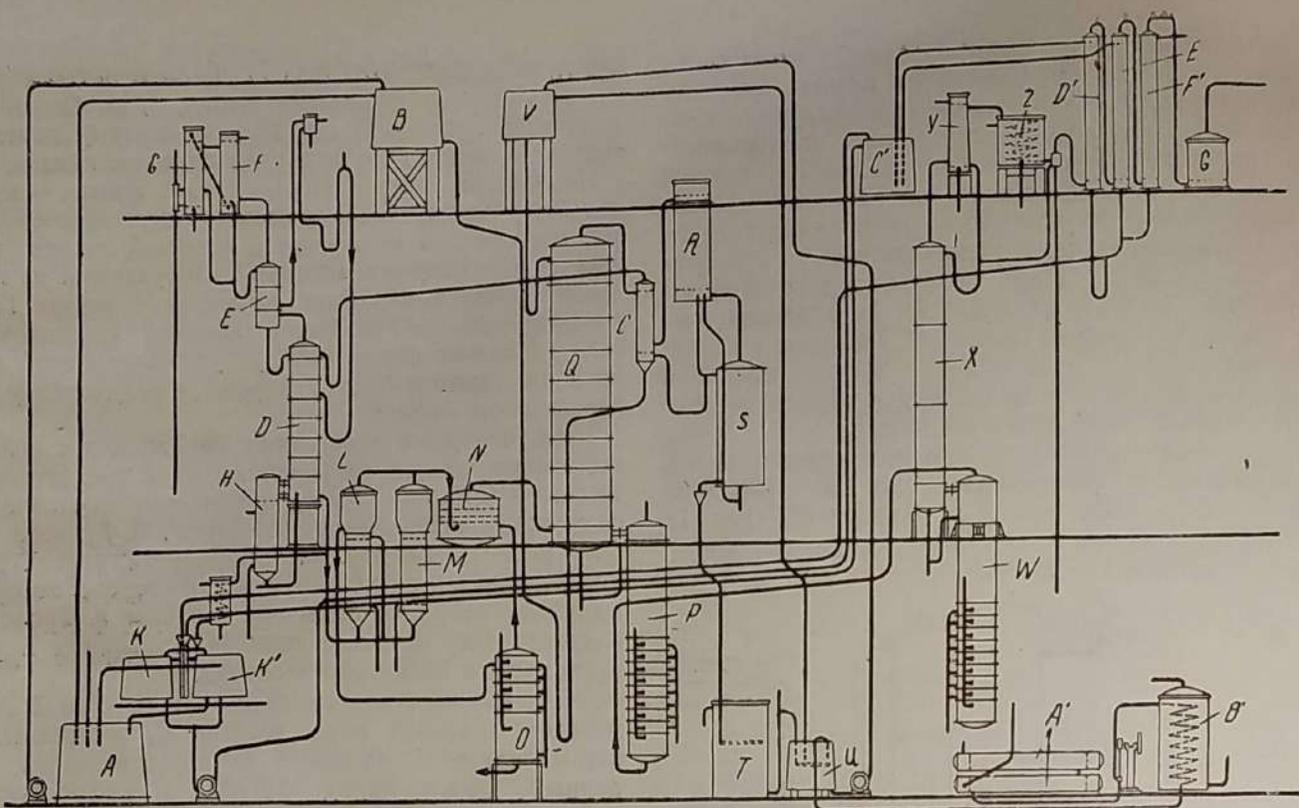


Рис. 2. Схема получения уксусной кислоты по методу проф. Суида на Гайновском заводе

тоже косвенно подтверждает хорошее исчерпывание.

На хорошие результаты выделения спирта из жижки оказывают влияние следующие особенности режима обесспиртовывающего аппарата:

- 1) малая засмоляемость аппарата благодаря применению предварительно обессмоленной жижки;
- 2) довольно высокая температура подогрева жижки в теплообменнике;
- 3) умеренное применение флегмы (отгонка слабого спирта).

