

9 <sup>33</sup>/<sub>971</sub>

# ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

*СБОРНИК СТАТЕЙ*

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР  
1943



9  $\frac{33}{371}$

# ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

*Сборник статей*

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР  
Москва 1943 Ленинград



Сборник статей „Газогенераторные автомобили“, подготовленный к печати редакцией журнала „Автомобиль“, рассчитан на всех работников автомобильного транспорта и в первую очередь на тех из них, кто занят в настоящее время переоборудованием бензиновых автомобилей для работы на генераторном газе, ремонтом и эксплуатацией газогенераторного автопарка.

В сборнике напечатаны статьи, в которых подводятся первые итоги работы научно-исследовательских организаций и производственных предприятий и намечаются пути дальнейшего развития газогенераторного автотранспорта и его рациональной эксплуатации.

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ — НА МЕСТНОЕ ТОПЛИВО!

М. БУРКОВ

Заместитель Народного комиссара  
автомобильного транспорта РСФСР

Большая отечественная война советского народа с немецко-фашистскими захватчиками со всей остротой поставила вопрос о максимальной мобилизации всех ресурсов нашей страны для нужд фронта и, прежде всего, металла, нефти и угля.

Для того чтобы советские танки, самолеты и боевые машины могли успешно решать свои задачи на фронтах, необходимо их бесперебойно питать бензином, а потребность современных механизированных армий в бензине выражается в миллионах тонн.

Примерное представление о масштабах потребления бензина в нынешней войне могут дать следующие ориентировочные цифры, приведенные в Швейцарском журнале «L'autosamion» за 1941 г.: современные типы самолетов расходуют 0,5 кг бензина на л. с. в час, что при мощности моторной группы истребителя в 1000 л. с. и бомбардировщика в 2000 л. с. дает соответственно — 0,5 т и 1 т бензина на каждый час полета. Таким образом, эскадрилья в 50 бомбардировщиков, сопровождаемая 100 истребителями, израсходует за 5 часов полета около 500 т горючего, т. е., примерно, столько же, сколько израсходовали бы за это время 17 000 автомобилей среднего тоннажа.

Согласно английским данным, моторизованная дивизия, насчитывающая 1 000 боевых машин различного типа, расходует до 600 т горючего на 100 км пробега, т. е. столько же, сколько израсходовали бы на тот же путь 20 000 автомобилей.

Эти цифры наглядно показывают, насколько велико значение нефти и ее продуктов в современной войне.

В СССР, США, Великобритании и дружественных с ними странах сосредоточено до 90% нефти, добываемой во всем мире. Только две страны — СССР и США — имели до войны около 70% всей мировой добычи нефти.

Наличие нефти — одно из важнейших условий победы союзников над странами держав оси. Но, чтобы ускорить победу, надо с максимальной эффективностью использовать наличные топливные ресурсы страны, высвободить как можно больше нефтяного горючего для нужд фронта. С этой целью крайне важно обеспечить широкое применение в тылу — во всех отраслях народного хозяйства — новых местных видов моторного топлива.

Одним из основных потребителей бензина в нашей стране является гражданский автотранспорт. До последнего времени значительная часть его работала на жидком топливе, хотя уже задолго до войны у нас были созданы все предпосылки для широкого внедрения газогенераторных автомобилей в народное хозяйство.



2010504481



43-15856

Редактор А. Левашев

Подписано к печати 19/VI 1943 г.

Тираж 10 000

Л 43854 Печ. л. 6,5 Печ. зн. в 1 п. л. 56600. Учетно-издат. л. 9,20

13-я тип. ОГИЗ, Москва, Денисовский пер., д. 30. Зак. 233.



Советская автопромышленность, в соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКЛ(б), с 1938 г. приступила к серийному выпуску газогенераторных автомобилей. За несколько лет было выпущено большое количество древесночурочных газогенераторных автомобилей: ГАЗ-42, ЗИС-13 и ЗИС-21 и опытная серия древесноугольных газогенераторных установок: ГАЗ-43 и ЗИС-31. По масштабам производства и по техническому уровню газогенераторостроения наша страна уже до войны занимала одно из первых мест в мире.

Однако война потребовала еще более широкого применения заменителей бензина на автотранспорте и, в частности, перевода значительной части гражданского автотранспорта на твердые виды топлива, имеющие почти повсеместное распространение.

Программа перевода автомобилей на твердые виды топлива и пути ее осуществления указаны в постановлении СНК СССР от 10 октября 1942 г. Переоборудование большого количества бензиновых автомобилей для работы на генераторном газе, намеченное этим постановлением, выдвигает ряд задач. Основными из них являются следующие: 1) выбор топлива, на которое следует переводить бензиновые автомобили; 2) способы переоборудования бензиновых автомобилей в газогенераторные; 3) методы эксплуатации, ремонта и восстановления существующего парка газогенераторных автомобилей; 4) подготовка и переподготовка кадров, способных грамотно осуществить массовое внедрение газогенераторных автомобилей.

Все эти задачи следует решать с учетом военной обстановки, определяющей как методы производства, так и эксплуатации газогенераторных автомобилей. При этом необходимо исходить из общих перспектив развития автотранспорта, учитывая, что парк газогенераторных (и газобаллонных) автомобилей в нашей стране будет расти и по окончании войны и что роль местных видов топлива на автотранспорте будет непрерывно увеличиваться.

Важнейшей предпосылкой для правильного решения всего комплекса вопросов, связанных с широким применением различных заменителей бензина на автотранспорте, является единая техническая политика. Работа наркоматов, научно-исследовательских институтов, проектных организаций и автохозяйств в этой области должна направляться из единого центра, что, конечно, не исключает необходимости самого широкого проявления местной инициативы.

В Англии, где в настоящее время внедрению газогенераторного автотранспорта уделяется большое внимание, приняты специальные правительственные типы газогенераторных установок. В Австралии, где газогенераторных автомобилей значительно больше, чем в Англии, введен закон об обязательных испытаниях всех новых типов газогенераторов до передачи их в производство и эксплуатацию, а специальная правительственная комиссия стандартизует основные конструктивные элементы, эксплуатационные качества и методы испытаний газогенераторных автомобилей.

Прежде, когда газогенераторный парк насчитывал сотни единиц, выбор топлива не являлся самостоятельной и серьезной задачей; теперь же, когда необходимо перевести значительную часть гражданского автопарка на твердые виды топлива, эта задача приобретает большое народно-хозяйственное значение, без решения которой мы не сможем обеспечить правильную эксплуатацию газогенераторных автомобилей.

Масштаб потребления древесного топлива газогенераторными автомобилями весьма велик. Об этом говорят следующие цифры: газогенераторный автомо-

биль ГАЗ-42 при годовом пробеге в 30 000 км расходует, примерно, 20 т древесных чурок, ЗИС-21—30 т, экономия при этом соответственно 6 и 8 т бензина.

Для обеспечения топливом 40 000 автомобилей ГАЗ и ЗИС требуется заготовить около 1 млн. т древесных чурок, что, примерно, в 4 раза превышает весовое количество бензина, потребляемое карбюраторными автомобилями за тот же пробег. Для получения указанного количества чурок необходимо заготовить 4 млн. складочных м<sup>3</sup> древесины.

Эти цифры показывают, какой масштаб приобретает в настоящее время заготовка твердого топлива для автотранспорта, как серьезно должен быть поставлен вопрос об изготовлении специального оборудования (балансирных пил, механических колунов, сушилок) и как необходима хорошо продуманная организация всего процесса заготовки древесного топлива.

До последнего времени почти единственным видом газогенераторного топлива являлись древесные чурки. Именно на применение чурок рассчитаны газогенераторные автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21. Между тем, наряду со значительными ресурсами древесного топлива, особенно в северных и восточных районах, наша страна располагает огромными запасами других видов твердого топлива, в частности торфа и бурого угля, которые также могут быть использованы в транспортных газогенераторах.

Наличие лишь древесночурочных газогенераторных установок затрудняет их использование в безлесных районах страны и вызывает зачастую нерациональную переброску древесного топлива на дальние расстояния. Поэтому необходимо применять в транспортных газогенераторах другие виды твердого топлива, создавая для этой цели как универсальные установки, способные газифицировать несколько видов топлива, так и упрощенные, которые могут быть переведены с одного вида топлива на другой путем несложных переделок.

Однако расширение ассортимента топлив, применяемых в транспортных газогенераторах, не должно идти за счет снижения эксплуатационно-технических качеств газогенераторных автомобилей. Транспортные газогенераторы следует ориентировать на более лучшие виды твердого топлива, учитывая, что худшие виды его целесообразнее использовать в стационарных газогенераторных установках.

Наряду с торфом и бурым углем необходимо в широких размерах применять в транспортных газогенераторах древесный уголь. Преимущества его по сравнению с древесными чурками неоспоримы. Он не содержит продуктов сухой перегонки дерева, являющихся часто причиной неполадок в работе древесночурочных газогенераторных автомобилей. Удельный расход древесного угля по весу в два раза меньше, чем расход древесных чурок в стандартных газогенераторных автомобилях. При правильной организации углежжения значительное количество угля может быть получено путем переугливания в металлических переносных печах отходов лесозаготовки (сучьев), являющихся помехой для правильной организации лесозаготовки.

Производство и использование древесного угля у нас должным образом не организовано. В то время как в одних районах имеются значительные запасы неиспользуемого древесного угля, в других его нехватает даже для древесночурочных газогенераторных автомобилей.

Поэтому в настоящее время внедрение древесноугольных газогенераторных автомобилей целесообразно осуществлять, в первую очередь, в районах массового углежжения (Урал) без перевозки его на большие расстояния.



Но и древесный уголь имеет ряд недостатков: низкую транспортабельность, большую хрупкость, маркость, а также высокую гигроскопичность. Эти недостатки можно устранить путем брикетирования, в частности, древесноугольной мелочи и пыли.

Древесноугольные брикеты как по физико-химическим, так и по эксплуатационным свойствам (высокая теплотворная способность и механическая прочность, малая гигроскопичность и большой насыпной вес) являются идеальным видом газогенераторного топлива.

Процесс производства этих брикетов из угольной пыли по способу, предложенному Центральным научно-исследовательским лесохимическим институтом (ЦНИЛХИ) Наркомлеса СССР, очень прост и не требует сложного оборудования. Но для изготовления древесноугольных брикетов в качестве связующего вещества требуется в большом количестве смола (на 1 кг угля 0,30—0,35 кг смолы), а она в настоящее время весьма дефицитна, так как служит для получения ряда высокоценных специальных продуктов. Поэтому необходимо в ближайшее же время пересмотреть технологию производства брикетов, резко сократив процентное содержание в них смолы или использовав в качестве связующего вещества другие менее дефицитные материалы.

В случае удачного разрешения этой проблемы древесный уголь, наряду с древесными чурками, должен стать основным видом газогенераторного топлива, особенно, если учесть, что его использование возможно в простой и облегченной газогенераторной установке при высоких эксплуатационных показателях.

Необходимость широкого применения местных топлив определяет целесообразность использования в транспортных газогенераторах торфа и бурого угля.

Наличие торфа почти во всех районах нашей страны создает благоприятные условия для использования его в качестве газогенераторного топлива. Однако, как показали опыты ЦНИИАТ и НАТИ, в стандартных газогенераторных автомобилях может быть применен торф с зольностью, не превышающей 4—5%, при температуре плавления золы не ниже 1200—1300° С.

Так как основная масса торфов имеет низкую температуру плавления золы, то для возможности эффективного использования торфа в качестве газогенераторного топлива необходимо внести некоторые изменения в конструкцию стандартных древесночурочных газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21.

Меньший удельный вес и малая механическая прочность торфа по сравнению с древесными чурками, при повышенном содержании золы, затрудняют использование его в автомобильных газогенераторах. Если к этому добавить, что торф одного и того же месторождения часто имеет различные зольность, влажность и температуру плавления золы, определение которых требует специального лабораторного оборудования, то станет очевидной необходимость брикетирования торфа определенной кондиции.

Использование торфяных брикетов позволит повысить их транспортабельность, снизить эксплуатационный расход и тем самым значительно увеличить дальность хода автомобилей.

В стандартных газогенераторных автомобилях использование торфобрикетов, как показали испытания, затруднено. Для обеспечения нормального процесса газификации торфобрикетов в конструкцию газогенераторных установок необходимо внести некоторые изменения. Такая работа была проведена Орехово-Зуевским торфобрикетным заводом совместно с автобазой Академии им. Фрунзе, а также Научно-исследовательским автотракторным институтом (НАТИ).

В настоящее время широкое применение торфобрикетов затруднено в связи с незначительной производственной программой торфобрикетного завода в Орехово-Зуеве. Необходимо поэтому создать небольшие торфобрикетные установки, использующие сырьевые ресурсы местных торфоболот и обслуживающие своей продукцией близлежащие районы.

Бурый уголь имеет тот недостаток, что, будучи битуминозным, содержит большое количество золы и серу, которая действует разрушающе на металлические части газогенераторной установки и вызывает коррозию двигателя. Поэтому в качестве топлива для газогенераторных автомобилей необходимо применять бурый уголь с содержанием серы не более 1,5%.

В связи с небольшой механической прочностью бурый уголь при транспортировке дает значительное количество мелочи, непригодной для газификации. После длительного хранения бурого угля процент потерь резко возрастает, так как при высыхании он рассыпается. Это определяет специальные требования к хранению и транспортировке бурого угля. Но, несмотря на все эти недостатки, отдельные сорта бурых углей, при условии внесения соответствующих изменений в конструкцию стандартного газогенератора (замена диаболической формы камеры газификации цилиндрической, устройство колосниковой решетки и зольниковой коробки необходимого размера) могут быть использованы с успехом. Это доказывает опыт Карагандинского совхоза НКВД и Приморского краевого управления Наркомата автотранспорта РСФСР.

Большое количество месторождений бурого угля, особенно в северных и восточных районах нашей страны, а также возможность организации его добычи местными силами без крупных капиталовложений обеспечивают ему видное место в общем ряду автомобильных топлив и главным образом в тех районах, где нет других более качественных видов топлив. Возможность газификации бурого угля в универсальных газогенераторных установках НАТИ облегчает задачу внедрения его на автотранспорте.

Применение твердых видов топлива непосредственно в транспортных газогенераторах не исключает целесообразности их химической переработки для получения жидкого автомобильного топлива как путем полужоксования углей, сланцев и торфа (синтетические бензины), так и путем сухой перегонки древесины (скипидар, метиловый спирт).

В этом отношении известный интерес представляет опыт получения скипидара и скипидарного автола и применения их на автотранспорте, проведенный Главзапсиблесом. Использование скипидара вместо бензина для облегчения запуска двигателей газогенераторных автомобилей позволит сэкономить значительное количество бензина, расходуемого (особенно в зимнее время) при эксплуатации газогенераторного шарка.

Известное применение на автотранспорте должны получить также сжатые и сжиженные газы. Газобаллонный автотранспорт, несмотря на значительные ресурсы газового топлива у нас в стране, еще не имеет широкого распространения. Развитие же его в условиях войны будет ограничено определенными рамками. В отношении сжатых (как природных, так и промышленных) газов это обусловлено тем, что их использование требует специальных газонаполнительных станций стоимостью в 300—500 тыс. рублей, с компрессорами высокого давления и довольно сложным оборудованием, а также специальной газобаллонной аппаратуры высокого давления.



Коксовый газ, являющийся побочным продуктом процессов коксования на металлургических предприятиях, а также канализационный газ с полей аэрации (метан) у нас для автотранспорта почти не применяется, хотя ресурсы их очень значительны. Между тем опыт Англии показывает, что эти газы могут быть использованы в качестве топлива для автомобилей и без предварительного компримирования путем применения вместо металлических баллонов прорезиненных мешков — газгольдеров, помещаемых на крыше автомобиля или на специальном прицепе. Радиус действия таких автомобилей, конечно, резко уменьшается, некоторые эксплуатационные показатели снижаются; однако во время войны это мероприятие вполне оправдано, поскольку оно дает возможность отказаться от крайне сложных и дорогих компрессорных установок высокого давления.

Особенно эффективно применение на автотранспорте сжиженных (преимущественно бутано-пропановых) газов, характеризующихся большой теплотворной способностью и высоким октановым числом, позволяющим получить мощность двигателей большую, чем при работе на бензине. Низкая величина упругости газов, определяющая расчетные величины давлений для газовой аппаратуры (16 кг/см<sup>2</sup>), позволяет в качестве баллонов для сжиженных газов использовать легкие сварные или некондиционные кислородные баллоны.

Однако необходимо отметить, что изготовление таких элементов газобаллонной аппаратуры, как редукторы, смесители и другие, может быть осуществлено лишь на хорошо оснащенных предприятиях.

До войны газогенераторные автомобили выпускались централизованно предприятиями автопромышленности, и задачи автохозяйств состояли лишь в освоении автомобилей в процессе эксплуатации или в монтаже готовых газогенераторных установок на автомобиле. В настоящее время, при переключении автопромышленности на изготовление новых видов продукции, производство газогенераторных установок должно осуществляться в основном силами и средствами наркоматов и ведомств. Автопромышленность должна поставлять сложные в изготовлении детали: головки блока цилиндров, всасывающие коллекторы, вентиляторы, электрооборудование и др. Это определяет необходимость максимального упрощения конструкции газогенераторных установок с тем, чтобы их производство могло быть освоено обычными ремонтными мастерскими без применения специального заводского оборудования. Помимо этого конструкции газогенераторных установок должны быть рассчитаны на минимальную затрату металла (особенно дефицитных наименований), так как металл в современной войне является не менее важным стратегическим материалом, чем нефть.

Расход металла является одним из важнейших показателей при оценке рентабельности той или иной конструкции. Но следует иметь в виду, что упрощение и облегчение конструкции газогенераторных установок не должно идти за счет ощутимого ухудшения их эксплуатационных качеств; простота конструкции должна быть совмещена с ее техническим совершенством.

Современная техника газогенераторостроения позволяет при незначительной затрате металла и крайней простоте конструктивных форм газогенераторных установок обеспечить высокую динамику и экономику автомобиля и совершенную очистку газа. При проектировании этих установок следует также учитывать необходимость минимального объема работ по переоборудованию бензиновых автомобилей в газогенераторные и максимального использования стандартных деталей автомобиля.

Целесообразность широкого применения того или иного типа газогенераторной установки должна определяться также условиями топливоснабжения, эффективностью использования данного вида топлива для газогенераторных автомобилей и общей эксплуатационно-экономической характеристикой последних. Только такой комплексный подход обеспечит правильную оценку данной конструкции и позволит установить масштабы и области ее применения.

Всем этим требованиям в данный момент в наибольшей степени отвечают упрощенные газогенераторные установки Г-59У и Г-69, сконструированные НАТИ.

Упрощенные газогенераторные установки Г-59У и Г-69, предназначенные для переоборудования бензиновых автомобилей ГАЗ-АА и ЗИС-5 в газогенераторные, допускают газификацию, наряду с древесными чурками, также бурого угля и торфа, что обеспечивает возможность их применения в безлесных районах страны.

Несмотря на универсальность конструкций, газогенераторные установки Г-59У и Г-69, рассчитанные на производство их местными средствами, значительно упрощены по сравнению со стандартными газогенераторными установками ГАЗ-42 и ЗИС-21.

Однако при всех этих преимуществах новые газогенераторные установки не лишены и ряда существенных недостатков. Прежде всего, для их изготовления требуется значительное количество металла и к тому же широкого сортамента, включающего весьма дефицитные наименования. Так, на изготовление упрощенной газогенераторной установки Г-59У необходимо израсходовать около 400 кг металла, а на установку Г-69 свыше 500 кг, что, примерно, соответствует расходу металла на стандартные газогенераторные установки для автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21.

Количество наименований различных марок и размеров металла, идущих на изготовление этих газогенераторных установок, также велико и характеризуется следующими данными:

	для установки Г-59У	для установки Г-69
стали листовые . . . . .	20 наименований	13 наименований
стали полосовой . . . . .	13 »	15 »
стали круглой . . . . .	43 »	26 »
труб бесшовных . . . . .	9 »	9 »

Разнообразие применяемых марок и профилей металла является существенным недостатком новых конструкций НАТИ, так как при изготовлении их в децентрализованном порядке снабжение автохозяйств таким широким сортаментом металла (по отдельным наименованиям в очень малых количествах) будет крайне затруднено.

Осуществляя в настоящее время переоборудование бензиновых автомобилей в газогенераторные путем изготовления газогенераторных установок Г-59У и Г-69, в дальнейшем необходимо создать установку, требующую меньше металла как по весу, так и по сортаменту.

В связи с этим значительный интерес представляют разработанные НАТИ и ЗИС упрощенные газогенераторные установки Г-70, Г-71, Г-14-Р и ЗИС-41.

Безусловный интерес представляют опытные газогенераторные автомобили, изготовленные автозаводом имени Сталина, ЗИС-Г-14-Р и ЗИС-41 с радиаторной очисткой газа. Такая система очистки позволяет значительно снизить вес



установки и обеспечивает при этом большую надежность и простоту обслуживания.

В случае получения в процессе эксплуатации этих установок положительных результатов они могут быть широко внедрены в производство. Именно по этому пути в настоящее время идет заграничная практика газогенераторостроения (Имберг, Виско и др.).

Для использования в качестве топлива в газогенераторных автомобилях древесного угля следует рекомендовать древесноугольную газогенераторную установку УГ-1, разработанную Центральным научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта НКАТ РСФСР (ЦНИИАТ).

Упрощенная древесноугольная газогенераторная установка ЦНИИАТ-УГ-1 для автомобиля ГАЗ-АА весит лишь 145 кг вместо 400 кг, потребных для газогенераторной установки ГАЗ-42, причем экономия металла достигается за счет наиболее дефицитных его сортов. Отказ от применения в упрощенной древесноугольной установке УГ-1 литых или штампованных деталей позволяет изготавливать ее в сравнительно слабо оснащенных ремонтных мастерских.

По своей конструктивно-производственной характеристике древесноугольная установка имеет бесспорное преимущество по сравнению с древесночурочной. Это определило широкое распространение древесноугольных установок за границей (Швеция, Япония и др.).

Некоторое, очень незначительное, снижение максимальной скорости автомобилей, работающих на древесном угле, по сравнению с древесночурочными (в пределах до 5%), компенсируется их прекрасными пусковыми качествами. Время розжига холодного газогенератора в 4—5 раз меньше у древесноугольных установок по сравнению с древесночурочными, что особенно важно в условиях зимней эксплуатации, так как позволяет значительно сократить расход бензина и время на запуск двигателя.

Наиболее трудная задача — очистка газа — в древесноугольных установках достаточно успешно разрешается без использования матерчатых фильтров, имеющих ряд эксплуатационных недостатков, путем применения барботажных очистителей типа Виско и масляных фильтров.

При оборудовании бензиновых автомобилей газогенераторными установками можно в исключительных случаях, на период военного времени, пойти на снижение эксплуатационных качеств автомобиля, исходя из необходимости свести к минимуму изменения стандартных двигателей. Эти изменения могут быть ограничены заменой стандартного смесителя элементарным смесителем (тройником) с использованием, в случае отсутствия карбюратора «Солекс-2», стандартных карбюраторов ГАЗ-Зенит, М-1, МААЗ-5 или МКЗ-6.

Точно так же только на период военного времени можно, в связи с отсутствием шестерен, необходимых для переоборудования главной передачи, сохранять стандартные шестерни заднего моста бензинового автомобиля.

Однако в дальнейшем нельзя мириться с резким понижением мощности двигателей, переведенных на генераторный газ, и в связи с этим с ухудшением динамики автомобиля, а, наоборот, необходимо идти по пути установки на газогенераторные автомобили двигателей повышенной мощности, тем более, что работами, проведенными в НАТИ, установлена возможность повышения мощности двигателей ЗИС-5 при работе их на генераторном газе до 68 л. с., т. е. почти до мощности стандартных бензиновых двигателей.

Первый опыт освоения новых конструкций Г-59У и Г-69 показал возмож-

ность внесения в них ряда упрощений и замены дефицитных материалов недефицитными. В дальнейшем, по мере увеличения выпуска на местах упрощенных газогенераторных установок, количество предложений, облегчающих изготовление элементов установки, значительно возрастет. В связи с этим научно-исследовательским институтам, наркоматам и ведомствам необходимо собрать все эти предложения, установить их целесообразность и обобщить опыт изготовления упрощенных газогенераторных установок, пересмотрев, в соответствии с этим, технологию их производства.

Каждое предложение, направленное к изменению уже принятых конструкций газогенераторных и газобаллонных автомобилей, исходя из местных производственных возможностей и условий эксплуатации, должно быть тщательно взвешено с целью определения его технической и экономической целесообразности. В случае, если местная инициатива в этой области не будет должным образом направляться, мы можем стать на путь такого упрощенчества, которое приведет к технически неправильным решениям, проводимым под флагом простоты конструкции и облегчения возможности ее изготовления.

К сожалению, это уже имеет место и в настоящее время. В результате создаются никем технически не апробированные конструкции, которые оказываются либо вообще неработоспособными, либо характеризуются крайне низкими эксплуатационными показателями, форсированными износами и быстро выходят из строя.

Газификация твердых топлив в транспортных газогенераторах является очень сложным процессом, и, не зная химизма этого процесса и основных его параметров, трудно, без соответствующей экспериментальной проверки, найти правильные конструктивные и эксплуатационные решения для основных типов газогенераторных установок. К тому же многообразие типов и конструкций газогенераторных установок затрудняет унификацию методов их эксплуатации и ремонта. Поэтому необходимо произвести сравнительный анализ проверенных в эксплуатации конструкций газогенераторных автомобилей и выбрать наилучшие из них для разных условий эксплуатации, приняв их затем на производство.

Изготовление основных элементов газогенераторных установок необходимо в дальнейшем централизовать, хотя бы в пределах отдельных наркоматов, на одном-двух наиболее оснащенных предприятиях, которые будут снабжать автохозяйства, производящие переоборудование автомобилей, наиболее сложными деталями заводского производства.

Это позволит снизить общую трудоемкость работ по изготовлению газогенераторной установки и сократить расход металла и фондируемых материалов, которые в противном случае будут распылены между отдельными автохозяйствами. При централизации производства наиболее сложных деталей газогенераторных установок переоборудование бензиновых автомобилей можно будет осуществлять местными силами без значительного ухудшения эксплуатационных качеств автомобиля.

Наряду с переоборудованием бензиновых автомобилей в газогенераторные, не менее важной задачей является восстановление газогенераторного парка, значительная часть которого простаивает, в основном, из-за поврежденных камер газификации.

Освоенный рядом автохозяйств и автотранспортных частей Красной Армии метод ремонта газогенераторных установок сваркой позволяет восстанавливать



камеры газификации, бункеры и другие агрегаты, имеющие значительные повреждения.

Центральный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (ЦНИИАТ) разработал метод восстановления прогоревших стальных камер газификации путем замены в них прогоревшей горловины или юбки асбоцементной вставкой.

Газогенераторный автомобиль ГАЗ-42 с восстановленной таким образом камерой газификации прошел уже свыше 8000 км в нормальных эксплуатационных условиях. Изготовление такой асбоцементной горловины может быть осуществлено в автохозяйствах; стоимость изготовления одной горловины не превышает 15—20 руб. Относительно прост и монтаж асбоцементной горловины камеры газификации на автомобиле. Экономия металла при применении этого метода ремонта достигает 6—7 кг.