Роль третьей причины была установлена работой бригады ЦНИЛХИ под руководством автора на Ашинском заводе в 1934 г., а роль второй причины — исследованиями Д. А. Салтыкова и Л. А. Алферовой на том же заводе в 1938 г.<sup>3</sup> Уменьшение извлечения спирта с ростом засмоляемости также отмечалось нами в 1934 г.

Следующей стадией переработки жижки является ее перегонка. Необходимость ее вытекает из того, что процесс извлечения кислоты в методе Суида производится из паровой фазы. Для перегонки жижки служат испарители *L* и *M*, работающие параллельно. Образующиеся в них пары проходят с целью отделения остатков смол через колпачковую короткую колонну *N* и затем поступают в поглощающую (абсорбционную) колонну *Q*.

Остающаяся от испарения жижки смола стекает в колонну *O*, где из смолы отгоняются вода и кислота. После этого смола выпускается из системы и поступает в смолохранилище.

Выход этой смолы составляет, по сообщению А. А. Вилесова, около 2 кг на кубометр дров.

Температура внизу колонны *O* изменяется в зависимости от накопления в колонне смолы. При

<sup>3</sup> Независимо от них к необходимости повышения подогрева жижки пришел путем расчетов инж. Розенталь.

повышении температуры до 140° смола выпускают. Процесс поглощения уксусной кислоты из паров обесспиртованной жижки проводится в колонне *Q*. Сверху колонны подается поглощающее (абсорбционное) масло, получаемое из древесной смолы на том же заводе путем разгонки смолы в кубах с огневым обогревом.

Для поглощения уксусной кислоты на Гайновском заводе применяется весьма широкая фракция масел с пределами кипения, судя по лабораторным разгонкам, 220—290°.

В этих пределах отгоняется 70—80% поглощающего масла. Как правило, поглощающее масло подается в таком соотношении, чтобы на одну часть кислоты приходилось 19 частей масла.

По наблюдениям автора в июле 1940 г., на 1500 л жижки подавалось 1860 л масла. При 80%-ной концентрации жижки соотношение масла и кислоты составляло 15:1.

Температура сверху колонны *Q* поддерживается 106—107°. В царге, расположенной выше, имеется змеевик с подводом воды для охлаждения.

Выходящие из колонны *Q* пары воды с небольшим количеством уксусной кислоты и масел проходят теплообменник *C*. Здесь их тепло служит для подогрева жижки, поступающей на обесспиртовывающий аппарат, и затем конденсируются в холодильниках *R* и *S*. Конденсат собирается в баке *T*. Кислотность отогнанной воды наблюдалась в июле 1940 г. несколько большая, чем указано в книге Г. М. Фролова (0,2—0,4%); данные заводской лаборатории с 2 по 7 июля 1940 г. определяют кислотность воды по сменам в пределах 0,53—1%<sup>4</sup>.

Средняя кислотность отогнанной воды из данных за 18 смен выражалась в 0,72% при средней кислотности жижки в тот же период 9,7%. Эти циф-

<sup>4</sup> За одну смену кислотность была даже 1,44, но это, несомненно, случайная величина.

ры соответствуют величине извлечения кислоты в 92,5%, что несколько ниже величины извлечения при экстракционном методе (95—96%). С парами воды из поглотительной колонны уходит часть масел, которые отстаиваются от воды в сборнике *T* и возвращаются в систему. Извлечения растворенной в воде части масла на Гайновском заводе нет, и эта доля масла составляет потерю<sup>5</sup>.

Впрочем, следует заметить, что растворимость масел значительно меньше, нежели растворителей, применяемых при экстракционном методе (растворимость серного эфира 7,51 части в 100 частях воды, растворимость же масла менее 1 части).

Раствор кислоты в поглотительном масле из колонны *Q* перетекает в колонну *P*, где подвергается обезвоживанию, причем температура внизу колонны *P* поддерживается 150—160°. Из колонны *P* раствор кислоты в масле (ввиду разности давлений) перетекает в вакуумную исчерпывающую колонну *W*, где от масла отгоняются уксусная кислота и оставшаяся в масле вода.

Внизу колонны *W* поддерживается температура 170—180°, для чего колонна снабжена обогревающими змеевиками для пара повышенного давления (12 ат).

Горячее обескисленное масло проходит два трубчатых горизонтальных холодильника *A'* и змеевиковый холодильник *B'* и снова возвращается на поглощение. Примерно раз в месяц часть масел<sup>6</sup> отбирается и подвергается регенерации в смолоразгонном цехе, причем при регенерации возвращается процентов 60, остальные приходится на пек и потери.

Отогранные в колонне *W* пары кислоты и воды проходят вакуумную ректификационную колонну *X*, а затем поступают на конденсацию в дефлегматор *Y* и конденсатор *Z*.

Несконденсированные пары кислоты задерживаются в системе скрубберов *D'*, *E'* и *F'*, из которых первые два орошаются отогнанной в поглотительной колонне водой, а последний — свежей водой из напорного бака. Циркуляционная вода из первых двух скрубберов по достижении достаточной концентрации присоединяется к жижке. Оросительная же вода из третьего скруббера идет в канализацию. Температура вверху ректификационной колонны поддерживается 70—80°, а внизу—90—100°<sup>7</sup>.

Получаемая кислота имеет концентрацию 75—85% (по Фролову 85—95%).

Средняя концентрация в 34 партиях, выработанных с 9 марта по 9 июля 1940 г., выражается в 80,5%. Наибольшая концентрация в течение этого периода наблюдалась в марте — 83,3% (средняя из 11 партий). Вырабатываемая уксусная кислота имеет слабую желтую окраску. При разведении водой мутит или опалесценции обычно она не дает.

Какой-либо очистке кислота не подвергается и выпускается как сорт УКН по  $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКЛеса}}$  235, т. е. кислота техническая неочищенная. Не наблюдается,

<sup>5</sup> Нами найдено в двух образцах сточных вод (после отстойника *T*) 1,1—1,2% масла, причем основная масса масла (около 1%) была в растворенном состоянии.

<sup>6</sup> По сообщению Б. В. Тулякова (доклад в Главлесхиме 27 февраля 1940 г.), в системе находятся в обороте около 12 т масла, из которых отбирается для регенерации 5—8 т.

<sup>7</sup> 17 июля 1940 г. нами наблюдалась, однако, температура вверху 85°, а внизу 111°.

чтобы кислота заметно темнела при стоянии. Анализы 32 партий кислоты, выработанных в период с 14 июля по 26 сентября 1940 г., показали содержание нелетучего остатка в среднем 0,045% при норме по ОСТ не выше 0,06%.

Можно предполагать, что для технических целей кислота Гайновского завода будет вполне удовлетворительной и не уступит экстракционной технической кислоте. Что касается использования ее для выработки пищевой кислоты, то данные американской практики указывают на затруднительность этого при методе Суида. При наличии у нас установок для выработки кислоты из порошка вряд ли имеет смысл заниматься получением пищевой кислоты из кислоты, вырабатываемой методом Суида.

Весьма интересно знать, какими показателями по выходам и расходным коэффициентам характеризуется метод Суида. К сожалению, пока мы имеем весьма скудные данные по этому вопросу.

Выход кислоты с 1 м<sup>3</sup> дров, по данным за период, предшествовавший переходу завода в наши руки, составлял, считая на 86%-ную кислоту, 18,8 кг за 1938 г. и 19,8 кг за 8 месяцев 1939 г. Если перевести эти цифры на 100%-ную кислоту, выход соответственно составит 16,2 и 17 кг. При этом состав переработанных дров был в 1938 г.: березы 81%, граба 16%, ольхи 3%; в 1939 г.: березы 80%, граба 20%. За тот же период выход 80%-ного порошка составлял 30,5 кг в 1938 г. и 81,6 кг в 1939 г.