Все это делает указанный метод ремонта камер газификации автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 (см. специальную инструкцию ЦНИИАТ) крайне эффективным и заслуживающим самого широкого распространения.

Методы ремонта и восстановления газогенераторных установок подробно описаны в данном сборнике инж. С. Вальчак.

Восстановление газогенераторов с прогоревшими камерами газификации возможно также путем переоборудования их для работы на древесном угле по способу ЦНИИАТ (предложение инж. А. Пельтцер, см. статью в этом сборнике).

Эта конструкция уже проверена в процессе опытной эксплуатации и показала вполне удовлетворительные результаты. Помимо простоты и малого веса (за счет исключения внутреннего бункера) она имеет также и то преимущество, что требует минимального количества сменных деталей (соло фуры и газотворная решетка).

Как газогенераторный, так и газобаллонный автомобили нуждаются в более трудоемком обслуживании, чем бензиновые, в ежедневной профилактике, проведении технических осмотров точно по графику. Замеченные мелкие неисправности автомобилей должны немедленно устраняться. Все это, в сочетании с правильной организацией перевозок и диспетчерской службы, позволит значительно повысить эффективность работы автомобилей.

Как известно, значительные трудности возникают в процессе зимней эксплуатации газогенераторных автомобилей.

До настоящего времени запуск газогенераторных автомобилей является самым узким местом в их эксплуатации. Поэтому необходимо разработать наиболее эффективные способы облегчения запуска газогенераторных двигателей. Следует продолжать работы по использованию для облегчения запуска двигателя так называемого зуммера, по изысканию специальных зимних сортов масел и смазок, составленных из недефицитных материалов.

Не менее важным вопросом является обеспечение газогенераторных автомобилей, работающих в зимних условиях, высококачественным твердым топливом влажностью не выше стандартной (18—20% а.б.).

Надо покончить с вредной, но, к сожалению, укоренившейся на автотранспорте точкой зрения, что в настоящее время можно идти на максимальное снижение требований к топливу, лишь бы автомобили рабстали; часто в погоне за количеством заготавливаемого топлива забывают о его качестве, а вызываемые этим в дальнейшем трудности эксплуатации газогенераторных автомобилей относят за счет недостатков их конструкции.

Такое пренебрежение к качеству топлива резко снижает эксплуатационные показатели, динамику и экономику автомобиля, вызывает форсированный износ двигателя и быстрый выход из строя элементов газогенераторной установки. Кроме того, малейшее отступление от кондиционных требований к автомобильному топливу приводит к увеличению расхода металла (в связи с уменьшением срока службы деталей газогенератора) и повышению стоимости эксплуатации и ремонта автомобилей.

В связи с массовым внедрением газогенераторов на автомобильном транспорте необходимо уделить большое внимание подготовке кадров и освещению в литературе вопросов, связанных с газогенераторными автомобилями.

До последнего времени в литературе по газогенераторным автомобилям описывались, главным образом, различные конструкции газогенераторных установок и очень мало уделялось внимания вопросам использования освоенных нашей промышленностью газогенераторных автомобилей, их обслуживания и ремонта. Учитывая это, необходимо в учебной литературе, наряду с описанием конструкций газогенераторных автомобилей, подробно освещать вопросы улучшения эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газогенераторных автомобилей.

На курсах шоферов, в техникумах и вузах нужно готовить кадры, в одинаковой степени знающие бензиновые и газогенераторные автомобили. В руках опытных, подготовленных людей газогенераторные автомобили работают с полной отдачей и, наоборот, отсутствие достаточных знаний и навыков в этой области приводит к неудовлетворительной, порой варварски безграмотной эксплуатации газогенераторных автомобилей.

Некоторые работники автомобильного транспорта до сих пор еще склонны с пренебрежением относиться к газогенераторным автомобилям, считая, что они по своей технической идее значительно хуже, чем карбюраторные автомобили. Понятно, что при таком отношении к автомобилям, работающим на твердом топливе, внедрение их в эксплуатационные хозяйства иногда сопровождается большими трудностями.

Необходимо четко осознать, что газогенераторные автомобили в ближайшие годы станут основным видом грузового автотранспорта в народном хозяйстве, а в связи с этим нужно переподготовить всех автотранспортников для работы на газогенераторных автомобилях и обеспечить выпуск специалистов, способных двинуть эту отрасль техники вперед.

Настоящий сборник, подготовленный к печати редакцией журнала «Автомобиль», является первой попыткой осветить комплекс вопросов, связанных с переоборудованием бензиновых автомобилей в газогенераторные, а также вопросов эксплуатации и ремонта газогенераторных автомобилей в условиях военного времени. В сборнике подведены первые итоги работы в этой области научно-исследовательских и производственных организаций и намечены пути дальнейшего развития газогенераторного автотранспорта, рациональная эксплуатация которого является одним из методов мобилизации ресурсов нашей страны для решительной победы над немецко-фашистскими захватчиками.



## УПРОЩЕННЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ ЗИС-5 и ГАЗ-АА

Инж. С. КОССОВ

До 1941 г. газогенераторные автомобили в основной своей массе выпускались заводами в виде готовых агрегатов, оборудованных газогенераторными установками и двигателями, приспособленными для работы на газе. Лишь незначительную часть автомобилей переоборудовали на местах из бензиновых путем монтажа на них газогенераторных установок и дополнительных деталей моторной группы, поставляемых также основными заводами.

Главная особенность в характере развития газогенераторного транспорта в период отечественной войны заключается в необходимости ускорения перевода автомобильного парка на твердое топливо. В связи с этим на местные организации были возложены более трудные задачи, чем в мирное время, — не только самим переоборудовать автомобили, но и строить газогенераторные установки. Чтобы облегчить переоборудование бензиновых автомобилей на генераторный газ, понадобилось пересмотреть конструкции газогенераторных автомобилей.

Для наиболее эффективного разрешения поставленной задачи нужно было выполнить следующие три условия:

- 1) максимально упростить монтажные схемы газогенераторных установок, чтобы свести к минимуму переделки автомобилей;
- 2) пересмотреть существующие конструкции газогенераторных установок с целью максимального упрощения технологии их производства и экономии металла;
- 3) пересмотреть конструкции газовых двигателей с целью наибольшего использования существующих стандартных деталей, без их переделки или с незначительными переделками, доступными местным организациям.

### Схемы газогенераторных установок

На стандартном автомобиле ЗИС-21 (рис. 1) газогенератор устанавливается в вырезе кабины (в правом заднем углу) на специальных кронштейнах, а тонкий очиститель слева от кабины на кронштейнах, крепящихся к лонжерону и имеющих, примерно, такую же конструкцию, как и кронштейны газогенератора.

Для увеличения жесткости рамы и прочности крепления кронштейнов газогенератора и тонкого очистителя между лонжеронами рамы установлены дополнительные траверсы, показанные на схеме.

Все три секции грубого очистителя-охладителя расположены под платформой на раме перпендикулярно оси автомобиля.

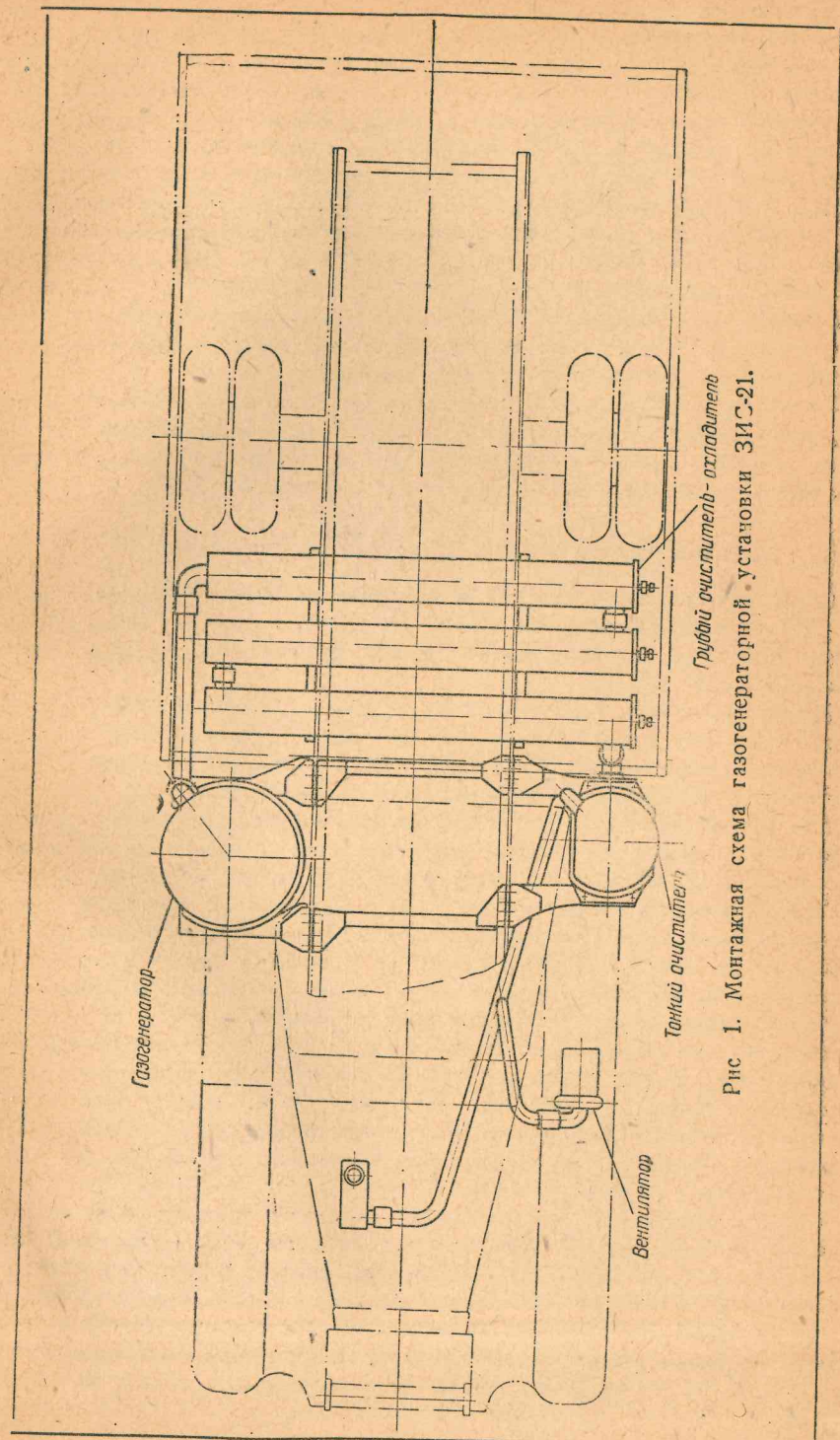


Рис. 1. Монтажная схема газогенераторной установки ЗИС-21.



Преимущество рассмотренной схемы — сохранение стандартной платформы; недостаток ее — сложность монтажа и необходимость переделки кабины.

В обстановке военного времени схема ЗИС-21 оказалась мало пригодной и не могла быть принята даже за основу. Для правильного решения задачи, поставленной правительством, в НАТИ была разработана новая установка под маркой Г-69, технологическая схема которой представлена на рис. 2.

По схеме Г-69 (рис. 3) газогенератор и тонкий очиститель монтируются на двух балках, укладываемых за кабиной на лонжеронах перпендикулярно оси автомобиля. Для возможности установки этих агрегатов стандартная платформа укорочена на 600 мм и несколько сдвинута назад. Грубый очиститель-охладитель расположен под платформой вдоль лонжеронов.

Принятая схема обеспечивает удовлетворительную работу и качество газа, не уступающие установке ЗИС-21; по монтажу она проста и вполне доступна для предприятий, мало оснащенных оборудованием.

Установка ГАЗ-42 по своей схеме напоминает установку Г-69. Поэтому при разработке упрощенной конструкции установки Г-59У для автомобиля ГАЗ-АА схема установки ГАЗ-42 сохранена. Изменениям подверглись лишь отдельные агрегаты с целью упрощения технологии их производства.

### Конструкции газогенераторных установок

Одной из основных трудностей в производстве газогенераторных установок ЗИС-21 и ГАЗ-42 является наличие цельнолитых стальных камер газификации, доступных для изготовления только хорошо оборудованным цехам стального литья.

Другая особенность газогенераторных установок ЗИС-21 и ГАЗ-42 заключается в том, что они были рассчитаны для массового производства и имели ряд деталей, изготавливаемых штамповкой, иногда с глубокой вытяжкой, сварочные швы, часто выполняемые на специальных шовных машинах, и т. п.

Для успешного производства установок на мелких предприятиях необходимо было, наряду с пересмотром монтажных схем и выбором новой схемы для автомобиля ЗИС-5, пересмотреть конструкции обеих установок (ЗИС-21 и ГАЗ-42), заменить камеры газификации, избавившись от стального литья, и сделать новые камеры универсальными, т. е. пригодными не только для газификации древесины (древесных чурок), но и торфа и бурого угля разных месторождений, что настоятельно диктуется новой обстановкой. Перечисленные требования выполнены в описываемых ниже установках.

Во избежание неправильного толкования понятия «упрощенная конструкция» следует заметить, что упрощенная конструкция имеет такие же параметры и обеспечивает получение таких же результатов, как и исходная конструкция. Разница заключается лишь в технологии производства, а в отношении камеры газификации — в разборности конструкции, обеспечивающей легкую смену отдельных деталей по мере их выхода из строя.

Камера газификации, удовлетворяющая указанным условиям, была предложена и разработана инж. Д. Высотским и названа им УТВ (упрощенный топливник Высотского). После опробования нескольких модификаций камеры подобного типа был найден достаточно удовлетворительный вариант — УТВ2.

Камера УТВ2 (см. ниже рис. 6) состоит из трех основных частей: корпуса конической формы, привариваемого к бункеру, диска с горловиной, вставляемого внутрь корпуса, и воздушной трубы. Два вертикальных колена воздушной

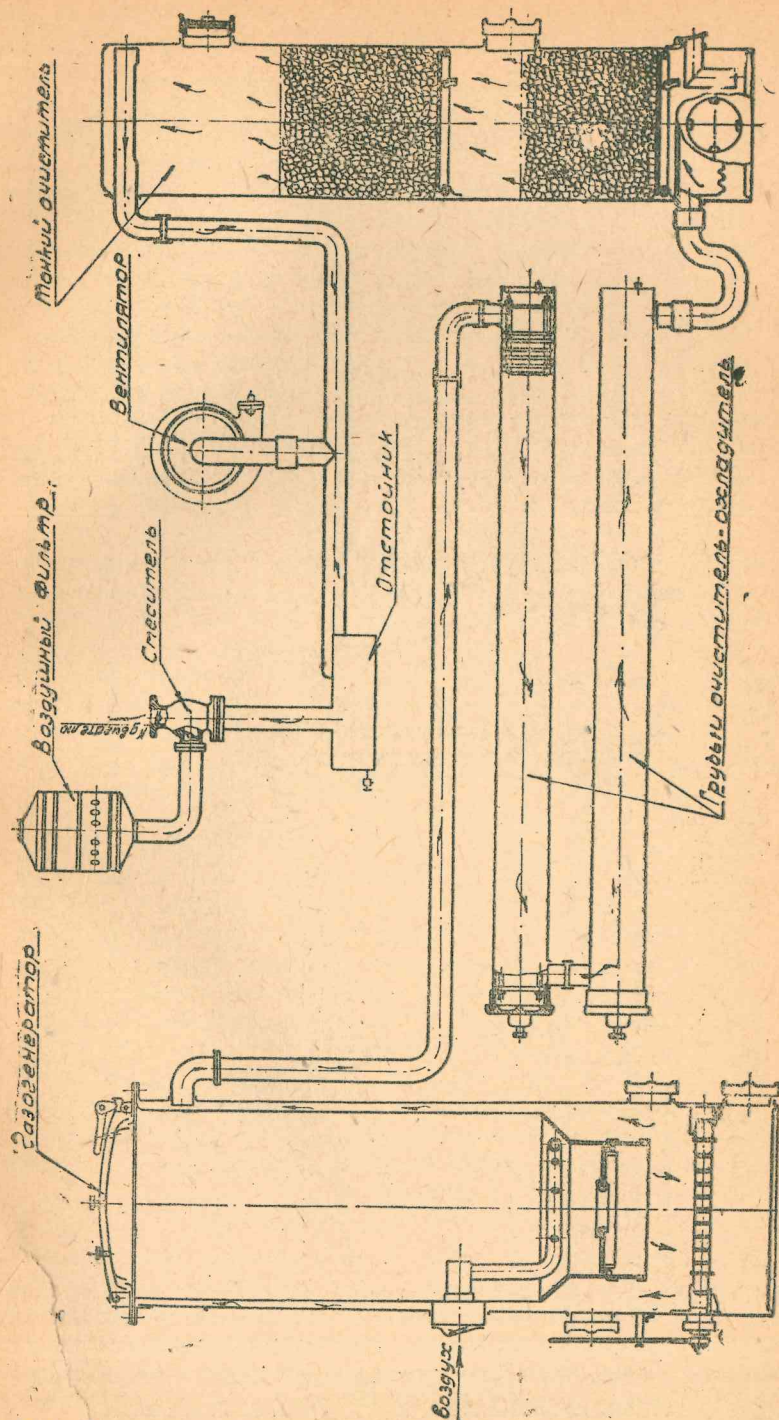


Рис. 2. Технологическая схема газогенераторной установки Г-69 с газогенератором для древесных чурок, бурого угля и многоугольного торфа.



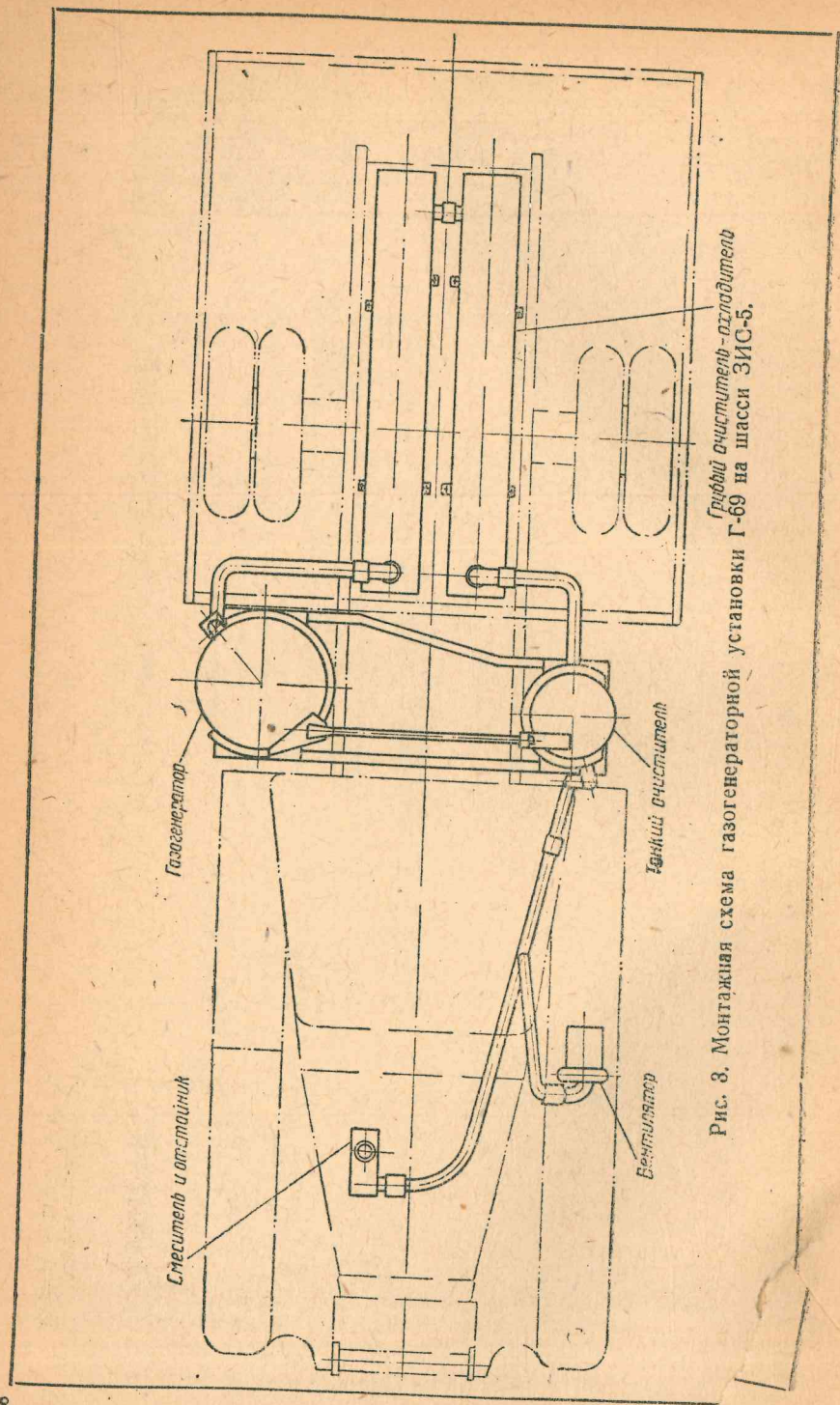


Рис. 3. Монтажная схема газогенераторной установки Г-69 на шасси ЗИС-5.

трубы привариваются к головке, которая, в свою очередь, соединяется при помощи футорки с бункером и с воздушной коробкой, приваренной к корпусу газогенератора. Для предотвращения подсоса воздуха этот узел, как обычно, уплотнен соответствующими прокладками.

Испытание камер УТВ2 на автомобилях ЗИС и ГАЗ в дорожных условиях показали, что автомобили по основным показателям — скорости, приемистости, пусковым качествам двигателя, продолжительности розжига газогенератора и др. — практически не отличаются от стандартных автомобилей ЗИС-21 и ГАЗ-42. Долговечность камер и, в частности, наиболее ответственной детали, воздушной трубы, оказалась также вполне приемлемой.

Чтобы иметь возможность использовать наряду с древесными чурками другие виды топлива, были созданы и испытаны камеры газификации, работающие на буром угле и многозольном торфе.

Высокая зольность торфа и бурого угля, а также обильное накопление шлака при газификации этих топлив требовали создания камеры газификации большого размера, без горловины и других сужающихся переходов. Такая конфигурация камеры позволяла бы надежно удалить шлак, скапливающийся в камере, и удовлетворительно работать без перезарядки газогенератора в течение более или менее продолжительного времени в зависимости от качества топлива. Однако, поскольку торф и бурый уголь являются топливами битуминозными, содержащими летучие и в частности смолы, камера для лучшего разложения смол должна иметь сужение (горловину). Несоблюдение этого требования приводит к повышенному смоло содержанию в газе.

Длительная экспериментальная работа позволила найти удовлетворительное решение в отношении обоих требований. Камера имеет в основе цилиндрическую форму; размеры цилиндра таковы, что содержание смолы в газе является практически приемлемым при соблюдении правил по уходу за газогенератором в соответствии с инструкцией.

Корпус универсальной камеры цилиндрический; воздушная труба такого же типа, как для древесных чурок, но других размеров. Для того чтобы универсальная камера могла газифицировать и древесные чурки, в нее введен вставной диск, образующий горловину потребного размера.

Параллельно с этими газогенераторами, несмотря на достигнутую универсальность, выпускаются также и специально древесные газогенераторы типа УТВ2, имеющие несколько меньшую напряженность горения, более простую конструкцию (без колосниковой решетки) и дающие газ с более низким смоло содержанием. Эти газогенераторы рекомендуется использовать в районах, где в качестве газогенераторного топлива применяются только древесные чурки.

Наряду с разработкой новых камер подвергнуты упрощению все узлы и детали установок ЗИС-21 и ГАЗ-42. Переработанные установки получили новую маркировку: Г-69 (для автомобиля ЗИС-5) и Г-59У (для автомобиля ГАЗ-АА).

#### Газогенераторные установки Г-69 и Г-59У

Газогенераторные установки Г-69 и Г-59У состоят из газогенератора опрочистленного процесса газификации, двух секций грубого очистителя-охладителя, тонкого очистителя, раздувочного вентилятора (для розжига топлива в газогенераторе) и трубопроводов. Установка Г-69, кроме перечисленных элементов, имеет еще отстойник конденсата, расположенный перед смесителем.

Газогенераторы Г-59У и Г-69, как уже упоминалось, выпускаются в двух



вариантах: а) Г-59У-01 и Г-69-01 для газификации древесных чурок, бурого угля и многозольного торфа и б) Г-59У-01А и Г-69-01А для газификации только древесных чурок. В этих древесных газогенераторах можно газифицировать кусковой торф, если зольность его не превышает 4%.

Газогенераторы Г-59У-01 и Г-69-01 представлены на рис. 4 и 5. Оба они аналогичны по своей конструкции и отличаются только размерами. Некоторые детали, как, например, крышки загрузочных и боковых люков, взаимозаменяемы и могут быть переставлены с одного газогенератора на другой.

В полном сборе (вместе с диском) газогенератор пригоден для газификации только древесных чурок, при использовании же многозольного торфа и бурого угля диск должен быть удален.

Газогенератор снабжен качающейся колосниковой решеткой, при помощи которой можно периодически удалять золу, мелочь и шлак из камеры газификации в зольник.

Ось колосниковой решетки покоится на двух опорах, приваренных к корпусу газогенератора. На одном конце оси имеется профрезерованный паз с входящим в него поворотным валиком, на котором сидит рукоятка, предназначенная для качания решетки. Валик проходит через сальник, имеющий набивку из графитового асбестового шнура.

Между колосниками сделаны зазоры в 20 мм (Г-59У) или 22 мм (Г-69), через которые мелочь легко просыпается в зольник. При интенсивном качании решетки в зольник просыпаются не только мелкие отходы, но и значительная часть кокса или древесного угля и даже неподготовленное топливо, что может нарушить нормальный процесс в газогенераторе и привести к сильному засмолению газогенераторной установки и двигателя. Во избежание этого решетка имеет стопорный и ограничительный механизм, препятствующий ее самооткидыванию и чрезмерно большому качанию при шуровке.

Стопорный механизм состоит из корпуса, приваренного к рукоятке, пальца, пружины, кнопки и ограничительной планки, приваренной к корпусу газогенератора.

При оттягивании кнопки и постановке ее на зубец корпуса путем поворота вправо или влево, конец пальца входит внутрь корпуса стопорного механизма, после чего решетку можно поворачивать в пределах ограничителя на упоре. При полном вытягивании кнопки палец выходит за пределы ограничителя, и тогда решетку можно повернуть на 90° и полностью выгрузить топливо, находящееся в газогенераторе.

Газогенераторы, предназначенные для газификации только древесных чурок, отличаются от описанных конструкцией камеры газификации и отсутствием колосниковой решетки, а также наличием только одного бокового люка (рис. 6).

#### Очистка и охлаждение газа

Предварительная или грубая очистка газа и его охлаждение в установках Г-59У и Г-69 осуществляется в так называемом трубом очистителе-охладителе, который состоит из двух секций.

В установке Г-69 каждая секция имеет по две насадки из перфорированных пластин. Расстояние между насадками устанавливается при помощи дистанционных трубок, а насадки в целом собираются на четырех стержнях каждая. Одна из секций грубого очистителя-охладителя Г-69 представлена на рис. 7.

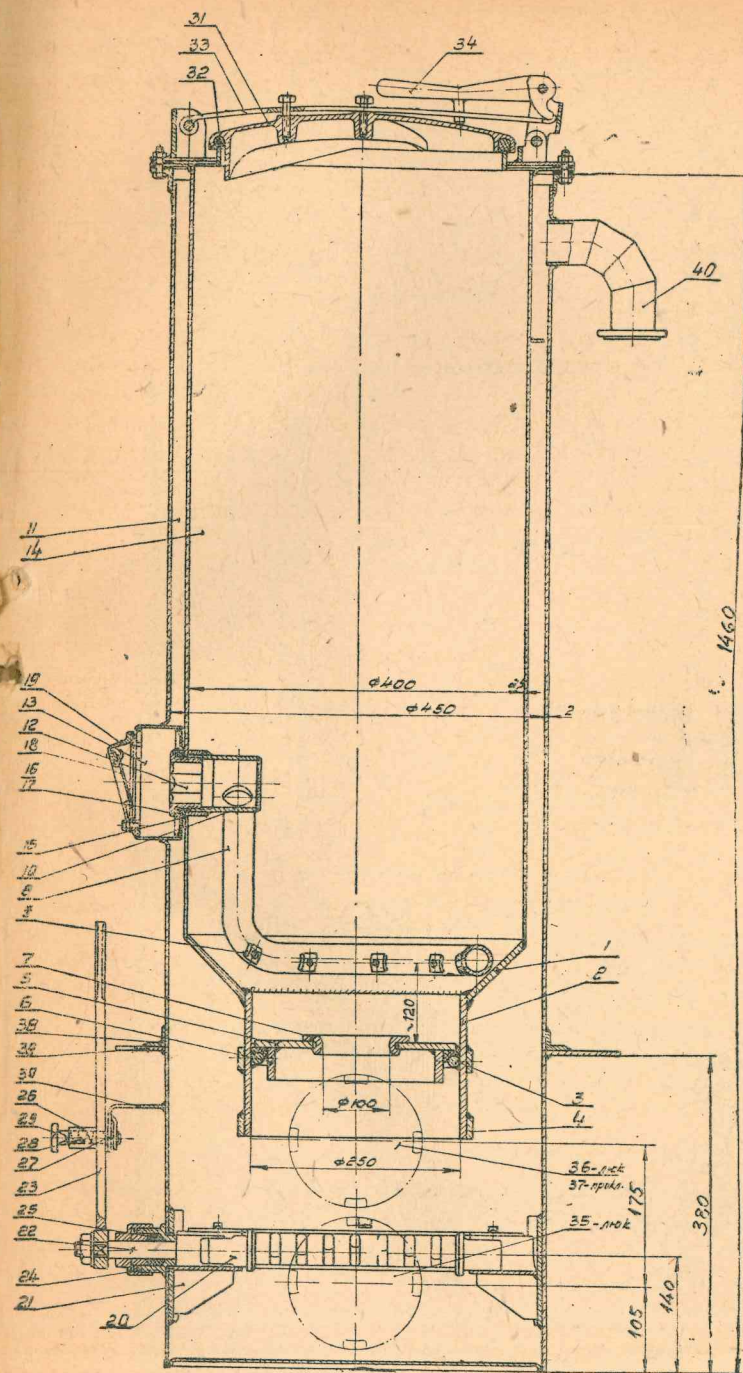


Рис. 4. Газогенератор Г-59У-01 для газификации древесных чурок бурого угля и торфа. 1 — конус камеры газификации; 2 — цилиндр камеры газификации; 3 — опорное кольцо диска; 4 — обечайка камеры газификации; 5 — диск; 6 — направляющее кольцо диска; 7 — горловина диска; 8 — воздушная труба; 9 — фурмы; 10 — коробка воздушной трубы; 11 — корпус газогенератора; 12 — футорка; 13 — коробка подвода воздуха; 14 — бункер; 15 — уплотнительные прокладки; 17 — предохранительная шайба; 18 — воздушный клапан; 19 — корпус воздушного клапана; 20 — ось колосниковой решетки; 21 — опора колосниковой решетки; 22 — поворотный валик; 23 — рукоятка; 24 — корпус сальника; 25 — набивка сальника; 26 — корпус ограничителя колосниковой решетки; 27 — палец ограничителя; 28 — пружина ограничителя; 29 — кнопка; 30 — ограничительная планка; 31 — крышка загрузочного люка газогенератора; 32 — прокладка крышки; 33 — рессора загрузочного люка; 34 — запорный рычаг загрузочного люка; 35 — зольниковый люк; 36 — люк для очистки колосниковой решетки сверху и для загрузки древесного угля вокруг камеры; 37 — уплотнительная прокладка бокового люка; 38 — угольник опорной лапы газогенератора; 39 — пластина опорной лапы; 40 — патрубок отбора газа.



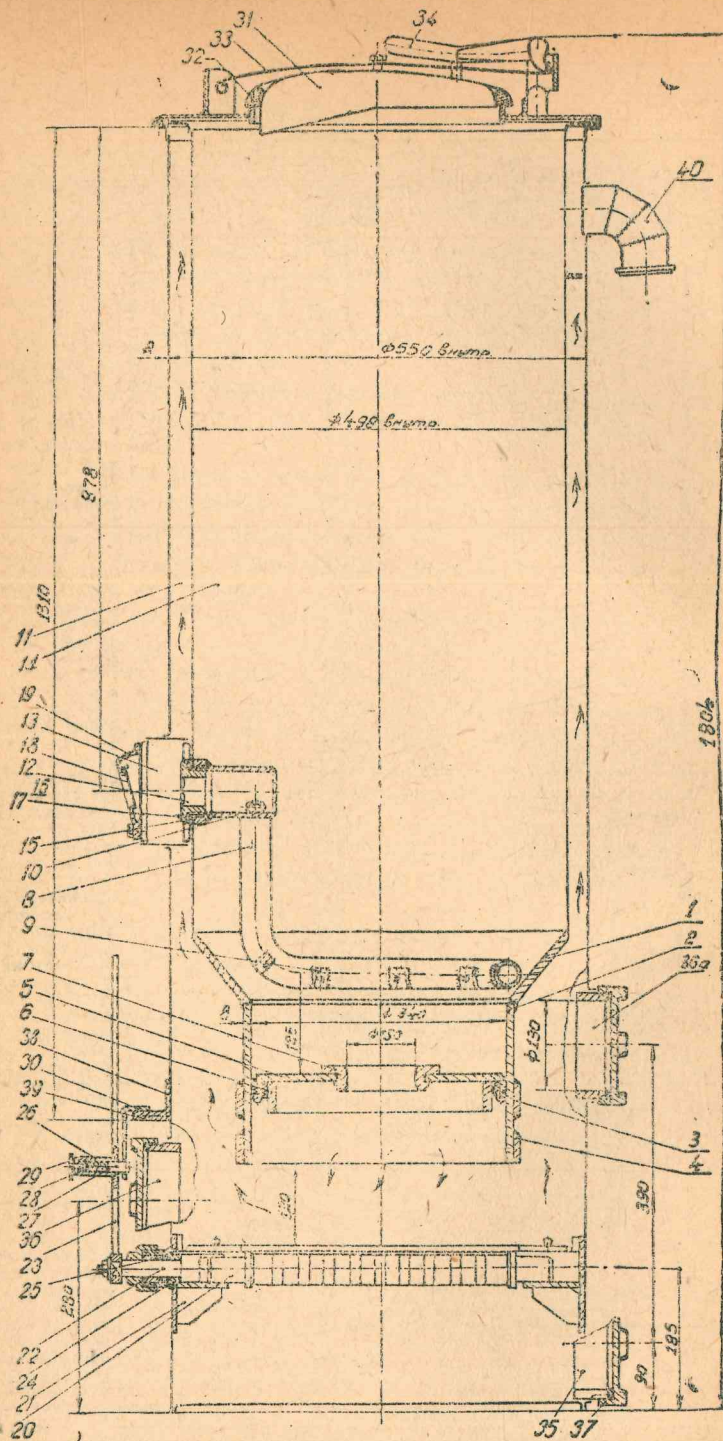


Рис. 5. Газогенератор Г-69-01 для газификации чурок, бурого угля и торфа: Обозначения (кроме 36а) те же, что и на рис. 4; 36а — дополнительный боковой люк для загрузки угля вокруг камеры газификации.

Грубый очиститель-охладитель Г-59У (рис. 8) отличается только длиной и количеством пластин в насадках. В каждую секцию вставляют лишь по одной насадке.

Окончательная (тонкая) очистка газа производится в тонких очистителях, одинаковых для обеих установок и отличающихся только размерами. Оба очистителя относятся к типу поверхностных, увлажняемых.

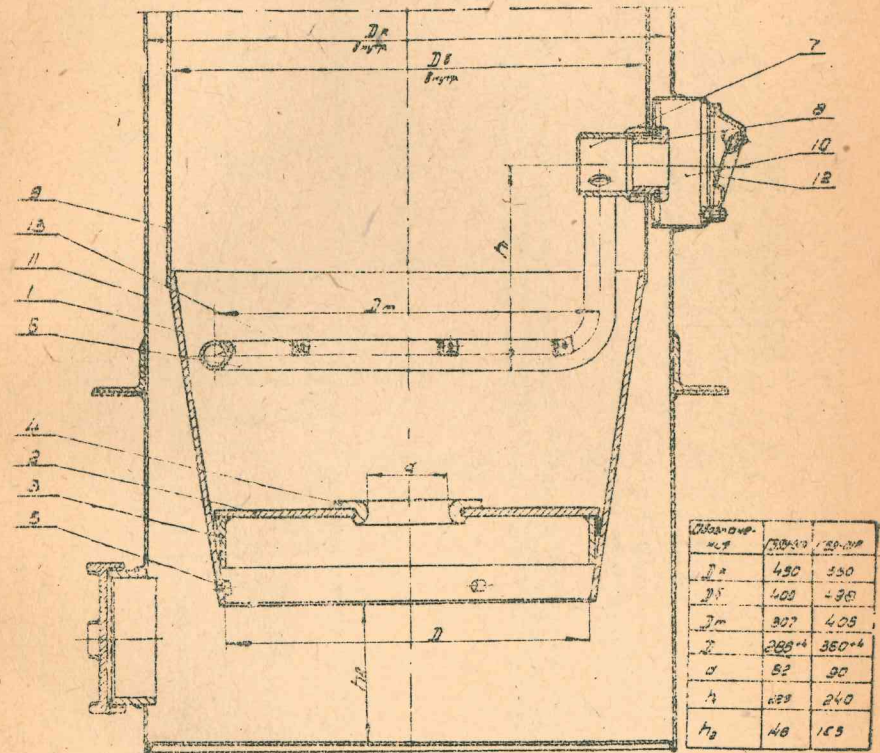


Рис. 6. Нижняя часть газогенераторов Г-59У-01А и Г-69-01А:

1 — корпус камеры газификации; 2 — диск камеры газификации; 3 — направляющее кольцо диска; 4 — горловина диска; 5 — бобышка камеры газификации; 6 — воздушная труба; 7 — коробка воздушной трубы; 8 — футорка; 9 — бункер; 10 — коробка подвода воздуха; 11 — корпус газогенератора; 12 — воздушный клапан; 13 — фуры (по 7 штук диаметром: для Г-59У — 8 мм и для Г-69 — 11 мм).

Обозначение	Г-59У	Г-69
Д <sub>вн</sub>	430	550
Д <sub>вн</sub>	400	430
Д <sub>вн</sub>	307	405
Д	268+4	350+4
а	52	30
б	123	240
в	48	155

Большая поверхность очистки достигается наличием колец Рашига, увлажняемых конденсатом, выделяющимся при охлаждении газа.

Конструкции очистителей представлены на рис. 9 (Г-69) и 10 (Г-59У).

Корпус каждого очистителя с приваренными к нему глухими днищами имеет внутри сетки, служащие опорами для колец Рашига. Очистители снабжены тремя боковыми люками, закрываемыми крышками таких же размеров и конструкции, как в газогенераторах. Люки служат для загрузки колец Рашига и очистки поддона от грязи, а также для выгрузки колец при необходимости их промывки.



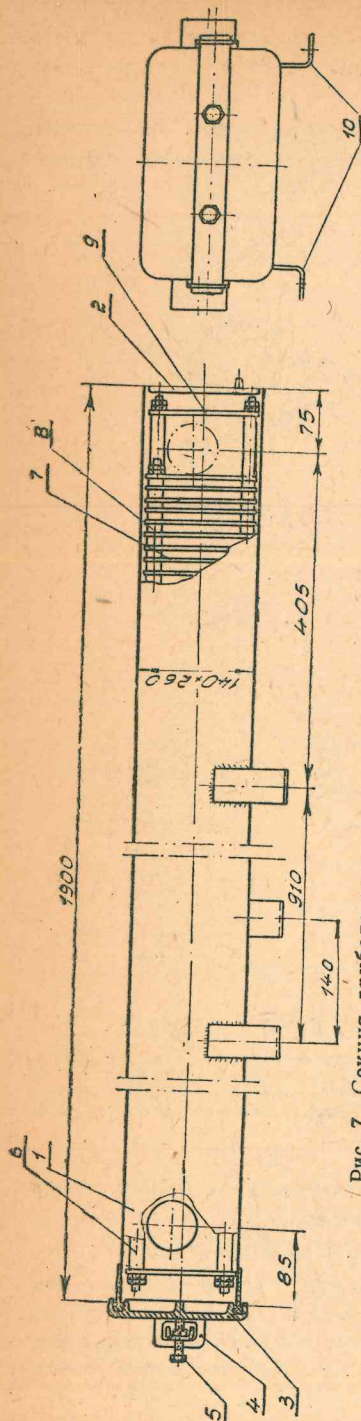


Рис. 7. Секция грубого очистителя-охладителя газогенераторной установки Г-69:  
 1 — корпус; 2 — днище; 3 — крышка; 4 — скоба крепления крышки; 5 — нажимной болт; 6 — сержни; 7 — пластины; 8 — распорные трубки;  
 9 — рукоятка (расстояние между рукояткой и крайней пластиной устанавливается при установке удлиненных распорных трубок); 10 — лапки крепления.

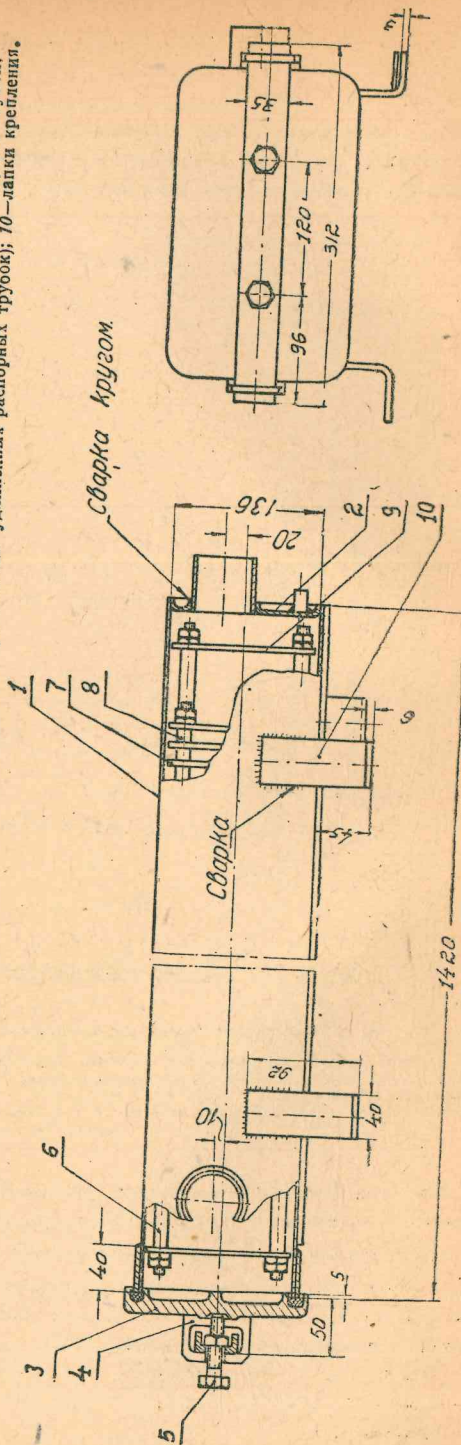


Рис. 8. Секция грубого очистителя-охладителя газогенераторной установки Г-59У.  
 1 — корпус; 2 — днище; 3 — крышка; 4 — скоба крепления крышки; 5 — нажимной болт; 6 — сержни; 7 — пластины; 8 — распорные трубки;  
 9 — рукоятка (расстояние между рукояткой и крайней пластиной устанавливается при установке удлиненных распорных трубок); 10 — лапки крепления.

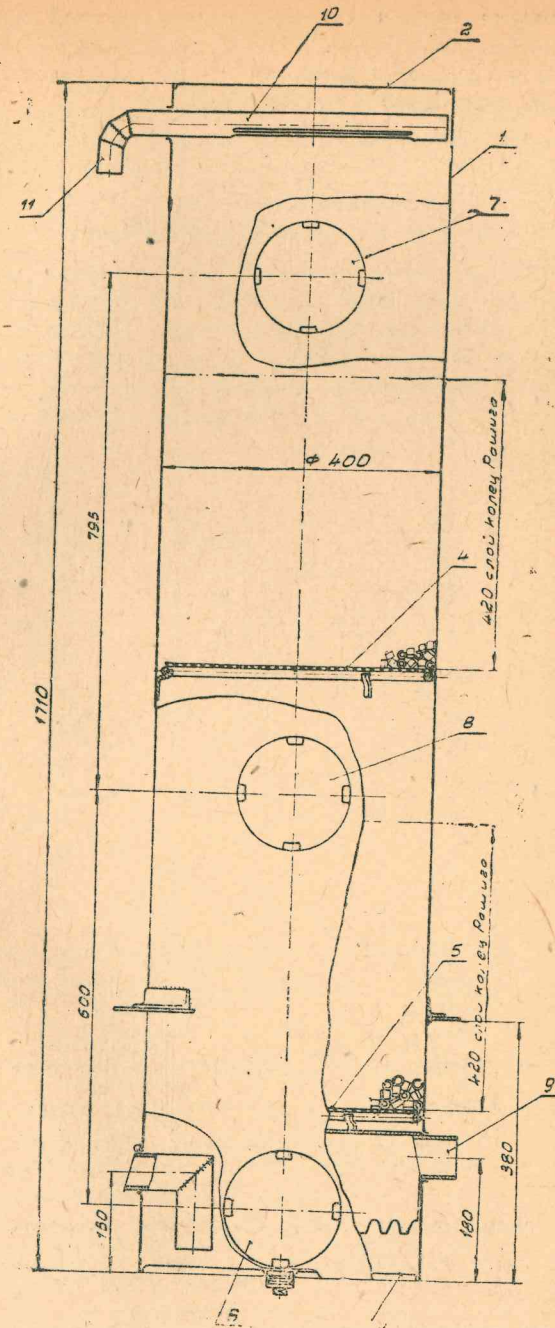


Рис. 9. Тонкий очиститель газогенераторной установки Г-69:  
 1 — корпус очистителя; 2 и 3 — днища; 4 и 5 — сетки для колец Рашига; 6 — люк для очистки поддона очистителя; 7 и 8 — люки для загрузки колец Рашига; 9 — газоподводящая труба; 10 — газотводящая труба; 11 — патрубок отбора газа.



Указанная система очистки оказывается недостаточной при газификации бурого угля и многозольного торфа. Поэтому для усиления ее в нижней части тонкого очистителя сделано барботажное устройство, производящее промывку газа водой до его поступления в кольца Рашига.

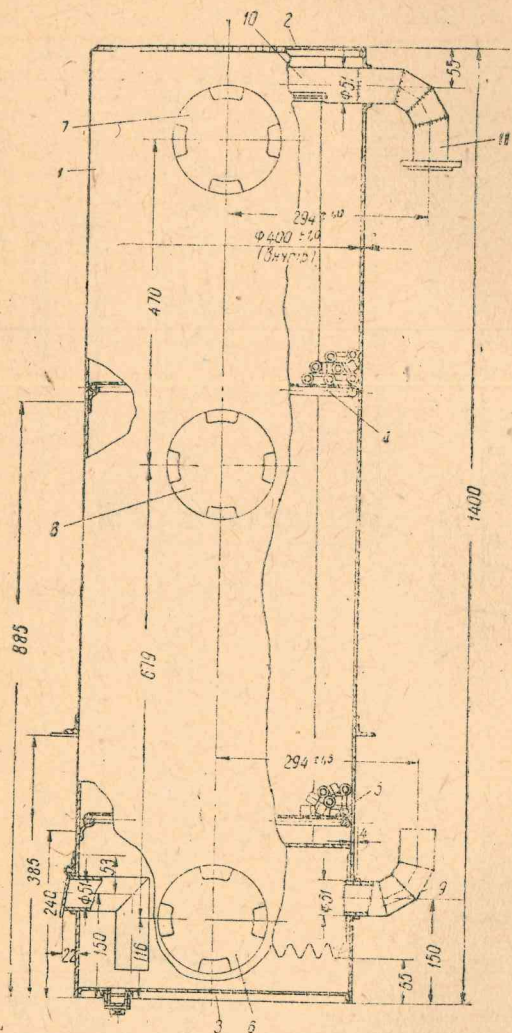


Рис. 10. Тонкий очиститель газогенераторной установки Г-59У:  
1 — корпус очистителя; 2 и 3 — днища; 4 и 5 — сетки для колец Рашига; 6 — люк для очистки поддона очистителя; 7 и 8 — люки для загрузки колец Рашига; 9 — газоподводящая труба; 10 — газотводящая труба; 11 — патрубок отбора газа.

Устройство это несложно; оно состоит из коробки без дна, задеваемой на трубу входа газа. Труба приваривается к корпусу очистителя и имеет внизу зубчатый край для дробления потока газа на мелкие струйки, что увеличивает поверхность соприкосновения газа с водой.

Для поддержания постоянства уровня конденсата в поддоне очистителя предусмотрен автоматический клапан.

Отстойник конденсата имеется только в установке Г-69 (рис. 2). Он выполнен в виде прямоугольной коробки, устанавливаемой перед смесителем и служащей для улавливания капелек воды и предотвращения возможности уноса их в смеситель и двигатель.

### Вентиляторы для розжига газогенераторов

Вентилятор, в основном унифицированный для автомобилей ЗИС и ГАЗ, представлен на рис. 11. Он состоит из литого корпуса, включающего улитку, и легкой штампованной крышки. К стороне, противоположной крышке, привертывается фланец электродвигателя, а к крышке приварен всасывающий патрубок.

Крыльчатка посажена на хвостовик электродвигателя постоянного тока напряжением 12 вольт для автомобиля ЗИС и 6 вольт для автомобиля ГАЗ.

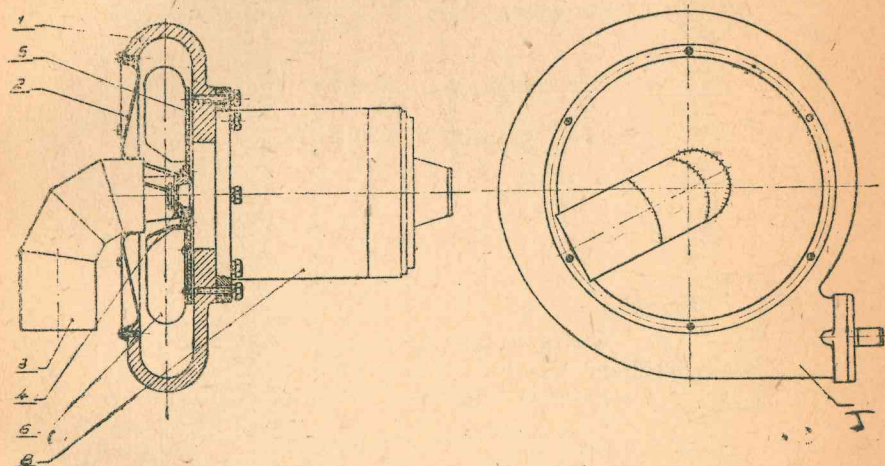


Рис. 11. Вентилятор для розжига топлива газогенераторной установки Г-69:  
1 — корпус вентилятора; 2 — крышка вентилятора; 3 — всасывающий патрубок; 4 — ступица крыльчатки; 5 — диск крыльчатки; 6 — лопасти; 7 — выпускной патрубок; 8 — электродвигатель.

### Газогенераторные установки Г-70 и Г-71 облегченного типа

Газогенераторные установки Г-69 и Г-59У, рассчитанные на упрощенную технологию производства, имели по всем элементам, примерно, такие же размеры, как соответствующие им стандартные установки ЗИС-21 и ГАЗ-42, и поэтому мало отличались от них и по весу.

В целях экономии металла установки Г-69 и Г-59У пересмотрены и подпергнуты значительной переработке.

Монтажная схема Г-70 для автомобилей ЗИС отличается от схемы Г-69 только тем, что газогенератор установлен слева, а тонкий очиститель — справа. Схема Г-71 для автомобилей ГАЗ оставлена такой же, как Г-59У.

Экономия веса достигнута за счет:

1) уменьшения высоты газогенератора (бункера и корпуса) и толщины материала корпуса;



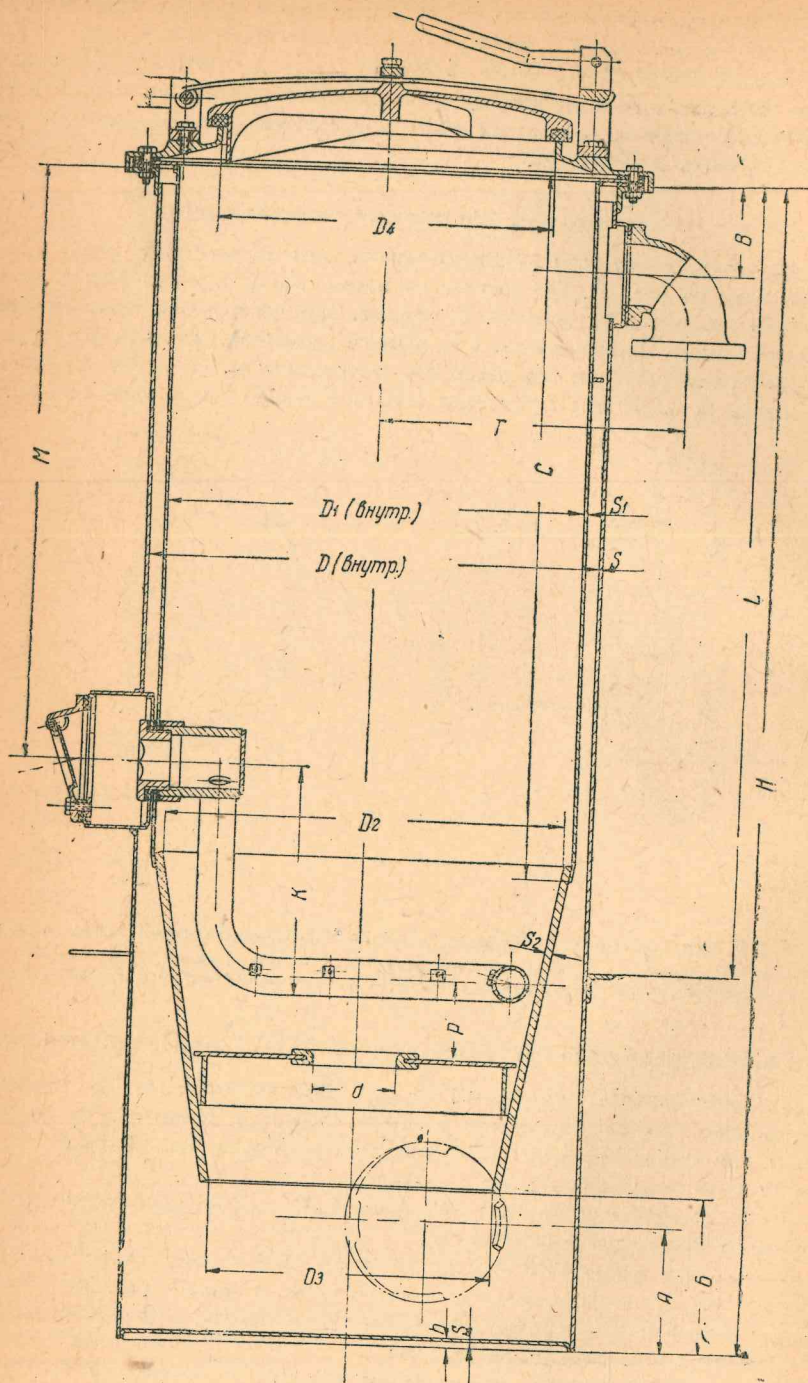


Рис. 12. Газогенератор Г-70 и Г-71.