Отчетные данные завода за май и июнь 1940 г. дают еще более высокие цифры по выходу кислоты.

Высокие выходы кислоты на Гайновском заводе объясняются отчасти качеством сырья:

1) для переугливания применяется древесина хорошего качества, не пораженная гнилью и другими пороками;

2) наряду с березой переугливается частично и граб.

Граб же, как известно, дает при сухой перегонке более высокие выходы кислоты, чем береза. Действительно, по данным Seuff, проведенного значительное количество опытов сухой перегонки с древесиной различных пород (?), выход уксусной кислоты из 100 кг воздушно-сухой березы составлял при медленной перегонке 5,63 кг, а из граба в тех же условиях — 6,43 кг, т. е. на 14% больше.

Кроме причин, зависящих от сырья, на повышение выхода кислоты влияют и некоторые особенности технологического процесса Гайновского завода, а именно:

1) применение скрубберов для промывки неконденсируемых газов;

2) применение полной разгонки смолы на самом заводе с возвращением кислоты в производство;

3) правильно поставленный режим процесса переугливания;

4) отсутствие очистки кислоты и возврата слабых погонов.

Отмеченные особенности сырья и процесса на заводе оказывают в сумме настолько сильное влияние, что в сравнении с ними некоторое уменьшение извлечения кислоты из жижки сравнительно с экстракционным методом становится нечувствительным.

Другой важный показатель метода — расход по-

глотительного масла. Но пока и по этому вопросу сколько-нибудь надежных материалов еще нет.

Из данных о работе завода за время, предшествовавшее переходу предприятия в наши руки, известно, что в 1938 г. расход смолы для получения поглотительного масла составлял 1,73 т на тонну 86%-ной кислоты, или 2,01 т на тонну 100%-ной кислоты.

За 8 месяцев 1939 г. расход смолы составлял 1,95 т на тонну 80%-ной кислоты, или 2,37 т на тонну 100%-ной кислоты. По сообщению Б. В. Тулякова (доклад в Главлесхиме 27 февраля 1940 г.), выход поглотительного масла составлял 2,5% от смолы. В этом случае расход масла на 1 т 100%-ной кислоты выразится в 50—51 кг. Эта цифра соответствует величине потерь масла в 0,4% от количества перерабатываемой жижки, т. е. величине, указываемой Марилье (3). Выявление фактического расхода масла должно являться ближайшей задачей технического руководства завода.

Третий показатель — расход пара — для процесса переработки жижки по методу Суида на Гайновском заводе пока точно неизвестен, так как пар расходуется не только в уксусном цехе, но и на выработку электроэнергии, и на получение порошка, и на переработку спирта. Отдельных же параметров по цехам не установлено.

Г. М. Фролов в своей книге сообщает, что для описанной им установки Суида для переработки 30 т жижки в сутки расход пара давлением 2 ат составляет 1525 кг/час и давлением 15 ат — 1250 кг/час. Отсюда расход пара на 1 т жижки составляет 1 т давлением 15 ат и 1,22 т давлением 2 ат.

Общий расход пара на 1 т жижки составляет 2,22 т\*. Интересно сопоставить эти данные с соответствующими величинами для экстракционного метода.

Взяв за основу данные проекта Ашинского завода, мы нашли, что для получения кислоты (без переработки спирта-сырца) требуется на 1 т жижки 1,5 т пара давлением в 8 ат и 0,73 т пара давлением в 2 ат, или в сумме 2,23 т. Эти ориентировочные данные указывают, что расход пара в обоих процессах, вероятно, весьма близок.