2) уменьшения диаметра и высоты тонкого очистителя при сокращении общей высоты слоя колец Рашига; кольца расположены не в двух, а в одном ярусе;

3) замены перфорированных металлических пластин или дисков грубых очистителей-охладителей насадками, выполненными из дерева;

4) замены металлических балок крепления газогенератора и тонкого очистителя деревянными;

5) применения вместо ряда штампованных деталей чугуна литья.

Последнее мероприятие хотя и не дало снижения веса по абсолютной величине, но позволило заменить дефицитный прокатный материал менее дефицитным чугуном литьем.

При пересмотре установок сохранен принцип однотипности, т. е. одноименные элементы установок для автомобилей ЗИС и ГАЗ имеют одинаковое конструктивное оформление и отличаются только размерами.

Газогенератор рассматриваемого типа представлен на рис. 12, а размеры, относящиеся к маркам Г-70 и Г-71, даны в прикладываемой таблице.

Буквенные обозначения по рис. 12	Размеры		Буквенные обозначения по рис. 12	Размеры	
	Г-70	Г-71		Г-70	Г-71
A	118	125	D <sub>1</sub>	515	415
B	165	165	D <sub>2</sub>	499	399
B	85	85	D <sub>3</sub>	360	284
K	270	229	D <sub>4</sub>	333	333
L	950	780	S <sub>1</sub>	1,5	1,5
H	1340	1160	S <sub>2</sub>	2,5	2,5
M	675	584	S <sub>3</sub>	8	8
P	145±10	90±8	h	10	10
T	353	303	c	787	700
D	551	451	d	9)	82

Так как камера газификации в обоих газогенераторах оставлена такой же, как в Г-69 и Г-59У, то и работа их мало отличается от основных конструкций упрощенного типа.

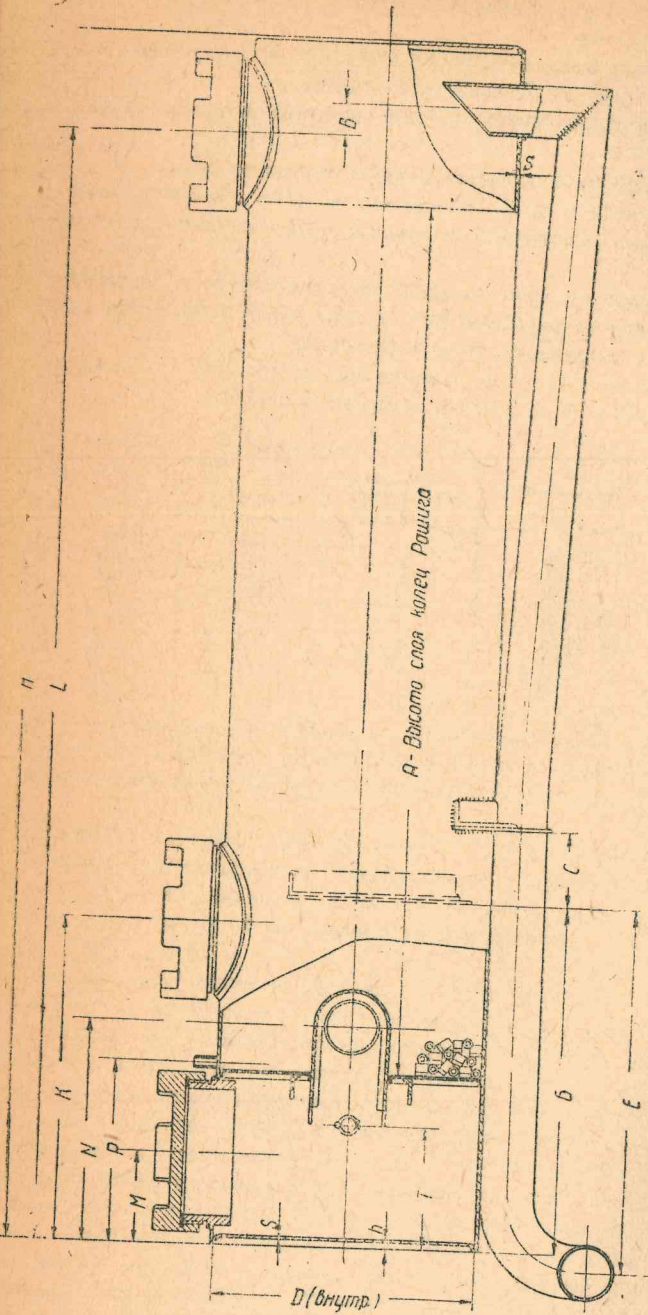
Автомобили с установками Г-70 и Г-71 дают, примерно, такие же эксплуатационные показатели, как автомобили с обычными газогенераторными установками (стандартными и упрощенными), за исключением дальности хода, которая вследствие уменьшения объема бункера снизилась до 50 км на одной полной загрузке.

Тонкий очиститель облегченного типа для газогенераторных установок Г-70 и Г-71 представлен на рис. 13. До создания тонкого очистителя новой конструкции в НАТИ были проведены лабораторные исследования, установившие, что степень очистки газа зависит не столько от диаметра очистителя, сколько от высоты слоя колец Рашига. Поэтому диаметр очистителя может быть уменьшен в известных пределах без заметного ущерба для качества очистки газа.

В связи с этим в установках Г-70 и Г-71 уменьшены диаметр, а также высота тонкого очистителя за счет расположения колец Рашига в одном слое.

В процессе испытаний экспериментальных грубых очистителей-охладителей (рис. 14) было установлено, что в первой секции выделяется очень мало конденсата. Поэтому решено было опробовать эту секцию в качестве объемного очистителя, что также дало хорошие результаты. Так, например, при работе автомобиля ЗИС с газогенератором Г-70 в течение 1000 км пробега в первой секции грубого очистителя-охладителя, работающей без насадки, уносы из гене-





Буквенные обозначения	Размеры		Буквенные обозначения	Размеры	
	Г-70	Г-71		Г-70	Г-71
A	860	860	H	1200	1200
B	160	345	P	172	182
C	80	30	N	210	220
D	320	260	T	125	122
E	200	75	S	1,5	1,5
K	145	363	h	10	10
L	320	320	M	88	88
	1105	1105			

Рис. 13. Тонкий очиститель газогенераторных установок Г-70 и Г-71.

ратора заполняли больше половины корпуса этого агрегата, что может быть результатом только весьма эффективной очистки.

Окончательно для каждой из установок Г-70 и Г-71 была принята конструкция грубых очистителей, состоящая из двух секций, причем первая секция не имеет насадок, а во второй установлено по две деревянные насадки типа, указанного на рис. 14.

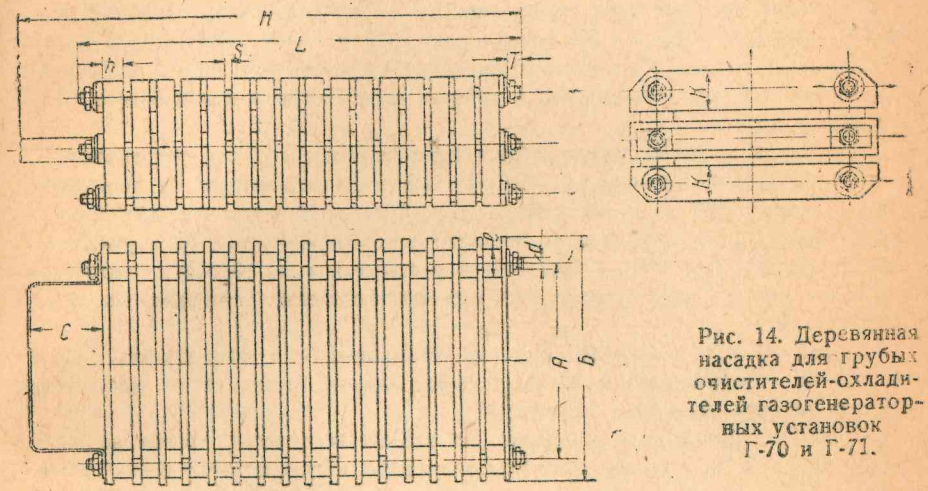


Рис. 14. Деревянная насадка для грубых очистителей-охлаждителей газогенераторных установок Г-70 и Г-71.

Буквенные обозначения по рис. 14	Размеры		Буквенные обозначения по рис. 14	Размеры	
	Г-70	Г-71		Г-70	Г-71
A	197	197	d	1M10×1,5	1M10×1,5
B	247	247	e	26	26
C	75	75	s	6	6
H	906	648	h	19	19
L	856	590	k	26	26
T	15	15			

Каждая насадка представляет собой набор тонких дощечек с деревянными брусками вместо распорных трубок. Вся эта система стягивается шестью болтами в виде одной общей батареи.

Вентиляторы розжига такие же, как в установках Г-69 и Г-59У, а трубопроводы подвергнуты небольшим изменениям.

Вес газогенераторных установок Г-70 и Г-71 снижен, по сравнению с установками Г-69 и Г-59У, примерно, на 40%.

### Переоборудование бензиновых автомобилей

При переоборудовании бензиновых автомобилей в газогенераторные необходимо осуществить:

- 1) изменения монтажного характера,
- 2) изменения, направленные к улучшению динамики автомобиля,
- 3) изменения по двигателю и электрооборудованию.



Изменения монтажного характера заключаются в приспособлении и переделках шасси автомобилей для размещения всех элементов газогенераторной установки. С этой целью устанавливаются балки, кронштейны, крепежные детали и вносят ряд изменений в существующие элементы автомобиля (например, укорачивают или сдвигают грузовую платформу и др.) в зависимости от характера монтируемых агрегатов установки и принятой монтажной схемы. Эта группа изменений является неизбежной при каждой монтажной схеме.

Подробное описание всех работ, которые нужно выполнить при оборудовании автомобилей ЗИС и ГАЗ установками Г-69 и Г-59У, изложено в гл. III «Руководства по переоборудованию бензиновых автомобилей ЗИС-5 и ГАЗ-АА в газогенераторные», составленного автором этой статьи и выпущенного Сельхозгизом в 1942 г.

Так как монтажные схемы облегченных газогенераторных установок Г-70 и Г-71 на шасси автомобилей ЗИС и ГАЗ мало отличаются от монтажных схем Г-69 и Г-59У, то и характер изменений остается таким же. Особенности, возникающие вследствие замены металлических балок крепления деревянными, разумеется, должны быть соблюдены в соответствии с рабочими чертежами, которыми следует руководствоваться как при постройке установок, так и при их монтаже.

Второй раздел изменений, который был принят в автомобилях ЗИС-21 и ГАЗ-42, ограничивался заменой шестерен главной передачи и вытекающей отсюда заменой привода к спидометру.

Наиболее желательные изменения по двигателю с точки зрения эффективности его работы, а также допустимые и рекомендуемые отклонения от них изложены в настоящем сборнике в статье инженера-капитана В. Колосова.

### Электрооборудование

Электрооборудование газогенераторных автомобилей отличается от электрооборудования бензиновых включением в сеть дополнительного потребителя тока — электромотора вентилятора.

В автомобиле ГАЗ дополнительный расход электроэнергии компенсируется заменой стандартного аккумулятора емкостью 80 ампер-часов другим аккумулятором большей емкости — 112 ампер-часов.

В таком виде схема электрооборудования была принята для автомобиля ГАЗ с установками ГАЗ-42 и Г-59У и в таком же виде она сохраняется и рекомендуется в случае оборудования автомобиля установкой Г-71 облегченного типа.

В автомобиле ЗИС, в связи с недостаточной мощностью стартера для прокручивания двигателя при пуске, электрооборудование было заменено 12-вольтным с одновременным внесением следующих изменений: существующий стартер заменен более мощным (2 л. с. вместо 0,9 л. с.), добавлена аккумуляторная батарея напряжением 6 вольт, которая соединена с основной батареей последовательно; динамо ГБФ мощностью 75 ватт заменена типом ГА-27 мощностью 225 ватт; отдельно от динамо установлено реле с регулятором напряжения; в соответствии с увеличенным напряжением и изменением схемы установлен новый аппаратный щиток, лампочки и сигнал заменены 12-вольтными.

Такое переоборудование автомобиля требует изготовления в централизованном порядке довольно большого количества агрегатов электрооборудования, что по ряду причин нежелательно и во всяком случае не может ускорить переоборудования парка бензиновых автомобилей в газогенераторные.

Поскольку перевод электрооборудования автомобиля ЗИС-5 с 6- на 12-вольтное напряжение был вызван главным образом недостатком мощности стартера, представляется рациональной такая схема, при которой можно было бы обеспечить работу стартера напряжением 12 вольт, сохранив все прочие элементы электрооборудования стандартными 6-вольтными.

Эта задача разрешена путем установки дополнительного аккумулятора емкостью 112 ампер-часов (такого же, как на стандартном автомобиле ЗИС-5) напряжением 6 вольт и специального переключателя, при помощи которого аккумуляторы могут соединяться между собой либо последовательно с напряжением в сети 12 вольт, либо параллельно с сохранением 6-вольтового напряжения. В первом случае производится включение стартера или электромотора вентилятора, имеющего также 12-вольтное напряжение. Надобность в установке отдельного выключателя для электромотора вентилятора, который требовался по старой схеме ЗИС-21 и Г-69, отпадает.

Во втором случае в сеть можно включать все агрегаты электрооборудования, имеющего 6-вольтное напряжение. В это же время производится зарядка аккумуляторной батареи генератором (динамо), стандартным для автомобиля ЗИС-5. Два аккумулятора ставятся под капотом двигателя на кронштейне, крепящемся к переднему торпедо. Для смягчения толчков и ударов между аккумуляторами и кронштейном укладываются войлочную или резиновую прокладку.

Выбранная схема расположения аккумуляторов обеспечивает удобства обслуживания и соединения. В частности, расположение последовательно-параллельного переключателя избавляет от необходимости иметь длинные провода (медные, большого сечения) и уменьшает потери в них. Кроме того, расположение аккумуляторов под капотом предохраняет их от переохлаждения зимой, что очень существенно, так как каждый градус тепла сохраняет емкость аккумулятора, примерно, на 1%.

Автомобиль ЗИС-5 имеет стартер завода АТЭ типа МАФ-4007. Что касается газогенераторных автомобилей ЗИС-21 и автобусов ЗИС-8 с 12-вольтным оборудованием, то завод АТЭ выпускает стартер типа МАФ-31, отличающийся от стартера МАФ-4007 лишь тем, что его катушки обмотки возбуждения соединены не в две параллельные ветви, а последовательно, как показано на схемах А и Б (рис. 15).

Переоборудование стартера с 6 на 12 вольт по методу завода АТЭ вызывает необходимость отвертывания двух правых полюсных башмаков и перевертывания катушек возбуждения на 180° с изменением их кривизны, что может привести к порче изоляции катушек или трению полюсов о якорь. Поэтому переключение обмоток возбуждения стартера МАФ-4007 с 6 на 12 вольт рекомендуется производить по схеме В (рис. 15).

Порядок переключения следующий.

1. Разобрать стартер.
2. Удалить вводную клемму, текстолитовые шайбы, изолирующие ее от корпуса, и две щетки, присоединенные к корпусу стартера.
3. Подложить под П-образную скобу 1, соединяющую наружные концы верхних катушек с клеммой, стальную пластинку толщиной 3—4 мм и на ней отрубить левую ножку скобки с зажатым и припаянным концом левой верхней катушки.
4. Отпаять две изолированные щетки от выводных концов нижних катушек.
5. Соединить гибкие проводнички 2 этих щеток, зажать их в выводной конец 3 нижней левой катушки и запаять, хорошо прогрев паяльником до пол-



ного «впитывания» олова за счет капиллярности; обратить внимание на тщательность заделки концов изоляции гибких проводничков 2.

6. Соединить наружный вывод 4 нижней правой катушки с выводом 5 левой верхней катушки, для чего использовать отрезок плоской медной шины

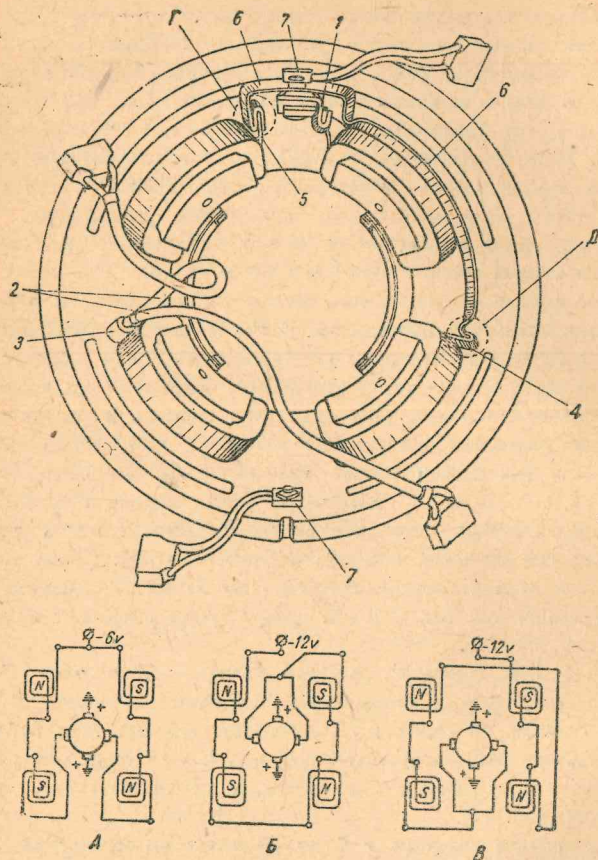


Рис. 15. Схема переоборудования стартера МАФ-4007 с 6 на 12 вольт.

(перемычки) 6 (от обмотки возбуждения старого, негодного стартера) или полосу меди сечением  $7 \times 1,8$  мм. Полоска обжимает своими концами концы катушек (см. Г и Д на рис. 15) и хорошо припаиваются к ним.

Для предупреждения замыкания между перемычкой 6, корпусом стартера и клеммой 1 нужно заложить фибровую или картонную полоску.

7. Поставить скобу (клемму) 1 и щетки 7 и собрать стартер, проверив отсутствие замыканий между проводничками изолированных щеток и корпусом, а также между одним из стяжных болтов стартера и вновь сделанной перемычкой 6.

Указанный вариант переоборудования стартера МАФ с 6 на 12 вольт, а также конструкция последовательно-параллельного переключателя предложены и разработаны инж. Д. Высотским.

## ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Инженер-капитан

В. КОЛОСОВ

Газовоздушная смесь выгодно отличается от бензовоздушной тем, что горячая часть смеси — генераторный газ — не требует испарения, а потому и подогрева, и хорошо перемешивается с воздухом. Газовоздушная смесь, кроме того, более устойчива, чем бензовоздушная, так как даже при очень низкой температуре газ не конденсируется ни во всасывающем трубопроводе, ни на стенках рабочих цилиндров, а смесь не детонирует даже при степени сжатия, равной 12.

Серьезными недостатками газовоздушной смеси являются ее малая теплотворная способность и содержание в смеси некоторого количества пыли и смолы, несмотря на специальную конструкцию газогенератора и наличие очистителей. Пыль, как известно, увеличивает износ двигателя, а смола засмолит клапаны и иногда поршневые группы двигателя; пыль и смола загрязняют смеситель, всасывающий трубопровод, свечи и камеру сгорания двигателя.

Бензиновый двигатель может работать на генераторном газе, если карбюратор заменить смесителем газа и воздуха или смеситель присоединить к приемному патрубку карбюратора, но при этом мощность двигателя снизится по следующим основным причинам:

1) теплотворная способность газовоздушной смеси, как уже указывалось, значительно меньше, чем бензовоздушной.

2) весовой заряд рабочего цилиндра смесью несколько меньше, чем при работе на бензине, вследствие более высокой температуры газовоздушной смеси;

3) газогенераторная установка по мере работы загрязняется уносами из генератора, что увеличивает сопротивление для прохода газа.

Наибольшая мощность двигателя ГАЗ-А на генераторном газе равна 24 л. с. вместо 41 л. с. при работе на бензине, а наибольшая мощность двигателя ЗИС-5 на генераторном газе равна 37 л. с. вместо 72 л. с.

Чтобы повысить мощность стандартных бензиновых двигателей ГАЗ-А или ГАЗ-М и ЗИС-5 при работе на генераторном газе, их подвергают различным переделкам.

### ОБОРУДОВАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

При переводе двигателей ГАЗ-А, ГАЗ-М и ЗИС-5 с бензина на генераторный газ производят следующие изменения:

1. Карбюратор заменяют смесителем для газа и воздуха.

Назначение смесителя — обеспечивать перемешивание газа и воздуха при минимальном сопротивлении смесителю для прохода газовоздушной смеси, а также предоставлять возможность водителю регулировать качество и количество смеси, засасываемой в двигатель. Поэтому в каждом смесителе должны быть



две заслонки — воздушная, для регулирования качества смеси, и дроссель смеси для регулирования ее количества.

На рис. 1 и 2 изображены смесители автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21.

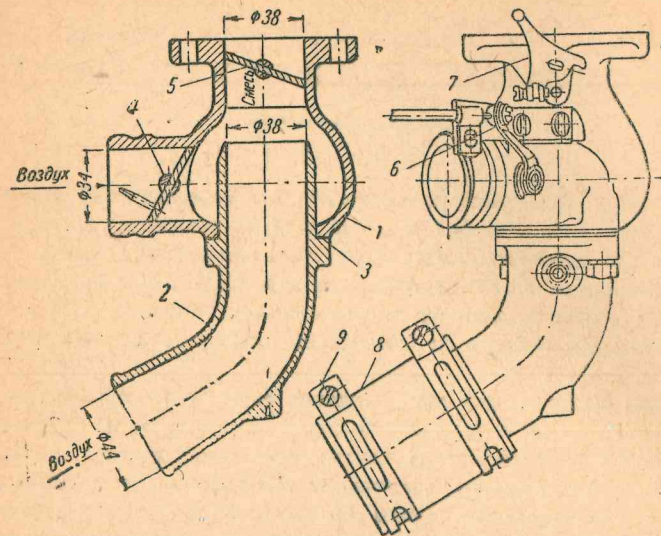


Рис. 1. Смеситель двигателя ГАЗ-42:

1 — корпус смесителя; 2 — газовый патрубок; 3 — прокладка; 4 — воздушная заслонка; 5 — дроссельная заслонка смеси; 6 — рычаг оси воздушной заслонки; 7 — рычаг оси дроссельной заслонки; 8 — соединительный шланг; 9 — хомуты.

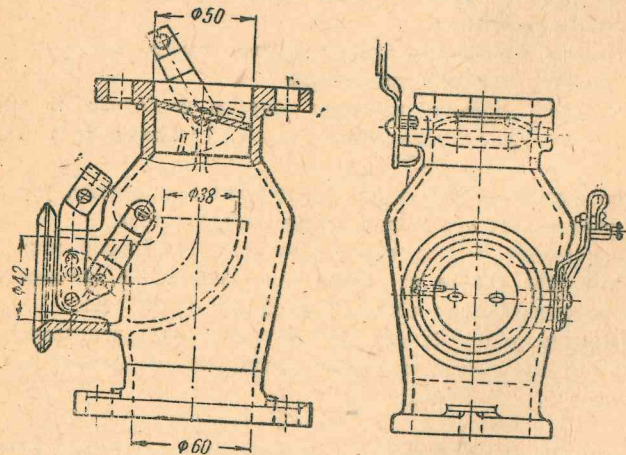


Рис. 2. Смеситель двигателя ЗИС-21.

Для запуска двигателя на бензине устанавливают карбюратор меньших размеров типа Солекс-2, показанный на рис. 3. Он так же, как и всякий другой карбюратор, имеет две заслонки — одну для регулирования количества смеси, другую — для подсоса.

2. Головку блока рабочих цилиндров заменяют новой, обеспечивающей уве-

личенную степень сжатия (у двигателя ГАЗ-А с 4,22 до 6,5, у двигателя ГАЗ-М с 4,6 до 6,5 и у двигателя ЗИС-5 с 4,7 до 7,0).

Как известно, мощность двигателя повышается при увеличении степени сжатия вследствие лучшего использования тепла сгоревших газов. Увеличение степени сжатия при работе на газе вполне допустимо, так как газозоудная смесь не детонирует.

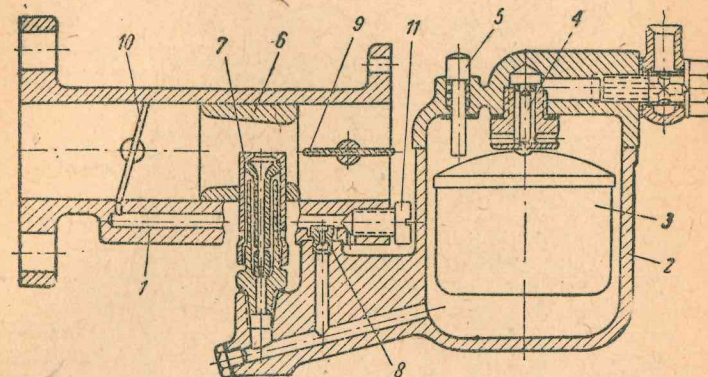


Рис. 3. Карбюратор Солекс-2:

1 — корпус карбюратора; 2 — поплавковая камера; 3 — поплавок; 4 — запорная игла; 5 — утолитель; 6 — диффузор; 7 — главный жиклер; 8 — жиклер холостого хода; 9 — воздушная заслонка; 10 — дроссельная заслонка; 11 — регулировочный винт числа оборотов холостого хода.

Газогенераторная головка отличается от бензиновой меньшим объемом камеры сжатия и формой. Форма камеры сжатия изменена для того, чтобы при уменьшении ее объема поступление смеси в рабочий цилиндр происходило с малым сопротивлением. По внешнему виду газогенераторная головка отличается от бензиновой тем, что свечи в ней утоплены (рис. 4).

3. Всасывающий трубопровод двигателя заменяют новым с большим внутренним диаметром и менее подогреваемым от выхлопного трубопровода. Такой трубопровод обеспечивает лучшее наполнение смесью рабочих цилиндров вследствие более высокого давления и более низкой температуры смеси, поступающей в рабочие цилиндры.

Подогрев газозоудной смеси совершенно не требуется, так как газ не конденсируется.

4. На автомобиле ЗИС-21 батарейное зажигание заменяют зажиганием от магнето. Это обеспечивает лучшую искру при работе двигателя на больших оборотах.

5. На автомобиле ЗИС-21 стартер МАФ-4007 заменяют более мощным, типа МАФ-31 (см. статью инж. С. Коссова, стр. 33). Это вызвано тем, что проворачивание коленчатого вала двигателя с увеличенной степенью сжатия требует большего усилия.

6. Замена карбюратора и установка смесителя потребовали замены тяг управления. На рис. 5 и 6 показаны механизмы управления двигателями автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21.

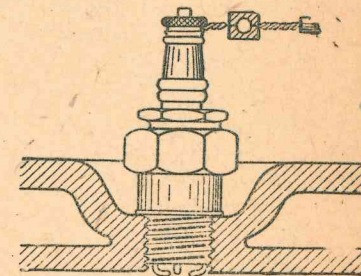


Рис. 4. Расположение свечи на газогенераторной головке и устройство искрового зазора.



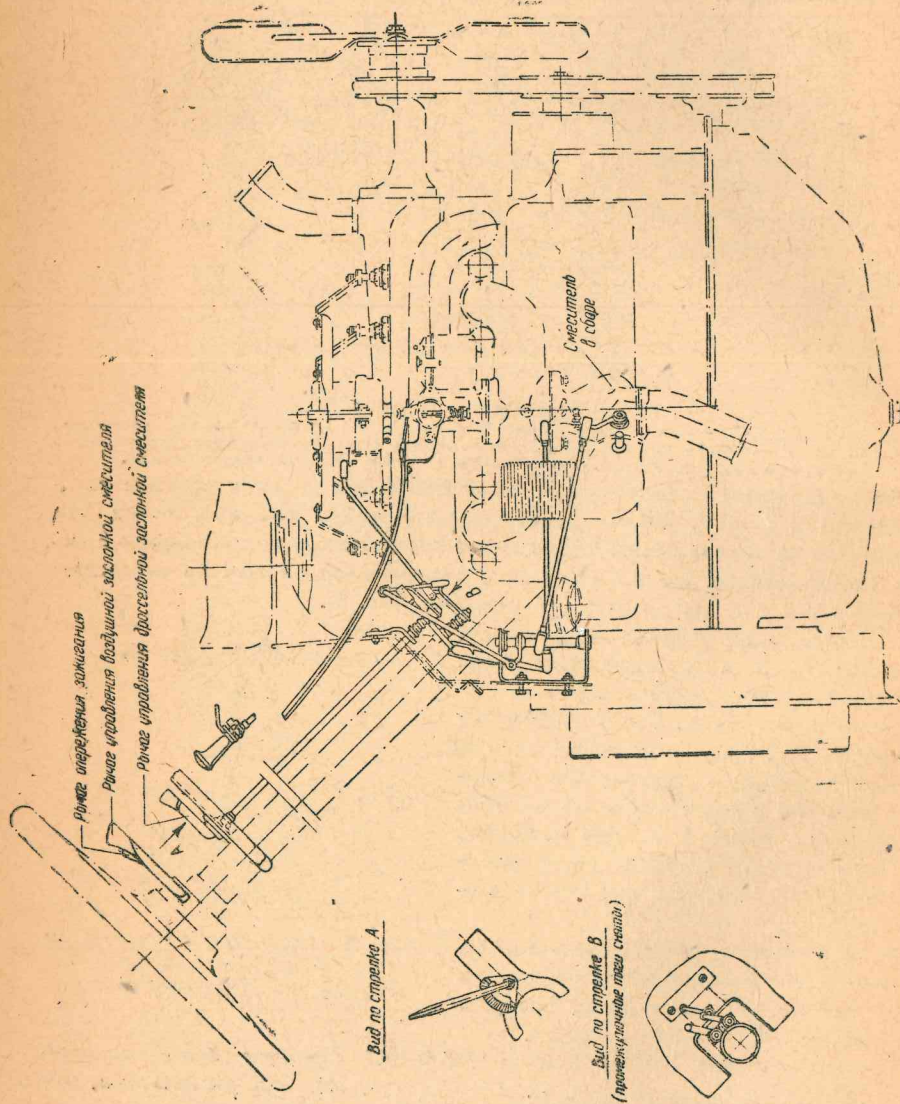


Рис. 5. Управление двигателем ГАЗ-42.

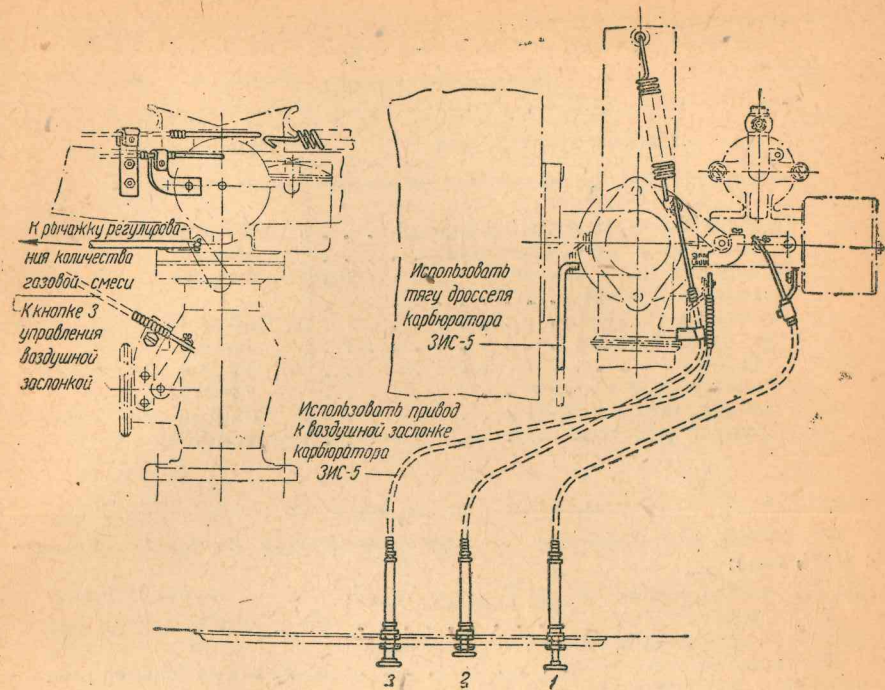


Рис. 6. Управление двигателем ЗИС-21:

1 — кнопка воздушной заслонки карбюратора; 2 — кнопка дросселя карбюратора; 3 — кнопка воздушной заслонки смесителя.

Основные детали, которыми оборудуются стандартные двигатели газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21, перечислены в табл. 1 и 2.

Таблица 1  
Основные детали, монтируемые на двигатель ГАЗ-А (ГАЗ-М) для работы его на генераторном газе (стандартный вариант)

Наименование детали	Номер детали
Головка блока рабочих цилиндров . . . . .	42-6050
Всасывающая труба двигателя . . . . .	42-9425
Смеситель в сборе . . . . .	40-710-А
Пусковой карбюратор Солекс . . . . .	42-115100
Подогреватель бензовоздушной смеси . . . . .	42-115160



Таблица 2  
Основные детали, монтируемые на двигатель ЗИС-5 для работы его на генераторном газе (стандартный вариант)

Наименование детали	Номер детали
Головка блока рабочих цилиндров . . . . .	66-01149
Всасывающая труба двигателя . . . . .	66-0119
Выхлопная труба двигателя . . . . .	66-0116
Смеситель в сборе . . . . .	
Магнето в сборе . . . . .	57-02с10
Кронштейн магнето . . . . .	11-121
Стартер . . . . .	73-03с3
Динамо с реле в сборе . . . . .	73-01с11
Реле-регулятор РРА-44 . . . . .	73-01с5
Карбюратор Солекс . . . . .	66-17с2

Двигатели со всеми указанными переделками развивают следующие мощности при работе газогенераторов на древесных чурках нормальной влажности (18% абс.):

двигатель автомобиля ГАЗ-42, переделанный из двигателя ГАЗ-А . . . . .	30 л. с. при 2200 об/мин.
двигатель автомобиля ГАЗ-42, переделанный из двигателя ГАЗ-М . . . . .	33 л. с. при 2600 об/мин.
двигатель автомобиля ЗИС-21, переделанный из двигателя ЗИС-5 . . . . .	45 л. с. при 2400 об/мин.

В табл. 3 и 4 указаны абсолютные значения и доля увеличения мощности, получаемые в результате замены перечисленных выше деталей или агрегатов, а также значения мощностей при установке нестандартного смесителя-тройника, о котором будет упомянуто ниже.

Таблица 3  
Мощности двигателей при оборудовании их различными деталями и агрегатами

Переделка бензиновых двигателей	Мощность в л. с.	
	ГАЗ-А <i>n</i> = 2200 об/мин.	ЗИС-5 <i>n</i> = 2400 об/мин.
Замена карбюратора смесителем типа тройник . . . . .	24,5	37,0
Замена карбюратора стандартным заводским смесителем . . . . .	24,0	37,0
Замена всасывающего трубопровода при наличии стандартного смесителя . . . . .	24,2	37,5
Замена всасывающего трубопровода и головки блока рабочих цилиндров при наличии стандартного смесителя . . . . .	30	45
То же и замена батарейного зажигания на магнето . . . . .	—	45

Таблица 4  
Увеличение мощности двигателей при установке различных деталей и агрегатов для работы на генераторном газе (по сравнению с мощностью, которая получается лишь при замене карбюратора стандартным смесителем)

Наименование детали или агрегата	ГАЗ-А		ЗИС-5	
	л. с.	%	л. с.	%
Головка блока рабочих цилиндров	5,8	24,0	7,5	20,0
Всасывающий коллектор . . . . .	0,2	0,8	0,5	1,3
Смеситель-тройник . . . . .	0,5	2,1	0,0	0,0
Магнето . . . . .	—	—	0,0	0,0
Всего . . . . .	6,5	—	8,0	—

### Возможные упрощения двигателей

Указанные выше детали и агрегаты, которыми оборудуются газогенераторные двигатели, трудно изготовить средствами автохозяйств. Поэтому там, где это диктуется необходимостью, для облегчения перевода бензиновых двигателей на генераторный газ возможны следующие упрощения.

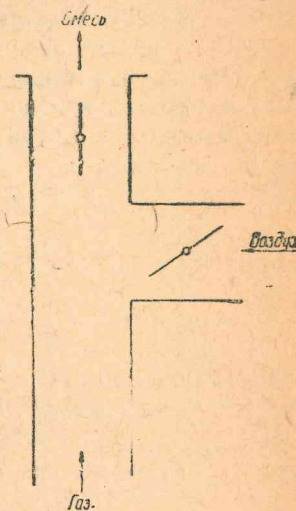
1. Для двигателя автомобиля ЗИС-21 оставить батарейную систему зажигания. Это приводит к незначительному ухудшению устойчивости работы двигателя на высоких числах оборотов, но в то же время улучшает запуск двигателя.

2. Литые смесители ГАЗ-42 и ЗИС-21 заменить сварными, в виде обычного тройника (рис. 7).

Многочисленными опытами доказано, что перемешивание газа и воздуха, обеспечиваемое элементарным смесителем-тройником, вполне равноценно перемешиванию, происходящему во всех других существующих смесителях. При конструкции смесителя необходимо лишь добиваться того, чтобы он оказывал наименьшее сопротивление для прохода газа и смеси и был простым в изготовлении.

Стандартный смеситель ГАЗ-42 очень неудачен по конструкции, так как вследствие малых проходных сечений оказывает большое сопротивление проходу газа и смеси. Смеситель в виде обычного тройника дает значительно меньшее сопротивление и проще по конструкции (размеры см. на рис. 8). В табл. 4 указано увеличение мощности двигателя при замене стандартного смесителя тройниковым. Рис. 7. Смеситель-тройник.

3. В случае невозможности приобретения карбюратора Солекс-2 можно использовать для запуска двигателей на бензине карбюратор ГАЗ-Зенит, М-1, а на двигателе ЗИС, кроме того, — МААЗ-5 или МКЗ-6.





Расположение карбюратора М-1 на двигателе автомобиля ГАЗ-42 показано на рис. 8, а на двигателе автомобиля ЗИС-21 — на рис. 9. Монтаж карбюратора на двигателе ЗИС более прост, так как всасывающая труба имеет квадратное сечение, и потому к ней без труда можно прикрепить карбюратор. Для более плотного прилегания фланца карбюратора поверхность трубы следует зачистить под ровную плоскость. Нецентральное расположение карбюратора значеня не имеет.

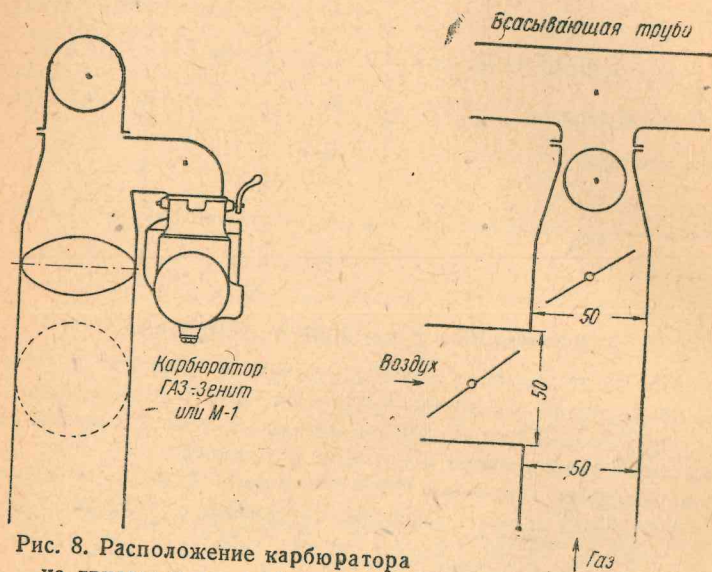


Рис. 8. Расположение карбюратора на двигателе автомобиля ГАЗ-42.

4. При переводе бензиновых двигателей на генераторный газ всасывающую и выхлопную трубы можно оставлять без изменения, так как выигрыш в мощности в случае их замены получается ничтожным (табл. 4).

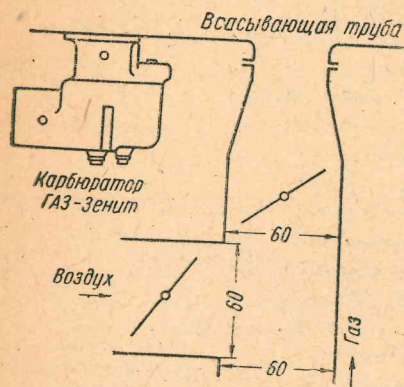


Рис. 9. Расположение карбюратора на двигателе автомобиля ЗИС-21.

5. Наибольшую долю увеличения мощности газогенераторного двигателя обеспечивает головка блока рабочих цилиндров (табл. 4); однако отсутствие головок не должно задерживать использования автомобилей для работы на газе.

Опыт эксплуатации автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 с головками бензиновых двигателей показал возможность их эксплуатации. Недобор 5,8 л. с. для автомобиля ГАЗ-42 (табл. 4) и 7,5 л. с. для автомобиля ЗИС-21 снижает максимальную скорость автомобиля ГАЗ-42 до 45 км/час и ЗИС-21 до 46 км/час.

На шоссе тяжелого профиля (Москва—Подольск) автомобили пре-

одолевали все подъемы на передаче не ниже 2-й. Испытания на грунтовых песчаных дорогах также показали возможность эксплуатации газогенераторных автомобилей с бензиновыми головками рабочих цилиндров.

Применение головок с низкой степенью сжатия имеет и свои положительные стороны: облегчается провертывание коленчатого вала двигателя при запуске, надежнее работает система зажигания, нет необходимости оборудовать двигатель более мощным стартером.

Таким образом, в случае затруднений с приобретением деталей газогенераторных двигателей, можно оставить бензиновые двигатели ГАЗ-А и ЗИС-5 без изменений (не считая замены карбюратора смесителем). Однако это отнюдь не значит, что не нужно принимать мер к обеспечению газогенераторного двигателя соответствующими деталями и в первую очередь головкой с повышенной степенью сжатия.

### ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ХОЛОСТОМ ХОДУ

Одним из серьезных недостатков газогенераторного двигателя является его неустойчивая работа на холостом ходу. Это объясняется тем, что при малом отборе газа, соответствующем холостому ходу, в смесителе получается очень малое разрежение (рис. 10), т. е. газ и воздух поступают в смеситель под очень малым перепадом давлений. Поэтому при малейшем изменении давления в газовой линии нарушается качество поступающей в двигатель смеси. Кроме того, при резком уменьшении расхода газа (после полного отбора) давление в смесителе может быть больше атмосферного. В этом случае воздух в смеситель поступать не будет, и двигатель заглохнет (нередко можно наблюдать, что при сбрасывании педали акселератора газ вырывается через футорку газогенератора).

На рис. 11 изображена схема устройства, обеспечивающего устойчивую работу двигателя на холостом ходу. Из этой схемы видно, что как воздух, так и газ поступают во всасывающую трубу под большим перепадом давлений, и поэтому незначительное изменение давления газа в газовой линии практически не нарушает качества смеси. Такое приспособление позволяет путем соответствующей регулировки получить при работе двигателя на холостом ходу больший отбор газа, чем при работе с нормальным смесителем (на том же числе оборотов двигателя), а это сокращает время достижения генератором нормального теплового состояния после работы двигателя вхолостую.

По указанной схеме на импортных газогенераторных автомобилях устроены приспособления, называемые «байпас». Опыт показал, что это приспособление может работать и без клапана А (рис. 11),

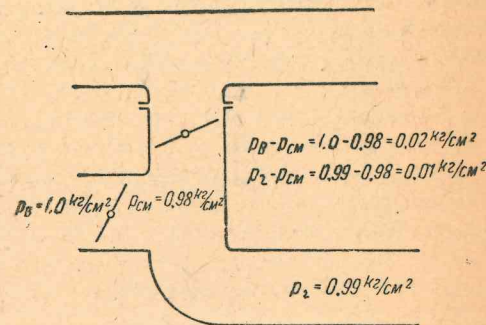


Рис. 10. Величины давлений газа и воздуха при работе двигателя на холостом ходу.



так как после уменьшения отбора газа давление перед смесителем возрастает, и воздух совершенно не поступает через патрубок смесителя или поступает в малом количестве.

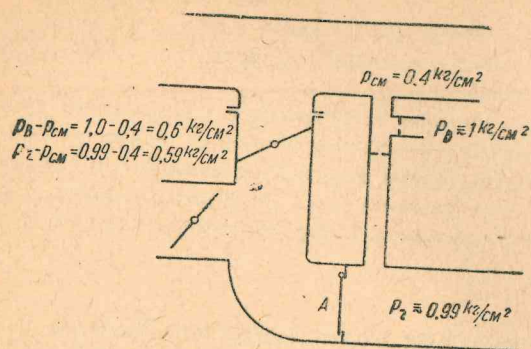


Рис. 11. Схема приспособления для устойчивой работы газогенераторного двигателя на холостом ходу.

### Управление двигателем

Управление двигателем при работе его на генераторном газе сводится к регулировке количества и качества поступающей в двигатель смеси, а также угла опережения зажигания.

Регулировка количества смеси и угла опережения зажигания производится так же, как и на бензиновом двигателе, и пояснений не требует, регулировка же качества смеси требует некоторых указаний<sup>1</sup>.

Наивыгоднейшее положение воздушной заслонки соответствует такому, когда тяговое усилие двигателя имеет наибольшую величину. Практически водитель устанавливает воздушную заслонку по наибольшей скорости автомобиля. Изменять положение воздушной заслонки приходится в тех случаях, когда изменяются качество газа и сопротивление для прохода газа или появляется подсос воздуха в каком-либо месте газовой линии.

Таким образом, по положению воздушной заслонки можно судить о качестве работы газогенераторной установки. Если двигатель плохо тянет и наивыгоднейшее положение воздушной заслонки соответствует закрытому положению (против какого-то нормального, подобранного при нормальной работе газогенераторной установки), то причиной неудовлетворительной работы двигателя является газогенераторная установка.

Если двигатель плохо работает при нормальном положении воздушной заслонки, то это происходит вследствие какой-либо неполадки в двигателе.

Единственным исключением из данного правила является подсос воздуха через фланец крепления смесителя или в месте присоединения всасывающей трубы к блоку цилиндров. Эта неполадка хотя и относится к двигателю, но вызывает необходимость закрытия воздушной заслонки.

<sup>1</sup> При работе на генераторном газе при наличии двигателя с бензиновой головкой угол опережения зажигания следует увеличить на 10—15° по углу поворота коленчатого вала.

Качество газа может измениться в широких пределах даже при нормально действующей установке, особенно в период работы двигателя с малым отбором газа—на холостом ходе.

Нередко при нажатии на педаль акселератора после остановки автомобиля (например, перед светофором) двигатель глохнет. Это объясняется тем, что за время его работы с малым отбором газа в газогенераторе происходит процесс газификации без доступа воздуха и вырабатывается газ очень высокого качества. Поэтому при открытии дроссельной заслонки в двигателе засасывается слишком богатая смесь. Чтобы двигатель не заглох, необходимо на первый период его работы открыть почти полностью воздушную заслонку.

При запуске или при работе двигателя на газе нельзя подбирать наивыгоднейшее положение воздушной заслонки путем резкого ее перемещения из одного крайнего положения в другое, так как в этом случае можно пропустить наивыгоднейшее качество смеси. Наличие в приводе к воздушной заслонке люфтов и заеданий делает невозможным выполнение этой задачи. Кроме того, указанные дефекты привода к заслонке не позволяют фиксировать ее «нормальное» положение с тем, чтобы определить в дальнейшем «ненормальное» положение и тем самым оценивать качество работы газогенераторной установки.

Так как газовые двигатели имеют высокую степень сжатия, то нельзя допускать их работу на бензине при полном открытии дросселя карбюратора, иначе происходит детонационное сгорание, температура дна поршня сильно повышается и он может заесть в рабочем цилиндре. Кроме того, повышенное давление при детонационном сгорании вредно отражается на кривошипно-шатунном механизме двигателя.

Движение автомобиля при работе двигателя на бензине допускается лишь на очень малых скоростях, например, для маневрирования автомобиля в пределах гаража.

### Неполадки при работе двигателей

В двигателях газогенераторных автомобилей наиболее характерными являются следующие неполадки.

1. Взрывы в смесителе, происходящие особенно часто в двигателях ЗИС-21 при их перегрузке.

Причины этой неполадки—перегрев центрального электрода свечи или несвоевременное проскакивание искры между ее электродами. Для устранения первой причины следует установить так называемые «холодные» свечи (авиационные, типа МГ или ЭСЮ), а для устранения второй—установить зазор у контактной гайки центрального электрода свечи в 4—5 мм (см. рис. 4 на стр. 37).

2. Пропуски в зажигании, чаще всего имеющие место при увеличении зазора между электродами свечи вследствие их обгорания. У газовых двигателей зазор должен быть меньше, чем у бензиновых, а именно 0,3—0,4 мм.

Пропуски в зажигании происходят, кроме того, от забрасывания свечи маслом, грязью и влагой (при запуске).

Нужно учитывать, что вследствие более высокого, чем у карбюраторных двигателей, давления газа в конце сжатия, искре труднее пробивать междуэлектродное пространство свечи. Так как напряжение вторичной цепи при этом сильно возрастает, то все неполадки системы зажигания газогенераторного двигателя сказываются значительно быстрее, чем у бензинового двигателя.



3. Неплотное или несвоевременное закрытие клапанов. Неплотное закрытие клапанов происходит вследствие наклепывания на их седлах частичек пыли. Эта неполадка устраняется притиркой клапанов.

Несвоевременное закрытие (зависание) клапанов — результат засмоления их стержней и направляющих (когда газ, поступающий к двигателю, содержит смолы, неразложившиеся в газогенераторе). Для устранения этой неполадки в зазор между стержнем клапана и его направляющей следует залить несколько капель ацетона. Если зависание клапанов наблюдается при холодном двигателе, то оно может быть устранено заливкой в рубашку двигателя горячей воды.

При очень большом смолосодержании газа может произойти засмоление поршневой группы (аварийный случай). Для устранения такого засмоления необходимо: залить в рабочие цилиндры по 10—20 см<sup>3</sup> ацетона и оставить двигатель в таком состоянии на 5—6 часов; залить в рубашку двигателя горячей воды и провертывать коленчатый вал двигателя с вывернутыми свечами до тех пор, пока весь ацетон не стечет в картер. Картерное масло нужно полностью слить, картер тщательно промыть и залить свежее масло.

4. Неплотное закрытие заслонки газовой смеси в смесителе. Эта неполадка происходит вследствие загрязнения смесителя и замерзания грязи (в зимнее время) на стенках смесителя. Такая неполадка вызывает значительные затруднения в период запуска двигателя на бензине. При сильном морозе и влажном топливе влага замерзает в смесителе даске во время работы двигателя. Для устранения этой неполадки необходимо утеплить газопроводы, тонкий и грубый очистители и подогревать воздух, поступающий в смеситель.

5. Подсос воздуха через фланец крепления смесителя к всасывающей трубе. Эта неполадка вызывает затруднения при запуске двигателя на бензине.

Другие неполадки газогенераторных двигателей аналогичны наблюдаемым при эксплуатации бензиновых двигателей.

### Уход за двигателями

В основном правила ухода за газогенераторным двигателем те же, что и за бензиновым. Специфические особенности ухода за газогенераторными двигателями следующие.

1. Ежедневно нужно проверять надежность крепления смесителя и карбюратора, плотность присоединения шланга, по которому газ подводится к двигателю, а также действие всех заслонок и механизмов привода к ним.

Особенно важно иметь хороший привод от кнопки или рычага, расположенных в кабине водителя, к воздушной заслонке смесителя. Люфты или заедания в этом приводе затрудняют подбор наилучшего положения воздушной заслонки.

Важно также обеспечить плотное закрытие заслонки смеси в смесителе, что облегчает запуск двигателя на бензине. При зимней эксплуатации автомобиля заслонку смеси необходимо плотно закрывать немедленно после остановки автомобиля, иначе в канале смесителя образуются замерзшие буторки грязи и влаги, что делает невозможным плотное закрытие заслонки смесителя.

Ежедневно необходимо проверять путем ощупывания пальцем состояние внутренней поверхности смесителя. В случае обнаружения смолы нужно выяснить причину высокого смолосодержания газа и устранить ее.

2. Через 900—1000 км необходимо сменить масло в картере двигателя, смазать костьяным маслом подшипники магнето<sup>1</sup>, проверить зазор между контактами прерывателя (0,4 мм), вывернуть свечи, промыть их и проверить зазор между электродами (0,30—0,40 мм).

3. Через каждые 2500—3000 км нужно зачищать контакты прерывателя магнето и проверять зазор, который должен быть равным 0,4 мм.

4. Через каждые 5500—6000 км следует зачищать контакты распределителя магнето.

5. Через каждые 10 000—12 000 км пробега необходимо снимать головку блока рабочих цилиндров, очищать поверхности камеры горения от нагара, в случае надобности притирать клапаны, снимать смеситель и всасывающий трубопровод и промывать их; проверять состояние прокладки над головкой блока рабочих цилиндров и разбирать магнето для очистки.

### Запуск двигателя

Двигатель можно запустить на генераторном газе или на бензине. В первом случае необходимо при помощи вентилятора разжечь топливо в газогенераторе до такой степени, когда будет получаться качественный газ.