Четвертым показателем, имеющим значение при сопоставлении различных методов, является расход дефицитного цветного металла (меди). Мы взяли для характеристики метода Суида, осуществленного на Гайновском заводе, размеры аппаратов, приведенные Г. М. Фроловым. По нашим подсчетам, на 1 м<sup>3</sup> переугливаемой в сутки древесины для этой установки расход меди выражается в 0,17 т. Для экстракционного метода мы использовали данные о весах аппаратуры из накладных, полученных строительством Ашинского завода. Для правильности сопоставления в общую сводку по Ашинскому заводу не вошла аппаратура для переработки спирта-сырца, для очистки уксусной кислоты (эссенционные кубы) и аппаратура для выделения кислоты из смолы (смольные и высшекислотные кубы). При вычислении мы исходили из проектной мощности ретортного цеха, не учитывая некоторого

\* По сообщению главного инженера Гайновского комбината П. А. Фабицкого, расход пара на уксусный цех бывшим техническим руководством завода оценивался приблизительно в 60 т в сутки, что составляет 2 т на 1 т жижки.

повышения ее с 1936 г. При этих условиях оказалось, что на кубометр перерабатываемой в сутки древесины в процессе Брюстера — Беджера требуется 0,21 т меди. Отсюда видно, что процесс Суида требует меди на 20% меньше.

При анализе отдельных статей расхода оказывается, что экономия меди в методе Суида объясняется следующими особенностями процесса:

1. Отгонка спирта из жижки производится с меньшим скреплением, что уменьшает размеры ректификационной колонны.

2. Перегонка жижки происходит по принципу однокорпусной выпарки. Это дает экономию в материале, но требует большего расхода пара. Однако тепло паров воды, входившей в состав жижки, используется для подогрева поступающей жижки, и поэтому неэкономичность принятого способа выпарки ослабляется.

3. Регенерация поглотительного масла происходит без утилизации его из водных растворов.

4. В отличие от экстракционного метода в процессе Суида не требуется аппаратуры для испарения растворителя из кислого раствора и для его конденсации.

5. Ректификация кислоты совмещается с отделением ее от растворителя и совершается непрерывно.

В силу непрерывности всего процесса переработки жижки установка Суида занимает немного места, и ее применение требует меньшего объема здания химического цеха.

По нашему мнению, метод Суида, осуществленный на Гайновском заводе, заслуживает весьма серьезного внимания при строительстве новых предприятий по сухой перегонке, так как при этом методе завод:

1) работает на растворителе, добываемом на своем заводе, и, значит, не зависит от конъюнктуры с растворителями и от их подвоза;

2) применяет неогнеопасный растворитель<sup>8</sup>.

Метод Суида требует меньшего расхода меди, чем экстракционный метод Брюстера — Беджера.

При этом, как сказано выше, расход пара практически одинаков с экстракционным методом, извлечение кислоты в самом процессе почти одинаково с экстракционным методом, а качество кислоты не ниже технической экстракционной. Для окончательных выводов по методу необходимо провести основательное исследование установки Гайновского завода. Такое исследование должно:

1) дать подробное описание конструкции аппаратуры (с рабочими чертежами) и режима аппаратуры;

2) выявить фактический расход растворителя и пара на единицу перерабатываемой древесины.

Необходимо также выявить оценку качества продукции, получаемой методом Суида, со стороны важнейших потребителей технических сортов уксусной кислоты.

#### ЛИТЕРАТУРА

3. Г. М. Фролов, Уксусная кислота, ее производство и ректификация, ГЛТИ, М., 1939 г.

4. В. П. Пантелеев, Сухая перегонка дерева, стр. 79—80, М., 1920 г.

<sup>8</sup> Важность этого обстоятельства видна из статьи Н. А. Телешкина и И. Р. Ковенского «Снизить взрывоопасность и огнеопасность экстракционных сухоперегонных заводов», «Лесохимическ. пром.» № 7, 1939 г.