Запуск двигателя на генераторном газе от-руки очень затруднителен. При провертывании коленчатого вала от стартера необходимо заслонку смеси держать полностью открытой, а воздушную заслонку перемещать из одного положения в другое до момента появления вспышек в рабочих цилиндрах. После запуска нужно отрегулировать заслонку смеси соответственно числу оборотов холостого хода.

Для запуска на бензине необходимо закрыть заслонку смеси смесителя возможно плотнее, дроссельную заслонку карбюратора поставить в среднее положение, а воздушную заслонку держать закрытой в течение 3—4 оборотов коленчатого вала, а затем открыть. Запуск двигателя на бензине от-руки не представляет затруднений.

Перед запуском на бензине следует при помощи штифта утопить поплавков карбюратора, чтобы убедиться в нормальной подаче горючего. При утоплении поплавка уровень топлива в поплавковой камере повышается, что в первый период прокручивания вала двигателя увеличивает расход бензина и потому облегчает запуск двигателя.

После запуска на бензине двигатель переводят на генераторный газ. Если газогенератор уже разожжен вентилятором и газ выходит хорошего качества, то перевод осуществляется путем небольшого открытия дросселя смеси смесителя и последующего подбора наилучшего положения воздушной заслонки. Начало работы двигателя на генераторном газе определяется характерным изменением отсечки выхлопа. Когда двигатель начнет работать на газе, дроссель карбюратора и бензокраник нужно закрыть.

При запуске двигателя на бензине ни в коем случае нельзя злоупотреблять подсосом, так как при последующем переводе на генераторный газ (когда открывается дроссель смеси) бензин, скопившийся в газопроводе, устремится в большом количестве в рабочие цилиндры, а это будет сопровождаться его детонационным сгоранием.

<sup>1</sup> Уход за элементами батарейного зажигания такой же, как и в бензиновом автомобиле, а потому не описывается.



## УПРОЩЕННЫЕ ДРЕВЕСНОУГОЛЬНЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Главный инженер ЦНИИАТ  
Д. ВЕЛИКАНОВ

### Выбор топлива

В качестве топлива для газогенераторных автомобилей могут быть использованы: древесина в виде древесной чурки, древесный уголь, кокс, антрацит, бурые угли, торф и др.

Современные условия предъявляют ряд требований, которыми необходимо руководствоваться при выборе для автомобилей того или иного вида твердого топлива.

1. Топливо должно быть, по возможности, наиболее высококачественным и легко доступным как в отношении близости месторождений, так и простоты заготовки.

2. Газогенераторные установки для данного вида топлива должны быть максимально простыми, недефицитными в изготовлении и надежными в эксплуатации.

Чем меньше в топливе, а следовательно, и в получаемом от него газе смол, кислот, серы, минеральных примесей и других составных частей, ненужных для получения газа, тем меньше вероятность засмоления двигателя и установки, долговечнее и надежнее работа газогенератора, меньше износ и разрушение металла, проще уход и обслуживание установки.

Чем меньше в топливе посторонних составных частей, тем меньше мертвый вес газогенератора.

Чем легче происходит процесс газификации топлива, тем проще установка, быстрее производится ее розжиг, устойчивее газообразование.

Чем больше калорийность топлива, тем меньшее количество его требуется для одинакового запаса хода.

Более совершенное топливо определяет и более высокие эксплуатационные показатели использования автомобилей.

С точки зрения выбора рационального вида топлива для автотранспорта целесообразно там, где есть возможность, более низкосортные виды местных твердых топлив, как, например, торф, бурый уголь и др., обладающие значительным содержанием минеральных примесей, смол и летучих, использовать для стационарных силовых установок, сохраняя высококачественное топливо (дерево, уголь) для автомобилей.

В самом деле, в стационарных установках имеются гораздо большие возможности нейтрализовать недостатки топлив путем увеличения объемов систем очистки и охлаждения газа, а также благодаря возможности газификации топлива на постоянно установленном оптимальном режиме. Кроме того, стационарные двигатели менее чувствительны к качеству топлива, и ремонт их проще и дешевле, чем быстроходных автотракторных двигателей.

Руководствуясь изложенными выше требованиями, следует считать, что одним из наиболее целесообразных видов твердого топлива для замены бензина на автотранспорте является древесный уголь.

### Древесный уголь в качестве автомобильного топлива

Древесный уголь не содержит продуктов сухой перегонки дерева — смол и кислот, что благоприятно сказывается на долговечности газогенератора, фильтра и других деталей установки и устраняет возможность засмоления установки и двигателя. Древесный уголь не содержит серы, а минеральные примеси, образующие при горении золу и шлак, составляют в нем не более 1—2%, т. е. минимальное количество по сравнению со всеми другими видами газогенераторного топлива.

Газификация древесного угля происходит легко, что весьма существенно в эксплуатации.

Розжиг древесноугольного газогенератора занимает не более 1,5—2,0 минут, т. е. производится в четыре-пять раз быстрее, чем розжиг древесночурочного газогенератора, и требует соответственно меньшего расхода электроэнергии или бензина.

Образование газа при работе на древесном угле весьма устойчиво.

Древесный уголь обладает очень высокой теплотворной способностью — около 7000 кал/кг, что в два раза превышает теплотворную способность древесной чурки.

Наряду с этими преимуществами древесный уголь имеет некоторые недостатки: хрупкость, малый насыпной вес, гигроскопичность (способность к намоканию) и маркость.

Насыпной вес угля составляет всего 180—190 кг/м<sup>3</sup>. Вследствие хрупкости древесный уголь требует для переездки и перегрузки специальной тары — рожковых кулей, мешков, корзин.

Уголь способен быстро поглощать влагу в больших количествах; так, например, влажность сухого угля (6%) при намокании от непосредственного действия воды уже через два часа повышается до 40%. Сушка такого угля (для доведения его влажности до 20%) занимает 60—70 часов. В связи с этим для хранения угля необходимы навесы или закрытые помещения.

Указанные недостатки не могут, однако, служить препятствием для широкого применения древесного угля, учитывая его преимущества как автомобильного топлива. Недостатки угля полностью устраняются брикетированием.

Древесноугольные брикеты — самый совершенный вид твердого топлива для автомобилей. Брикет, так же, как и древесный уголь, не содержит смол, кислот, серы и других вредных составных частей. Зольность их не превышает 1—2%, теплотворная способность их — 7000—8000 кал/кг. Брикеты обладают большой плотностью и насыпным весом и почти совершенно не гигроскопичны.

Древесный уголь является одним из наиболее распространенных видов местного твердого топлива для газогенераторов. Он может быть получен всюду, за исключением районов Средней Азии, степной полосы и крайнего севера.

Если учесть, что древесный уголь в виде брикетов является вполне транспортабельным топливом, что древесноугольные газогенераторные автомобили могут, кроме того, работать без переделок на антраците, малозольном каменном



угле и торфяном коксе, то можно предполагать, что древесноугольные автомобили в нашей стране получат самое широкое распространение.

Однако в настоящее время заготовка древесного угля и снабжение им автотранспорта совершенно не организованы. Это объясняется главным образом тем, что древесный уголь употребляется на автотранспорте в малом количестве, лишь для заполнения камер газификации и восстановительной зоны при перезарядке древесночурочных газогенераторов, а древесноугольные автомобили ГАЗ-43 и ЗИС-31 были выпущены нашими автозаводами весьма небольшими, опытными сериями.

Получение древесноугольного топлива для автомобилей целесообразно организовать следующими способами:

- а) выжиганием угля в печах типа Шварца или обычным кучным способом;
- б) переугливанием отходов заготовки древесины в переносных печах ЦНИИМЭ;
- в) получением готового угля как побочного продукта лесохимических предприятий;
- г) брикетированием угольной мелочи и пыли, являющихся отходами при всех способах заготовки.

Выжигание древесного угля в кирпичных печах Шварца (первоначальная стоимость 25 000 руб.) широко применяется на Урале для нужд черной металлургии. Емкость этих печей от 50 до 200 м<sup>3</sup>; выход угля — 70% к объему древесины. При средней емкости печи в 100 м<sup>3</sup> и при 50 циклах работы в год производительность печи составляет 3500 м<sup>3</sup>, или около 600 т угля в год. Преимущество этого способа — высокая производительность и простота.

Обычный кучный способ также может широко применяться для выжигания угля в большом количестве, причем он не требует капитальных затрат на сооружение печи. При выжигании угля в кучах нужны, однако, опытные углежогги. Выход угля зависит от породы древесины и толщины дров; колеблется он в пределах от 25 до 80% по объему от загруженной древесины.

Целесообразно выжигание угля в железных переносных печах ЦНИИМЭ из отходов заготовки древесины: сучьев, вершинника, щепы и пр. Печи эти имеют высокую производительность. При емкости печи в 2,5 м<sup>3</sup> выход угля составляет 150 кг за один выжиг.

В настоящее время, в связи с увеличивающимся объемом лесозаготовок, количество отходов древесины увеличивается, причем они лишь засоряют леса, препятствуя росту молодняка.

Наиболее целесообразно — экономически и хозяйственно — использование угля, получающегося в виде побочного продукта лесохимического производства. В этом случае продукты сухой перегонки древесины могут быть полностью использованы для народного хозяйства, а это имеет огромное значение, так как из 100 кг абсолютно сухой древесины можно получить:

древесного угля . . . . .	32—38	кг
уксусной кислоты . . . . .	3—7	»
метилового спирта . . . . .	1—2	»
ацетона . . . . .	0,2	»
смола . . . . .	14—16	»

Выше было указано, что наиболее совершенным видом топлива для газогенераторных автомобилей является древесноугольный брикет. Технология его про-

изводства, разработанная ЦНИЛХИ Наркомлеса СССР, не сложна в освоении и основана на применении элементарно простого оборудования. Она заключается в промывке древесноугольной мелочи и пыли в воде для отделения минеральных примесей, смешивании угольной массы со смолой, формовании брикетов и прокатке их в печи. Брикеты, изготовленные ЦНИЛХИ, успешно прошли испытания в 1940 г.

Учитывая, что производство брикетов не представляет трудностей, их изготовление в качестве автомобильного топлива может быть организовано одновременно с развертыванием заготовки угля.

Если сопоставить трудности заготовки древесного угля и древесной чурки, то оказывается, что заготовка угля не является более сложной и осуществима в более короткие сроки.

Существует весьма распространенное мнение, что основное преимущество древесночурочных газогенераторов заключается в возможности использования для них в качестве топлива любого дерева и даже неподготовленного. Такое преимущество было бы весьма существенным, однако это мнение ошибочно. При влажности дерева выше 15—20% и размерах чурок больше установленных автомобильный газогенератор нормально работать не будет.

Отступления от технических требований к влажности, размерам и качеству дерева для чурки являются причиной не малых трудностей в эксплуатации древесночурочных газогенераторных автомобилей, засмоления установок и двигателей, а также преждевременного выхода их из строя.

Для производства чурки, вполне пригодной для газификации, требуются применение древесины твердых пород, естественная сушка ее в продолжение 18 месяцев и последующая распиловка и расколка при помощи механического оборудования: балансирных пил, механических колтунов и силовой установки для их привода.

Производство древесного угля требует заготовки древесины или ее отходов и выжигания угля одним из описанных выше способов. Для выжигания угля может быть использована и свежесрубленная древесина, дающая лишь более низкий выход угля, так как в данном случае часть тепловой энергии затрачивается на подсушку древесины при переугливании.

Процесс углежжения занимает от одного дня (в печах ЦНИИМЭ) до 12—15 суток (кучный способ). Выжженный уголь подлещит дроблению и просеиванию для получения кусков диаметром от 10 до 40 мм.

За границей для дробления угля широко применяются механические вальцовые дробилки с приводом от двигателя или вручную, производительностью от 100 до 300 кг/час.

Таким образом, заготовка древесных чурок и угля представляет, примерно, одинаковые трудности.

На основе изложенного может быть сделан вывод, что расширение производства древесного угля и организация снабжения им автотранспорта технически вполне возможны и целесообразны.

### Преимущества древесноугольных газогенераторов

Газогенераторные установки для древесного угля являются наиболее простыми из всех существующих. В связи с отсутствием в угле вредных составных частей газификация его может производиться по горизонтальному процессу, и все детали установки могут быть изготовлены при меньшей затрате металла.



Если рассмотреть для сравнения распространенные у нас древесночурочные газогенераторы, то можно отметить следующие их недостатки, определяемые меньшим совершенством дерева, как автомобильного топлива, по сравнению с древесным углем.

При газификации древесных чурок образуется значительное количество кислот и смол. В сочетании с действием высокой температуры они вызывают разрушение металла газогенераторной установки и засмоление двигателя в случаях нарушения нормального режима работы газогенератора.

Вследствие корродирующего действия кислот и смол срок службы частей древесночурочных газогенераторных установок невелик. Быстрее всего выходит из строя камера газификации, работающая в среднем 12 000—15 000 км, несмотря на то, что она выполняется из жароупорного стального литья с алитированной поверхностью. Быстро разрушаются также бункер, пластины и корпуса грубых очистителей и другие металлические части установки.

Ценнейшие продукты сухой перегонки дерева — уксусная кислота, древесный спирт, смола, скипидары и пр. — не только бесполезно теряются в древесночурочных газогенераторах, но и вредно действуют на металл, разрушая его.

Такие же недостатки свойственны торфу и торфяным брикетам. Несовершенство торфа в качестве автомобильного топлива усугубляется еще тем, что газификация его сложнее, чем дерева, и сопряжена с образованием большого количества золы и шлака, вызывающих значительные трудности в эксплуатации.

От этих недостатков свободны газогенераторные установки, работающие на древесном угле, антраците, каменноугольном и торфяном коксе, так как эти виды топлива почти не содержат продуктов сухой перегонки.

Древесноугольные газогенераторные установки, благодаря своей простоте, наиболее пригодны в настоящее время для изготовления местными производственными средствами без применения литых или штампованных деталей и при минимальной затрате металла, производственного оборудования и рабочей силы.

Древесночурочная установка ГАЗ-42, а также упрощенная Г-59У, разработанная НАТИ, весят около 400 кг; древесноугольная установка ГАЗ-43, подготовленная для производства на Горьковском автозаводе, весит 280 кг, а упрощенная установка, разработанная в настоящее время ЦНИИАТ и рассчитанная на изготовление в ремонтных мастерских, весит всего 146 кг.

Отсутствие в древесноугольном газе продуктов сухой перегонки и конденсата увеличивает долговечность газогенератора, фильтра и прочих деталей установки, так как они в меньшей степени подвергаются влиянию коррозии; поэтому указанные детали могут быть изготовлены из более тонкого листового материала.

Срок службы агрегатов угольной установки более чем в два раза превышает срок службы агрегатов древесночурочной установки, благодаря чему применение угольных установок дает дополнительную экономию металла, рабочей силы и ремонтных средств в период эксплуатации.

В автомобилях с древесноугольными установками розжиг газогенератора и запуск двигателя осуществляются быстро и легко; поступление газа наиболее устойчиво, что имеет особое значение при переменном режиме работы автомобиля; обслуживание и ремонт установки проще.

В западно-европейских странах древесноугольные автомобильные газогенераторы получили широкое распространение. Выпущенные у нас до войны опытными сериями автомобили ЗИС-31 и ГАЗ-43 вполне оправдали себя в эксплуатации.

Таким образом, техническая возможность и целесообразность массового применения древесноугольных автомобилей не вызывает никаких сомнений.

## Выбор упрощенной конструкции древесноугольной установки

Газогенераторная установка должна быть, по возможности, упрощенной, доступной для изготовления производственными средствами авторемонтных мастерских. В связи с этим конструкции установок ЗИС-31 и ГАЗ-43, выпускавшиеся в 1939—1940 гг. и рассчитанные на заводское производство, не могут быть использованы.

В соответствии с распоряжением СНК РСФСР Центральным научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта НКАТ РСФСР (ЦНИИАТ) разработаны конструкции упрощенных древесноугольных газогенераторных установок ЦНИИАТ-УГ-1 для переоборудования бензиновых автомобилей ГАЗ-АА и ЦНИИАТ-УГ-2 для переоборудования автомобилей ЗИС-5.

Выбор типа газогенератора и системы очистки для этих установок был произведен на основании изображений, изложенных ниже.

Для упрощенных установок был выбран газогенератор с горизонтальным процессом газификации. Этот тип газогенератора, предназначенный для работы на мелком древесном угле, выпускается целым рядом фирм в различных странах Европы (Гюэн-Пулен и др.) и был положен в основу при создании отечественных древесноугольных газогенераторных установок ГАЗ-Г-21 и ЗИС-Г-23 конструкции НАТИ.

Простота конструктивных форм газогенератора и принцип газообразования в небольшом слое топлива при высокой скорости дутья делают этот газогенератор пригодным для работы на малозольном антраците и на торфяном коксе и выгодно отличаются от угольных газогенераторов других систем.

Не менее важным вопросом является выбор системы очистки и охлаждения газа. В газогенераторных установках французских фирм Гюэн-Пулен и Панар, а также в установках ЗИС-31 и ГАЗ-43 предварительная пружая очистка газа производится в цилиндрическом охладителе за счет понижения скорости и изменения направления движения газа. Тонкая очистка газа достигается путем пропускания его через матерчатый фильтр, состоящий обычно из пяти-шести мешков, натянутых на плоские металлические каркасы, смонтированные в вертикальном цилиндрическом газгольдере. Обеспечивая наиболее совершенную очистку газа, матерчатые фильтры имеют в то же время следующие недостатки: повышенное сопротивление прохождению газа, увеличивающееся по мере загрязнения фильтра и намочания материи; разрушение материи при высокой температуре газа и дефицитность фильтрующего материала.

Разрушение материи начинается при температуре газа 120—150° С, а намочание — при температуре газа ниже точки росы (т. е. 50—60° С). Повышение сопротивления фильтра вследствие засорения или намочания вызывает соответствующее понижение динамических качеств автомобиля.

Резкое повышение сопротивления фильтров может произойти также вследствие их засмоления при работе на плохо выжженном древесном угле.

При поверхности фильтра в 1,2 м<sup>2</sup> (для автомобиля ГАЗ-АА), состоящего из двух слоев материи — байки и сатина, годовой расход материи на один автомобиль составит около 10—12 м<sup>2</sup>, что является весьма существенным недостатком в условиях военного времени.

Таким образом, несмотря на высокую степень очистки газа от пыли и относительно несложность конструкции матерчатых фильтров, пришлось отказаться от применения их для упрощенной древесноугольной установки.

Из других систем очистки газа угольного газогенератора, получивших ши-



рокое применение, наиболее проверенными и простыми являются очистители с барботажем через воду.

Наиболее удачной конструкцией барботажного очистителя следует считать очиститель «ВИСКО», который был неоднократно испытан.

Из приведенной ниже таблицы видно, что степень очистки сильно зависит от количества воды, искусственно подаваемой в газогенератор; уже при подаче в него воды в количестве 20% от расхода топлива пылесодержание газа не выходит за пределы допустимого и далее резко снижается с увеличением влажности газа.

Количество воды в % к расходу топлива . . . . .	0	20	40	60
Пылесодержание в г/м <sup>3</sup> . . . . .	0,27	0,17	0,08	0,05

Работа на сухом газе при отсутствии подачи воды в газогенератор характеризуется пылесодержанием газа 0,27 г/м<sup>3</sup>. Если принять во внимание, что в древесноугольных установках допускается пылесодержание 0,18—0,20 г/м<sup>3</sup> при зольности пыли 50%, а в угольных установках зольность пыли равна 65—70%, то получается, что при работе без подачи воды износ двигателя будет несколько повышенным за счет большего количества пыли и большего содержания золы в пыли.

Из других систем очистки газа древесноугольных газогенераторных установок следует отметить центробежные масляные фильтры, достоинством которых являются небольшие габариты и малый вес.

Для упрощенной древесноугольной установки ЦНИИАТ-УГ-1 выбран очиститель «ВИСКО», поскольку он является более проверенным по сравнению с центробежным масляным очистителем.

### Упрощенная древесноугольная установка

Схема упрощенной газогенераторной установки ЦНИИАТ-УГ-1, разработанной инж. Токаревым, показана на рис. 1.

На этой схеме обозначены: 1 — газогенератор горизонтального процесса горения, 2 — охладитель газа в виде двух Г-образных труб, 3 — очиститель «ВИСКО» барботажного типа, с дополнительной фильтрацией газа над слоем масла.

На рис. 2 и 3 даны общие виды автомобиля ГАЗ-АА, оборудованного установкой ЦНИИАТ-УГ-1.

Газогенератор (рис. 4 и 5) представляет собой цилиндрический бункер, нижняя часть которого, образующая камеру горения, выполнена из листовой стали толщиной 6 мм. В верхней части бункера (толщина стенки 1,5 мм) имеется люк для загрузки топлива, а в боковой стенке камеры горения — люк для очистки газогенератора от остатков топлива и шлака. Днище и люки выполнены из листовой 3-миллиметровой стали. Стальная воздухоподводящая фурма, охлаждаемая водой от водяной системы двигателя, смонтирована на фланце в стенке камеры горения.

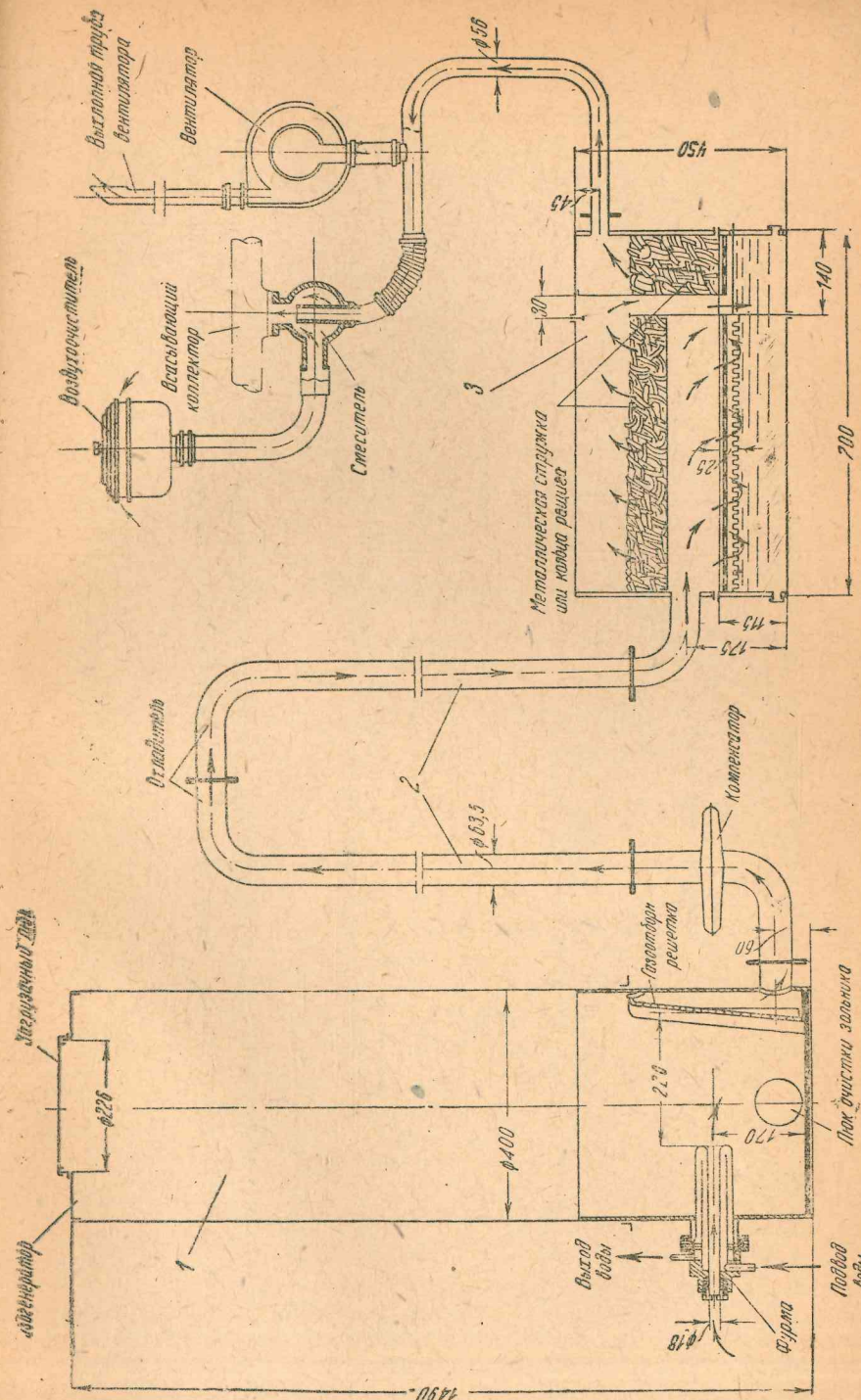


Рис. 1. Схема упрощенной газогенераторной установки ЦНИИАТ-УГ-1.



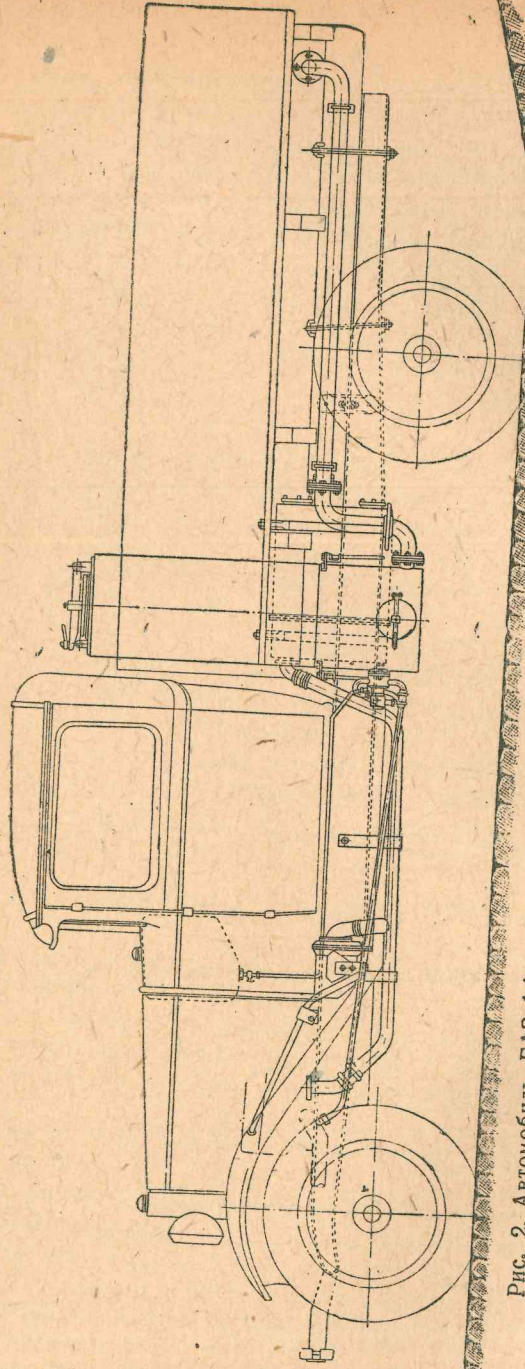


Рис. 2. Автомобиль ГАЗ-АА, оборудованный древесноугольной установкой ЦНИИАТ-УГ-1, Вид сбоку.

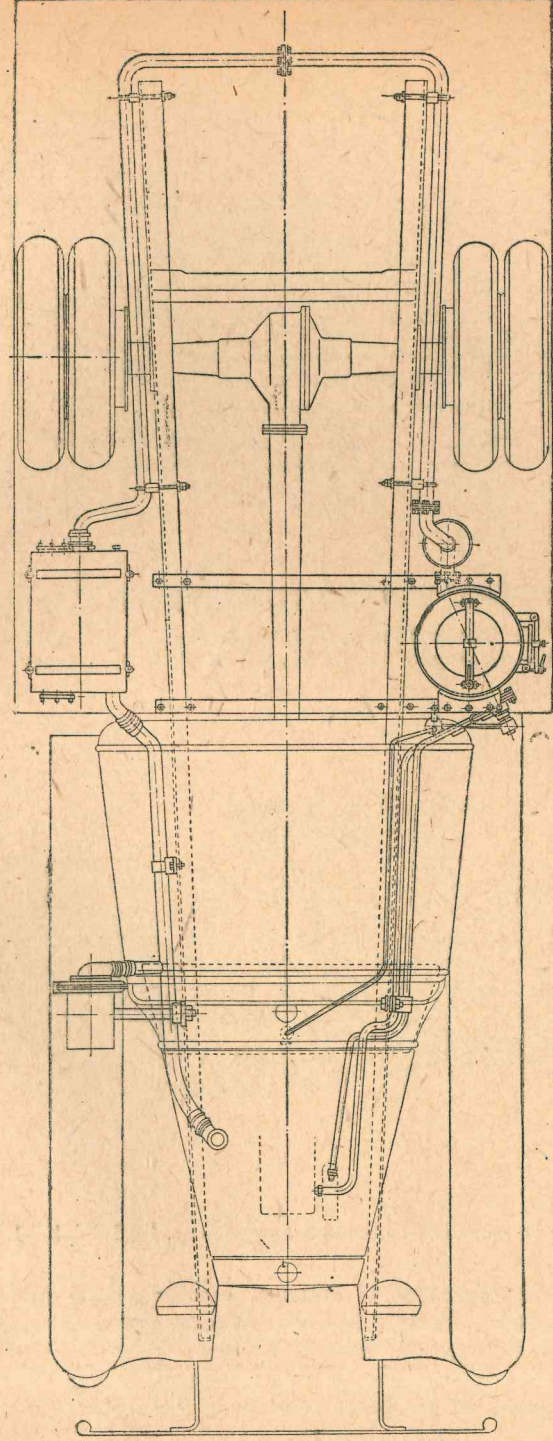


Рис. 2а. Автомобиль ГАЗ-АА, оборудованный древесноугольной установкой ЦНИИАТ-УГ-1, Вид сверху.



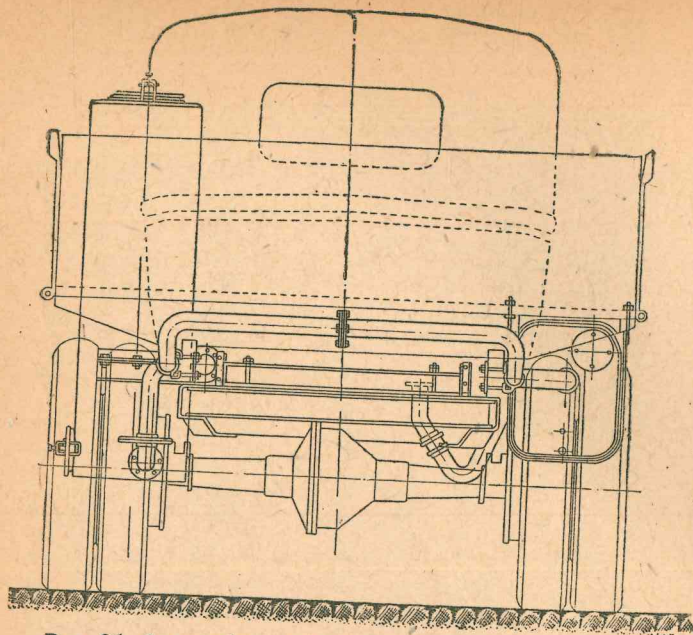


Рис. 26. Автомобиль ГАЗ-АА, оборудованный древесноугольной установкой ЦНИИАТ-УГ-1. Вид сзади.

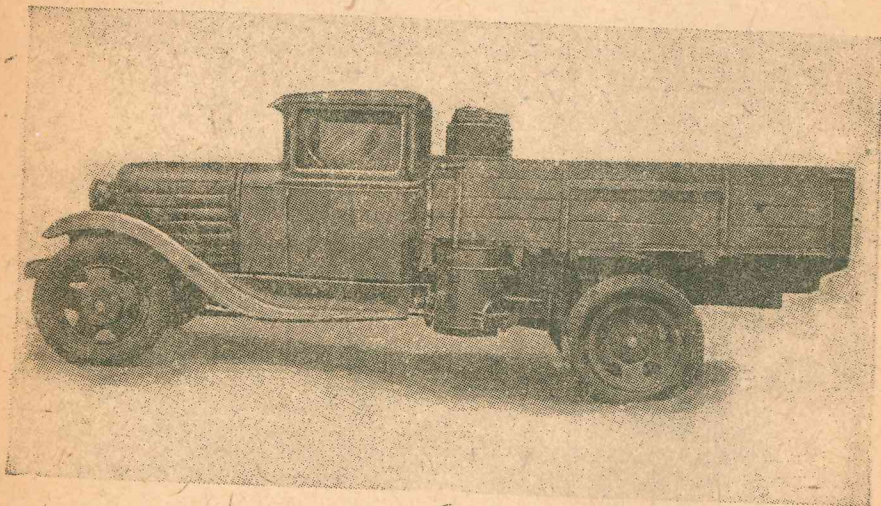


Рис. 3. Древесноугольный автомобиль ГАЗ-АА-УГ-1.

Отбор газа производится через решетку, расположенную против фурмы со стороны газоотборного патрубка. Топливо, находящееся в пространстве между устьем фурмы и газоотборной решеткой, активно участвует в процессе газообразования; остальное топливо, лежащее по периферии, выполняет роль тепловой изоляции, предохраняющей камеру от прогорания. Активная зона характеризуется

ся расстоянием между фурмой и решеткой, равным 225 мм, при диаметре камеры 400 мм. Это расстояние при размере древесного угля 15—35 мм вполне обеспечивает устойчивый процесс газификации и не допускает образования фильтрующего слоя около решетки или ненормального перегрева последней.

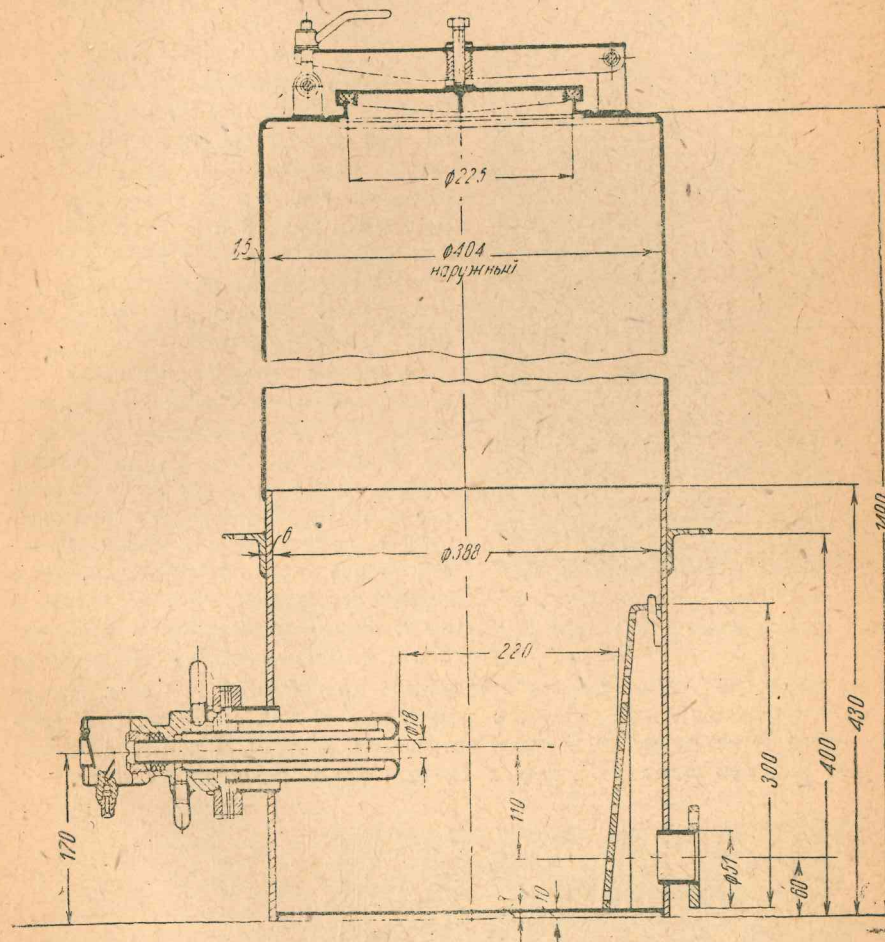


Рис. 4. Газогенератор ЦНИИАТ-УГ-1.

Стальная фурма сварной конструкции выполнена из тонкостенных труб, точеных носка и цоколя, в который заварены водяные трубки. Диаметр проходного сечения фурмы 18 мм выбран с расчетом получения скорости дутья, равной 60 м/сек., что дает наиболее гибкую работу газогенератора и обеспечивает хорошую приемистость автомобиля без заметного снижения мощности двигателя.

Высота газогенератора 1490 мм, что при диаметре 400 мм позволяет вместить 42 кг топлива; дальность хода на одной загрузке 70—75 км; вес газогенератора без топлива 65 кг.



Газогенератор подвешен на поперечных брусках платформы сзади кабины водителя, слева по ходу. Грузовая платформа имеет вырез в левом переднем углу пола для размещения газогенератора.

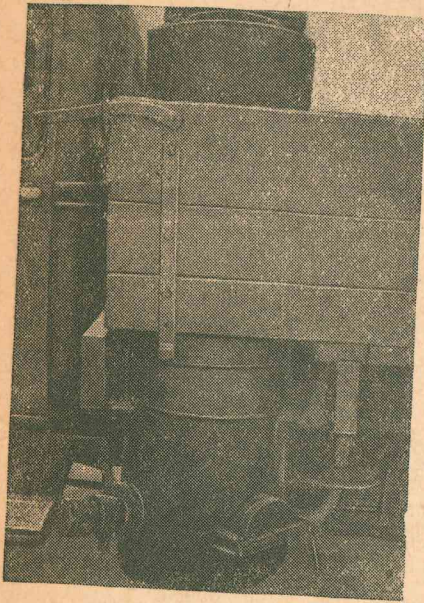


Рис. 5. Газогенератор ЦНИИАТ-УГ-1.

В первой секции очистителя газ проходит через слой воды и слой колец Рашига (или через металлическую стружку) и поступает во вторую секцию, где проходит над слоем масла (или изоля) и окончательно очищается в слое мелкой металлической стружки. Пылесодержание газа при сухом процессе снижается до 0,27 г/м<sup>3</sup>. При подаче воды, залитой в бензобак и подведенной к фурме газогенератора через по-

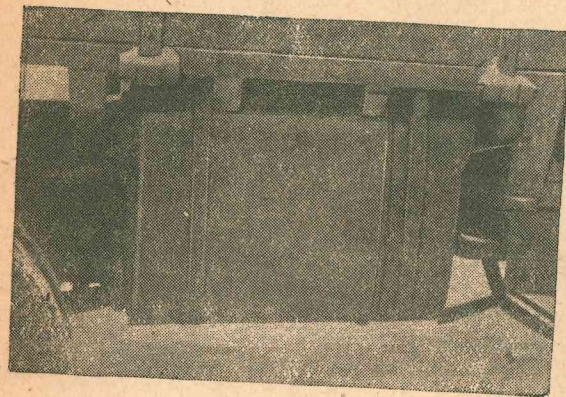


Рис. 6. Очиститель типа «ВИСКО» на автомобиле ГАЗ-АА-УГ-1.

плавковую камеру, пылесодержание снижается до 0,10—0,15 г/м<sup>3</sup> газа. Подача воды регулируется автоматически, в зависимости от количества воздуха, засасываемого через фурму. В корпусе поплавковой камеры, а также в нижней трубке водяного охлаждения фурмы имеются кранчики для спуска воды.

Однодисковый компенсатор соединяет выходной патрубок газогенератора с охладителем, выполненным из двух Г-образных труб, расположенных вдоль лонжеронов автомобиля.

Под грузовой платформой справа, по ходу автомобиля, подвешен на хомутах барботажный очиститель типа «ВИСКО» (рис. 6 и 7), выполненный из листовой стали 1,5 и 3 мм в виде чешуеобразной решетки с закругленными углами. Сухой вес очистителя—50 кг, количество заливаемой в него воды—18,8 л, масла—6 л.

В первой секции очистителя газ проходит через слой воды и слой колец Рашига (или через металлическую стружку) и поступает во вторую секцию, где проходит над слоем масла (или изоля) и окончательно очищается в слое мелкой металлической стружки. Пылесодержание газа при сухом процессе снижается до 0,27 г/м<sup>3</sup>. При подаче воды, залитой в бензобак и подведенной к фурме газогенератора через по-

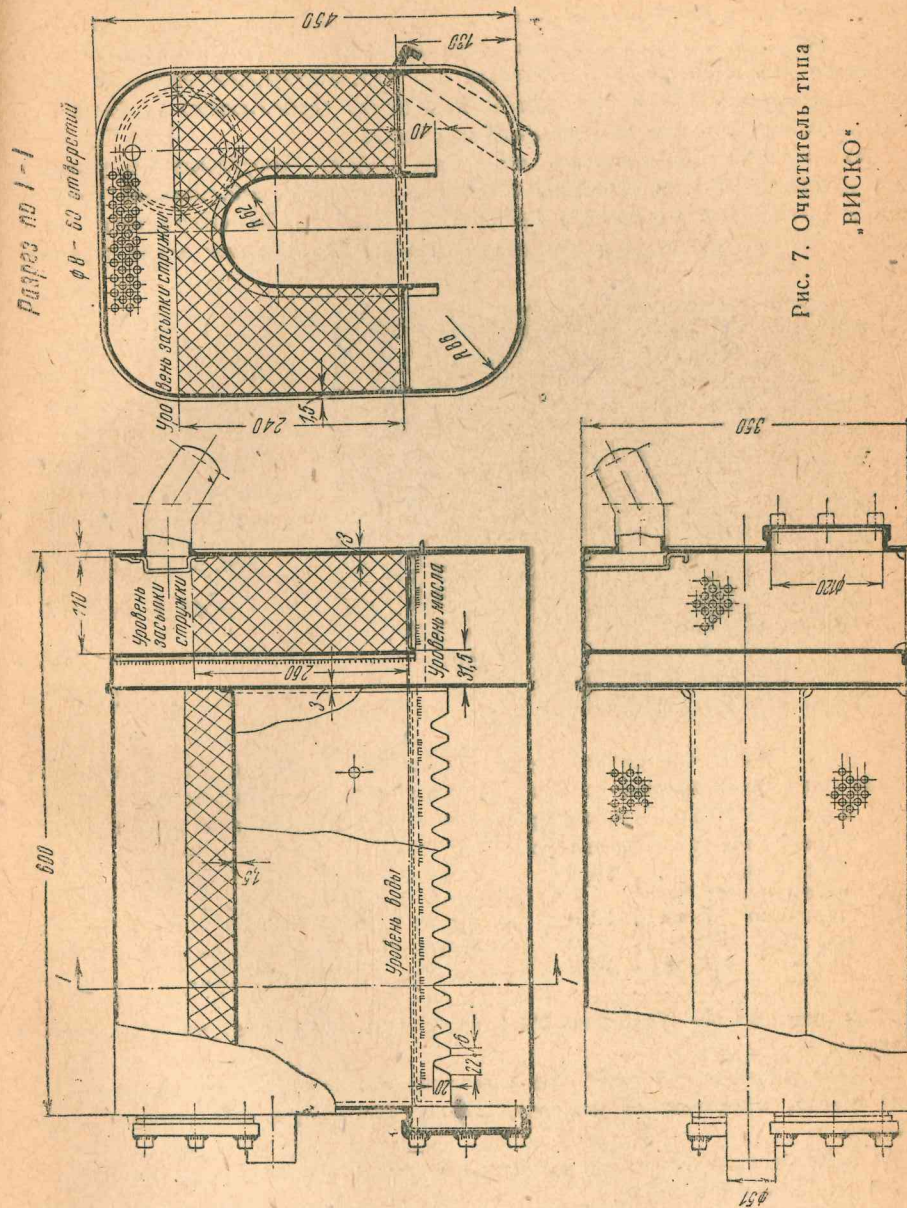


Рис. 7. Очиститель типа «ВИСКО».



лирования количества и качества газовой смеси, поступающей в цилиндры двигателя. Температура газа перед смесителем колеблется в пределах 35—45°C.

Для переоборудования двигателя предусматриваются газогенераторная головка блока и всасывающий коллектор с карбюратором Солекс серийного производства. В случае отсутствия этого оборудования устанавливаются аналогичные детали бензинового двигателя при соответствующем снижении динамических качеств автомобиля; при этом подогрев всасывающего трубопровода от выхлопного устраняется установкой прокладки.

На рис. 8 показан двигатель автомобиля ГАЗ-АА, оборудованного установкой ЦНИИАТ-УГ-1. В двигателе сохранены бензиновый всасывающий коллектор и стандартный карбюратор ГАЗ-М-1, подвешенный на специальном кронштейне над всасывающим трубопроводом и соединенный с ним двумя трубами.

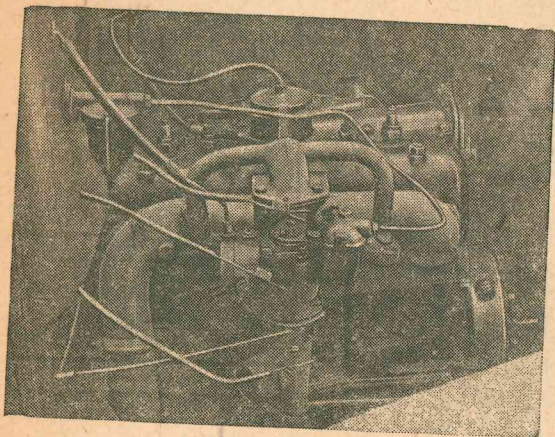


Рис. 8. Двигатель автомобиля ГАЗ-АА, оборудованного установкой ЦНИИАТ-УГ-1.

Древесноугольная газогенераторная установка отличается малым весом, а также отсутствием каких-либо литых, штампованных или фрезерованных деталей.

В помещенной ниже таблице приведены данные о количестве металла (в кг), необходимого для изготовления установки ЦНИИАТ-УГ-1.

Стали листовые . . . . .	96,0	Стали полосовые . . . . .	2,5
в том числе:		Трубы бесшовные . . . . .	28,0
толщиной 1,5 мм . . . . .	34,0	Стали круглой . . . . .	15,0
» 3,0 » . . . . .	24,0	Стали угловой . . . . .	3,5
» 6,0 » . . . . .	38,0		

Всего 145,0 кг

Для изготовления установки УГ-1 необходимо иметь следующее производственное оборудование.

1. Для механической обработки, слесарных и заготовительных работ: токарный станок, механическую ножовку, точило, тиски, кузнечное горно и накопальню.

2. Для жестяничных работ: рычажные ножницы, вальцы для изгиба проката до 6 мм, оправки и плиту.

3. Для сварочных работ: бензосвар с комплектом резаков для сталей до 12 мм и сварки тонкой стали до 5 мм.

По схеме, аналогичной описанной выше, разработана конструкция установки ЦНИИАТ-УГ-2 для автомобилей ЗИС-5.

## РЕМОНТ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Инженер-механик

С. ВАЛЬЧАК

В связи с массовым внедрением газогенераторов в автотранспорт увеличивается расход металла, особенно проката, являющегося основным сортаментом при изготовлении газогенераторных установок. Поэтому в настоящее время исключительно важное значение приобретает рациональный ремонт газогенераторных установок, дающий возможность продлить срок их службы и сэкономить металл, необходимый для неотложных нужд обороны нашей страны.

При решении этой задачи следует сочетать два способа: ремонт и восстановление элементов газогенераторных установок с минимальной затратой металла и замену, где только возможно, металлических деталей неметаллическими.

Цель настоящей статьи — осветить некоторые, главным образом уже апробированные, способы ремонта отдельных агрегатов газогенераторных установок.

### Ремонт газогенератора

#### Ремонт камеры газификации

Камера газификации — наиболее ответственная часть газогенератора — выбывает из строя быстрее, чем другие элементы газогенераторной установки, из-за прогаров и трещин.

Прогары являются следствием высокой температуры, сопровождающей процесс газообразования (~1300°C), а трещины — результат неравномерного нагрева частей камеры, приводящего к возникновению внутренних напряжений в металле. Алюминирование (поверхностное насыщение алюминием), которому подвергаются цельнолитые камеры газогенераторов ЗИС-21 и ГАЗ-42, замедляет процесс их обгорания. Средняя долговечность цельнолитой алюминированной камеры в нормальных условиях — 25 000—30 000 км пробега.

Неправильная или небрежная эксплуатация (применение крупной чурки и, как следствие этого, частые зависания топлива; засоренность топлива минеральными примесями, например, пылью, что ведет к шлакообразованию; удары в камеру при шуровке; подсосы через боковые флюки и т. п.) укорачивает срок работы камеры, примерно, до 15 000 км пробега.

В камере газификации раньше всего подвергаются разрушению горловина и нижняя часть (юбка), находящиеся под действием раскаленных газов. Вслед за ними разрушается фурменный пояс. От неодинакового нагрева внешней и внутренней стенок воздушного пояса появляются трещины во внутренней стенке внизу (рис. 1).

Способ ремонта выбирается в соответствии с характером повреждения и производственными возможностями.



Элементарный ремонт камеры газификации применяется в случае появления сравнительно небольших трещин или прогаров. Он сводится к заварке небольших трещин (обычно в области горловины и внутренней стенки воздушного пояса) или к наложению и приварке заплат на более заметные трещины и прогары (обычно в области горловины и юбки).

Перед заваркой трещины нужно обрубить зубилом оба ее края до получения канавки с углом, примерно, в  $70^\circ$  и глубиной 6—8 мм. ЦНИИАТ рекомендует производить заварку электродом № 1 или № 2 с обмазкой 1—Ц. Шов должен быть плотным, без раковин. При заделке раковины следует сначала вырубить металл в дефектном месте и лишь после этого заваривать.

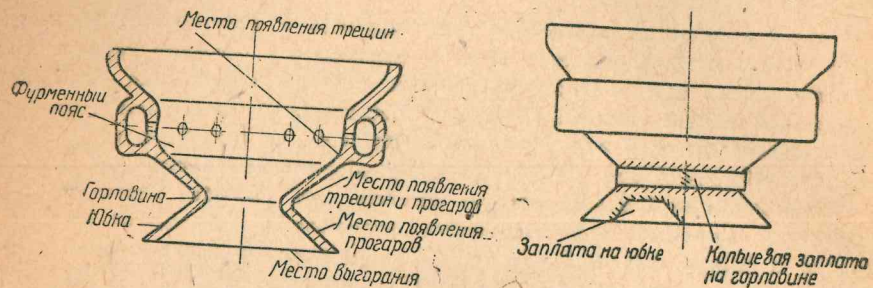


Рис. 1. Места появления дефектов в камере газификации.

Рис. 2. Заплата на горловине и юбке.

При более заметном разрушении горловины применяется уже не заварка, а наложение кольцевой заплаты — манжеты, охватывающей всю горловину и разрезанной на две части (рис. 2). Материал манжеты — полосовое железо 20—30×10—12 мм. Перед приваркой место под шов обрабатывается надлежащим образом. Наждачным камнем или пилой снимаются окалина и алитированный слой; при наличии последнего сварка почти невозможна.

В случаях местного прогара стенки юбки или выгорания ее нижней части можно наваривать заплата из листового железа толщиной 8—10 мм. Размер и контуры заплат определяются размерами и формой прогара.

Наложённые швы и заплата проверяются на герметичность. Проще всего проверку производить путем заливки воды. Для этого следует заглушить гнездо футорки деревянной пробкой, поставить камеру нижней кромкой на толстый лист резины и залить водой. Если нижняя кромка камеры очень неровная или нет резины, можно воспользоваться вязкой густой глиной, вдавив в нее камеру газификации и утрамбовав глину вокруг кромки.

Трудность удаления алитированного слоя и недостаточная стойкость сварных швов при высокой изменяющейся температуре не обеспечивают долговечной работы камеры, отремонтированной этим методом.

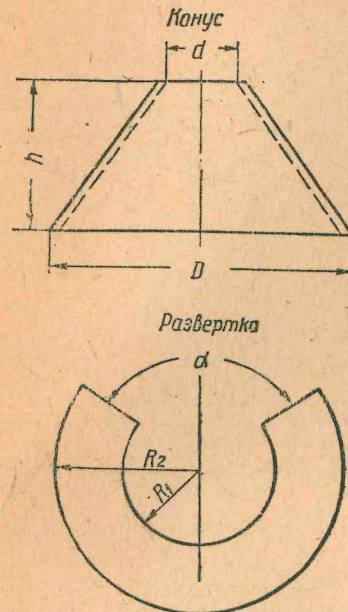
При сильном разрушении юбки наложение швов и заплат бесполезно и требуется замена всей юбки.

Известны три способа замены этой части камеры. Первый из них сводится к обрезке нижней части камеры по плоскости горловины, изготовлению и приварке новой юбки, без изменения конфигурации камеры. Развертка юбки вырезается из листового материала (ст. 1010) толщиной 12 мм для камеры ГАЗ-42

и 16 мм для камеры ЗИС-21. В местах сварки юбки и камеры снимается фаска  $8 \times 45^\circ$ . Свертывание заготовки производится на вальцах, а если их нет, то простым кузнечным способом. Качество сварки проверяется, как указано выше. Размеры разверток и контрольные размеры юбки приведены на рис. 3.

Следует указать, что наличие сварного шва в области горловины не обеспечивает достаточной долговечности камеры, отремонтированной таким образом.

Два других способа замены юбки связаны с конструктивной переделкой камеры и обеспечивают достаточную ее долговечность.



Газо-генератор	D	d	h	$\alpha$	$R_1$	$R_2$
ЗИС-21	360	150	90	$113^\circ$	128	252
ГАЗ-42	300	120	85	$128^\circ$	102	218

Рис. 3. Изготовление нижней конуса камеры.

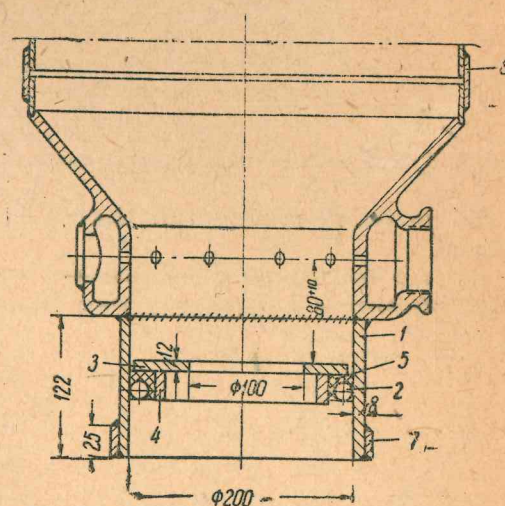


Рис. 4. Замена нижней части камеры газификации ГАЗ-42 по способу НАТИ.

Один из этих способов, предложенный НАТИ (рис. 4 и 5), заключается в следующем. Поврежденная нижняя часть камеры обрезается по уровню нижней стенки фурменного пояса, к которому приваривается цилиндр 1, сваренный из листового железа. Внутри цилиндра приварено кольцо 2, являющееся опорой для перегородки 3 с отверстием в центре и концентрически приваренным кольцом 4. Между перегородкой 3, выполняющей функции горловины, и опорным кольцом 2 прокладывается асбестовое уплотнение 5, предотвращающее возможность проникновения смол за пределы камеры, минуя горловину. Так как кромки отверстия перегородки нередко обгорают, то в варианте для камеры ЗИС-21 предусмотрена сменная деталь 6 (такую же деталь желательнее устанавливать и для камеры ГАЗ-42). Внизу цилиндра 1 приварена обечайка 7, придающая жесткость цилиндру и уменьшающая износ его нижних кромок при обгорании.

Для восстановления первоначального расстояния от фланца бункера до центра фурм, которое может нарушиться при обрезке всей камеры от бункера, к нему вблизи камеры газификации приварена обечайка 8.



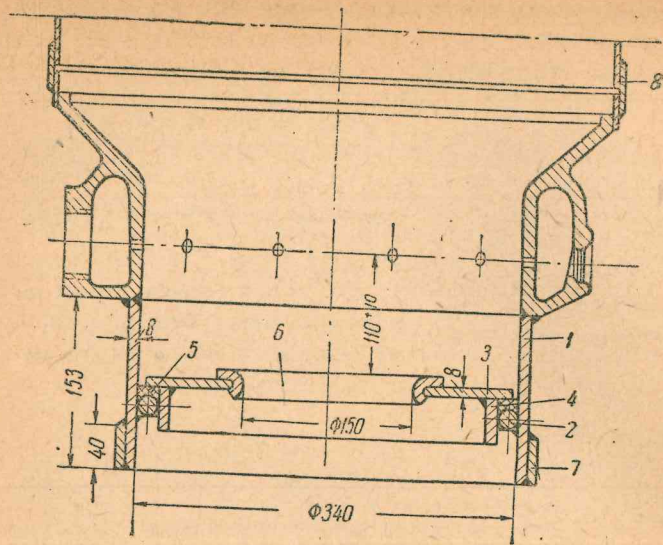


Рис. 5. Замена нижней части камеры газификации ЗИС-21 по способу НАТИ.

Другой способ, предложенный ЦНИИАТ (рис. 6 и 7), заключается в следующем.

Как и в предыдущем случае, нижнюю часть камеры, пришедшую в негодность, обрезают и к фурменному поясу приваривают цилиндр 1, но из более

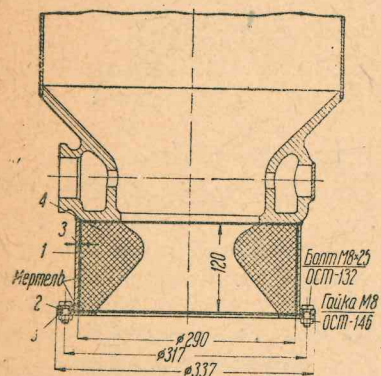


Рис. 6. Замена нижней части камеры газификации ГАЗ-42 по способу ЦНИИАТ.

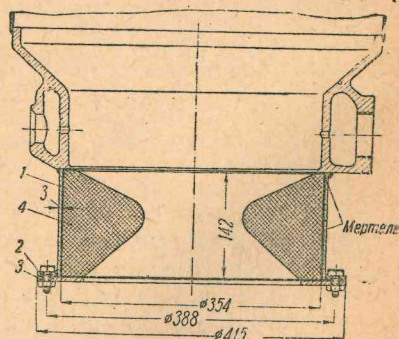


Рис. 7. Замена нижней части камеры газификации ЗИС-21 по способу ЦНИИАТ.

тонкого железа (3 мм). Внизу цилиндра приваривают фланец 2, сопрягающийся с отъемной шайбой 3. Горловину образует огнеупорная вставка 4 (рис. 8 и 9), изготавливаемая в специальной прессформе (рис. 10 и 11) из асбестоцемента, хромитовой руды и цемента, шамота и цемента, огнеупорной глины или других огнеупорных составов. Материал для изготовления вставки не должен выкраши-

ваться и растрескиваться при температуре 1200° С; коэффициент его линейного расширения, во избежание отставания вставки от цилиндра или расширения последнего вставкой при нагревании, по возможности, не должен отличаться от такого же коэффициента для железа.

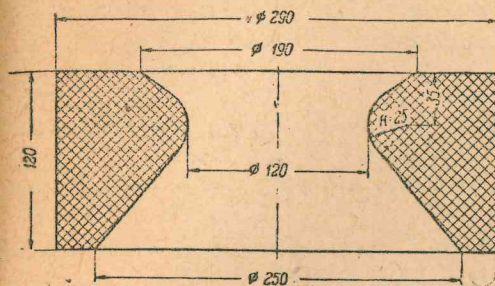


Рис. 8. Огнеупорная вставка к камере ГАЗ-42.

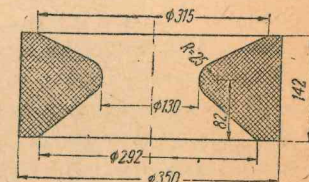


Рис. 9. Огнеупорная вставка к камере ЗИС-21.

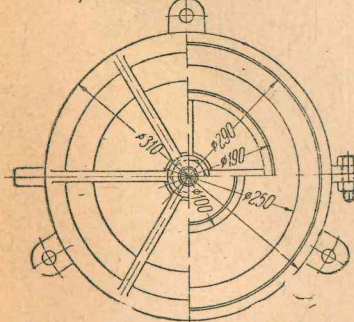
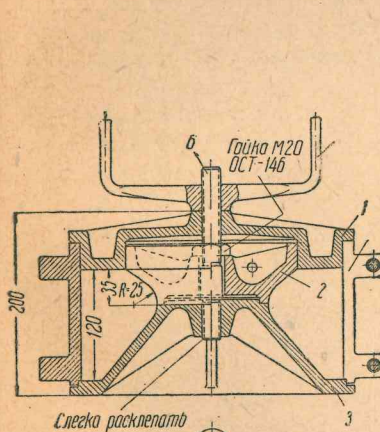


Рис. 10. Прессформа для изготовления огнеупорной вставки к газогенератору ГАЗ-42.

1 — крышка; 2 — верхний конус; 3 — нижний конус; 4 — обечайка; 5 — вороток; 6 — шпилька.

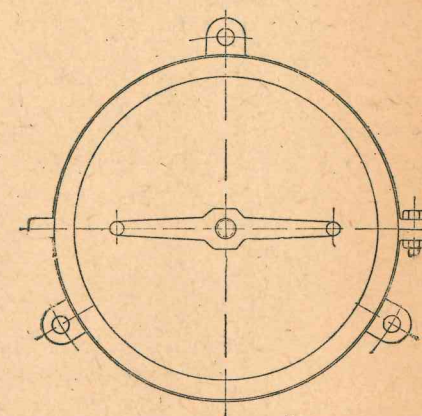
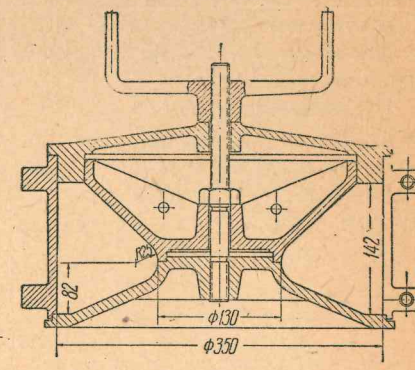


Рис. 11. Прессформа для изготовления огнеупорной вставки к газогенератору ЗИС-21.



Монтаж вставки осуществляется в следующем порядке.

1. Вставку опиляют по внешней цилиндрической поверхности до тех пор, пока она не будет сравнительно свободно входить в цилиндр до упора в фурменный пояс.

2. Нижнюю стенку фурменного пояса и внешнюю цилиндрическую поверхность вставки обмазывают сметанообразным раствором цемента (мертелем), после чего вставку вводят в цилиндр. Внешнюю торцовую часть вставки и фланец также обмазывают мертелем, затем накладывают отъемную шайбу 3 (рис. 6 и 7) и всю систему сбалчивают.

После сушки в помещении с температурой не ниже  $10^{\circ}\text{C}$  в течение 1—3 дней (в зависимости от материала) камеру устанавливают в газогенератор.

Выбывающая из строя вставка (так же, как и перегородка в конструкции НАТИ) легко заменяется новой.

Преимущество способа ремонта, предложенного ЦНИИАТ, заключается в значительно меньшей затрате металла (4 кг против 13).

Применение указанных способов ремонта эффективно в тех случаях, когда нижняя часть камеры выбывает из строя слишком рано вследствие производственного брака, при вполне прочном воздушном фурменном поясе. Если при ремонте обнаружилось, что фурменный пояс уже имеет трещины, то их заварка и последующий ремонт этим способом положительных результатов не даст. В воздушном поясе через 3000—4000 км пробега автомобиля могут вновь образоваться трещины.

Известен также способ ремонта стандартных газогенераторов, разработанный в НАТИ по предложению инж. А. Балабанова и А. Соколова. После восстановления газогенераторы могут работать не только на древесных чурках, но и на кусковом, особенно на брикетированном торфе. На рис. 12 и 13 показаны нижние части переделанных по этому способу газогенераторов ЗИС-21 и ГАЗ-42.

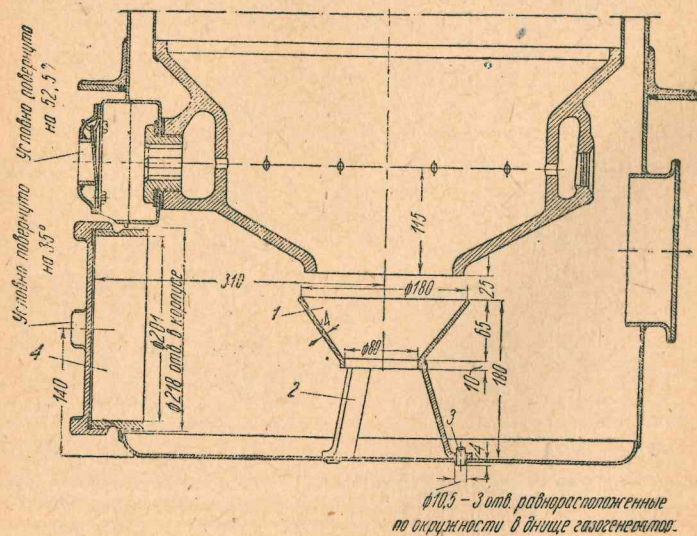


Рис. 12. Газогенератор ЗИС-21, переделанный для работы на торфобрикетах.

Нижняя часть камеры обрезана на уровне горловины. Под срез установлена чашка 1 на трех стойках 2, покоящихся на приваренных к днищу газогенератора штифтах 3. Назначение чашки — удерживать топливо, заполняющее камеру; газ проходит через кольцевую щель между горловиной и чашкой.

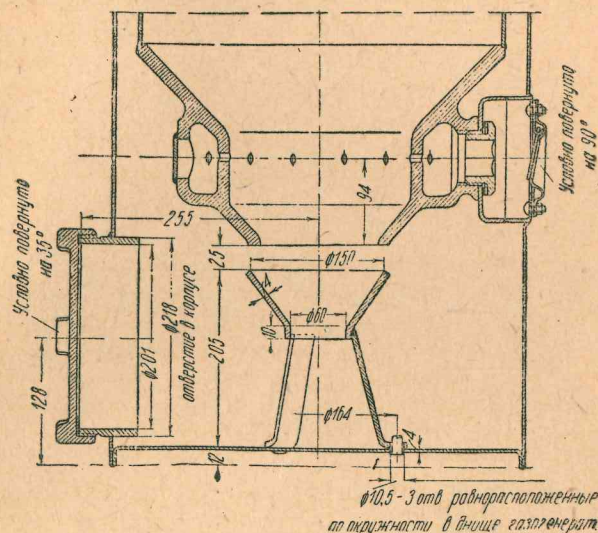


Рис. 13. Газогенератор ГАЗ-42, переделанный для работы на торфобрикетах

Для удобства монтажа и демонтажа чашки нижний зольниковый лок заменен локотом 4 большего диаметра с резьбовой крышкой. Такая конструкция локота, хотя и сложнее в изготовлении, но значительно надежнее в эксплуатации, поскольку она почти полностью исключает возможность подсосов.

Значительное уменьшение слоя топлива, через который проходит газ, а также возможность отсеивания мелочи из камеры, позволяют без труда газифицировать торфобрикеты, дающие, как известно, обильное образование мелочи.

Испытания восстановленного таким образом газогенератора ЗИС-21, проведенные НАТИ, дали удовлетворительные результаты. Следует полагать, что газогенератор ГАЗ-42 при указанной реконструкции даст худшие результаты, так как расстояние от плоскости фурм до нижнего среза камеры у него значительно меньше, чем у ЗИС-21. Это различие будет особенно чувствительным при работе на древесных чурках и кусковом торфе; оно выразится главным образом в неудовлетворительном розжиге и неустойчивой мощности двигателя при резко переменном режиме работы (включая переход с холостого хода на полный дроссель), кратковременных остановках и т. п.

При разрушении воздушного фурменного пояса камера становится непригодной к эксплуатации. В этом случае можно произвести замену ее более упрощенной конструкцией НАТИ или ЦНИИАТ.

Упрощенная камера НАТИ (рис. 14 и 15) была предложена инж. Д. Высотским и носит название УТВ. Главные элементы ее: конический сварной корпус 1 из листовой стали, перегородка 2 с приваренным поясом 3, сменная горловины на 4 и воздухоподводящая труба 5. Внутри камеры (внизу) приварены три бо-



бышки 6, назначение которых — препятствовать смещению или опрокидыванию перегородки 2, уплотнение которой в камере достигается асбестовым шнуром 7.

К воздухоподводящей трубе 5 приварено семь пластинок 8 толщиной 8 мм, образующих фурмы. Пластинки служат для удаления пламени от стенок трубы. Отверстия фурм по технологическим соображениям просверлены наклонно. К трубе приварено также гнездо футорки 9.

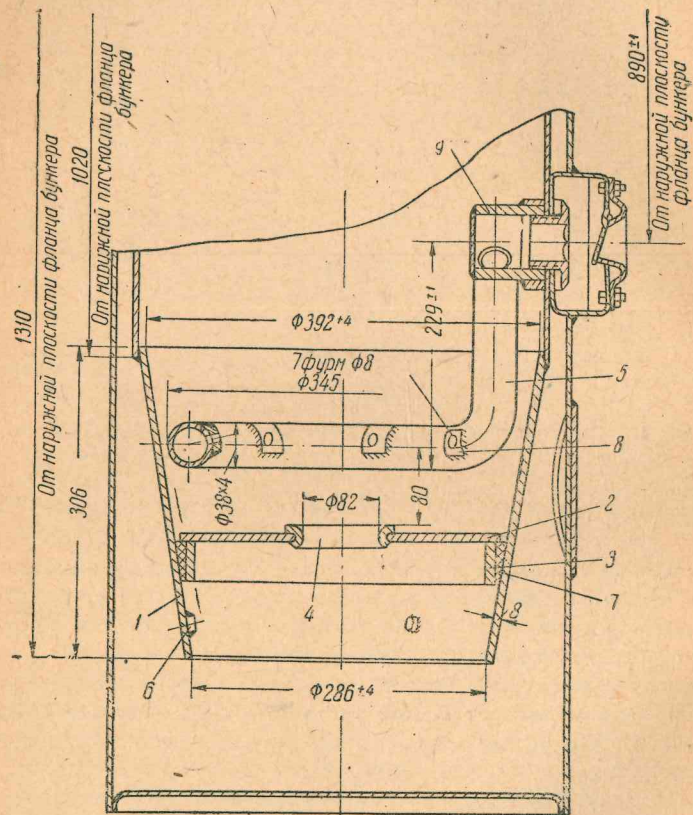


Рис. 14. Упрощенная камера конструкции инж. Высотского для газогенератора ГАЗ-42.

При постановке камеры УТВ на автомобиле ГАЗ-42 бункер укорачивается до 1020 мм, считая от верхней плоскости фланца, а на автомобиле ЗИС-21 до 1270. Коробка воздушного клапана вырезается и приваривается выше.

Способ ЦНИИАТ (рис. 16 и 17), предложенный автором, сочетает в себе частичный ремонт при помощи неметаллической вставки с только-что описанным способом НАТИ и заключается в следующем.

При отрезании вышедшей из строя стандартной камеры сохраняется часть ее верхнего конуса, к которой приваривается цилиндр 1 с фланцем 2, а в боковое отверстие цилиндра приваривается гнездо футорки, с приваренной к нему воздуш-

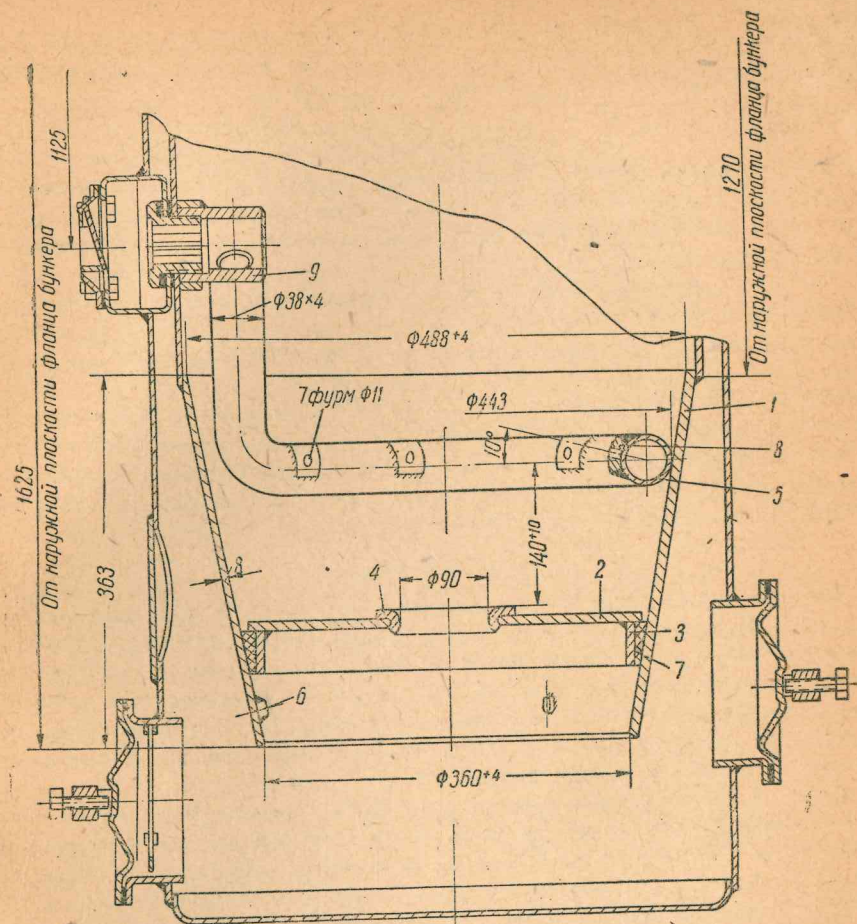


Рис. 15. Упрощенная камера конструкции инж. Высотского для газогенератора ЗИС-21.

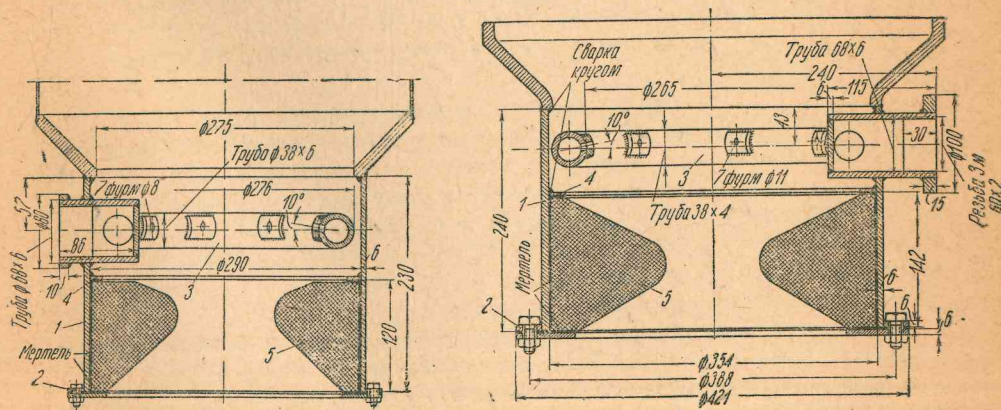


Рис. 16. Отремонтированная по способу ЦНИИАТ камера газификации для газогенератора ГАЗ-42.

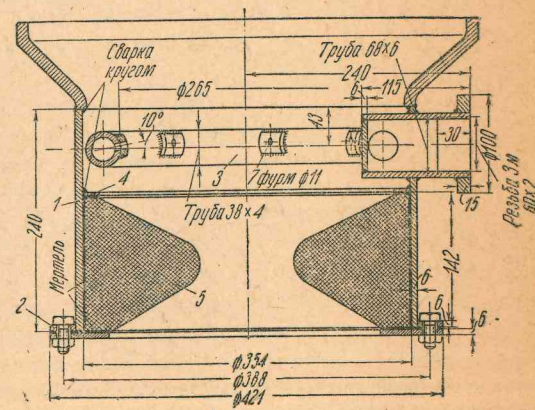


Рис. 17. Отремонтированная по способу ЦНИИАТ камера газификации для газогенератора ЗИС-21.



ной трубой 3. В цилиндр, до упора в кольцо 4, вводится цементная или керамическая вставка 5 указанных выше размеров. При этом способе не требуется уменьшения длины бункера и переварки воздушной коробки.

### Ремонт гнезда футорки

Резьба футорки часто пригорает к гнезду (особенно если при сборке она не смазывалась графитовой пастой), причем при отвинчивании футорки бывают срывы резьбы. Изготовить футорку не трудно, но восстановить резьбу гнезда довольно сложно.

Чтобы при указанном дефекте не выбрасывать всю камеру, рекомендуется следующий метод ее ремонта.

Гнездо футорки растачивают до диаметра  $70^{+0,030}$ ; втулку, снабженную внутри резьбой, выполняют диаметром  $70^{+0,023}$  длиной  $26^{+0,5}$  и запрессовывают в расточенное гнездо футорки. На окружности, образованной внутренней поверхностью гнезда и наружной поверхностью выпрессованной втулки, сверлят и нарезают на равном расстоянии три отверстия под стопорные шурупы, повернутые так, чтобы они не выступали наружу.

### Ремонт бункера

Верхняя часть бункера быстро подвергается разъеданию (коррозии) от действия кислот, содержащихся в продуктах сухой перегонки. В связи с этим бункеры заводского изготовления имеют внутри защитную медную рубашку. Последняя нередко отстает от бункера, и тогда кислоты разъедают его до сквозных отверстий, через которые продукты сухой перегонки, и в частности смолы, попадают в газовую магистраль, минуя камеру газификации, и тем самым вызывают засмоление установки и двигателя.

Обычный способ ремонта бункера при подобных повреждениях заключается в наложении на обнажившуюся часть бункера медной заплата (при помощи заклепок) и в наварке стальной заплаты на внешней поверхности его. Если листовой меди нет, то можно ограничиться наваркой стальной заплаты.

При отсутствии защитного медного покрытия и сильной коррозии в верхней части не обязательно заменять весь бункер; можно ограничиться обрезкой разъеданной верхней части его и приваркой соответствующего куска с использованием старого фланца. Общая длина бункера должна при этом остаться прежней, иначе отверстие под футорку в корпусе газогенератора не совпадет с гнездом футорки.

### Ремонт корпуса газогенератора

Корпус газогенератора омывается изнутри горячим газом. Нагреву наиболее подвержена нижняя часть корпуса на уровне нижней кромки камеры газификации; в этом месте корпус часто коробится и даже прогорает. Корпус особенно быстро разрушается при наличии подсосов воздуха (через неплотности в люках), вызывающих сгорание части газа и резкий нагрев стенок корпуса, при образовании шлака в камере, а также трещин и прогаров в камере газификации и в местах приварки лап крепления газогенератора.

Ремонт корпуса газогенератора — операция не сложная. Коробление корпуса можно устранить правкой при помощи молотка ударами изнутри. Сильно обгоревший и покоробленный корпус после правки следует проверить на герметичность. Проверку проще всего осуществить путем заливки в корпус воды.

Прогар стенок устраняется наваркой заплат из листового железа толщиной 1,5—2 мм. Места сварки должны проверяться на плотность заливкой воды. В случае очень сильного разрушения корпуса на дефектное место можно наварить сплошную кольцевую заплату или обрезать и приварить заново изготовленную нижнюю часть.

Особенно важно заботиться о плотном прилегании крышек зольниковых люков; неплотности в них возникают вследствие плохого качества прокладки или коробления корпуса и крышки люка. Помимо резкого увеличения нагрева корпуса и камеры газогенератора в местах неплотного прилегания крышек зольниковых люков неплотности приводят к ухудшению качества газа.

Подсос воздуха легко определяется по цвету поверхностей корпуса, камеры и люков газогенератора, прилегающих к месту неплотности. Вместо обычного ровного черного цвета они приобретают белый цвет (цвет минеральных остатков после сгорания пыли и сажи).

При наличии подсосов через зольниковые люки нужно проверить, не покороблены ли соприкасающиеся поверхности обичайки и крышки люка. Коробление обичайки легко установить прикладыванием к ней ровной металлической плитки, а покоробление крышки — прикладыванием ее к выправленной обичайке.

Как обичайку, так и крышку зольникового люка в случае коробления не трудно выправить примитивным способом (в холодном или нагретом состоянии) при помощи лома и молотка.

Не меньшее внимание следует уделять плотному прилеганию крышки загрузочного люка; подсосы в этом месте, помимо ухудшения процесса газификации, приводят к повышению зоны высоких температур, т. е. к сильному перегреву и короблению (а в худшем случае к прогару) нижней части бункера.

### Ремонт грубых очистителей

Основные дефекты грубых очистителей сводятся к разъеданию кислотами их корпусов и пластин. Больше всего подвергаются разъеданию вторая и третья секция, где происходит конденсация паров воды и кислот.

В местах приварки лап крепления очистителей нередко наблюдаются трещины, без труда устраняемые заваркой.

Ремонт разъеданного корпуса может быть произведен наваркой заплат на поврежденные места с последующей проверкой плотности швов путем заливки воды в корпус, поставленный вертикально.

Разрушенные пластины могут быть заменены вновь изготовленными металлическими, что требует не малого количества дефицитного листового материала. В связи с этим делаются попытки замены металлических пластин деревянными, что вполне возможно, так как для эффективной очистки важно лишь наличие влажной поверхности.

Такая замена осуществлена, по предложению инж. Мезина, в разработанной НАТИ упрощенной древесночурочной газогенераторной установке (рис. 18).

Как видно из чертежа, на шесть металлических стержней 1 напизан набор деревянных брусков, образующих очищающую поверхность. Три бруска 2 образуют один ряд и напизаны на стержни; два бруска 3 образуют второй ряд и вдвинуты между стержнями, а бруски 4 разделяют систему брусков 2 и 3 и фиксируют расстояние между ними.

Газ, входя в очиститель, устремляется в щели между системой брусков 2 и, встречая на своем пути бруски 3, резко меняет направление движения; далее



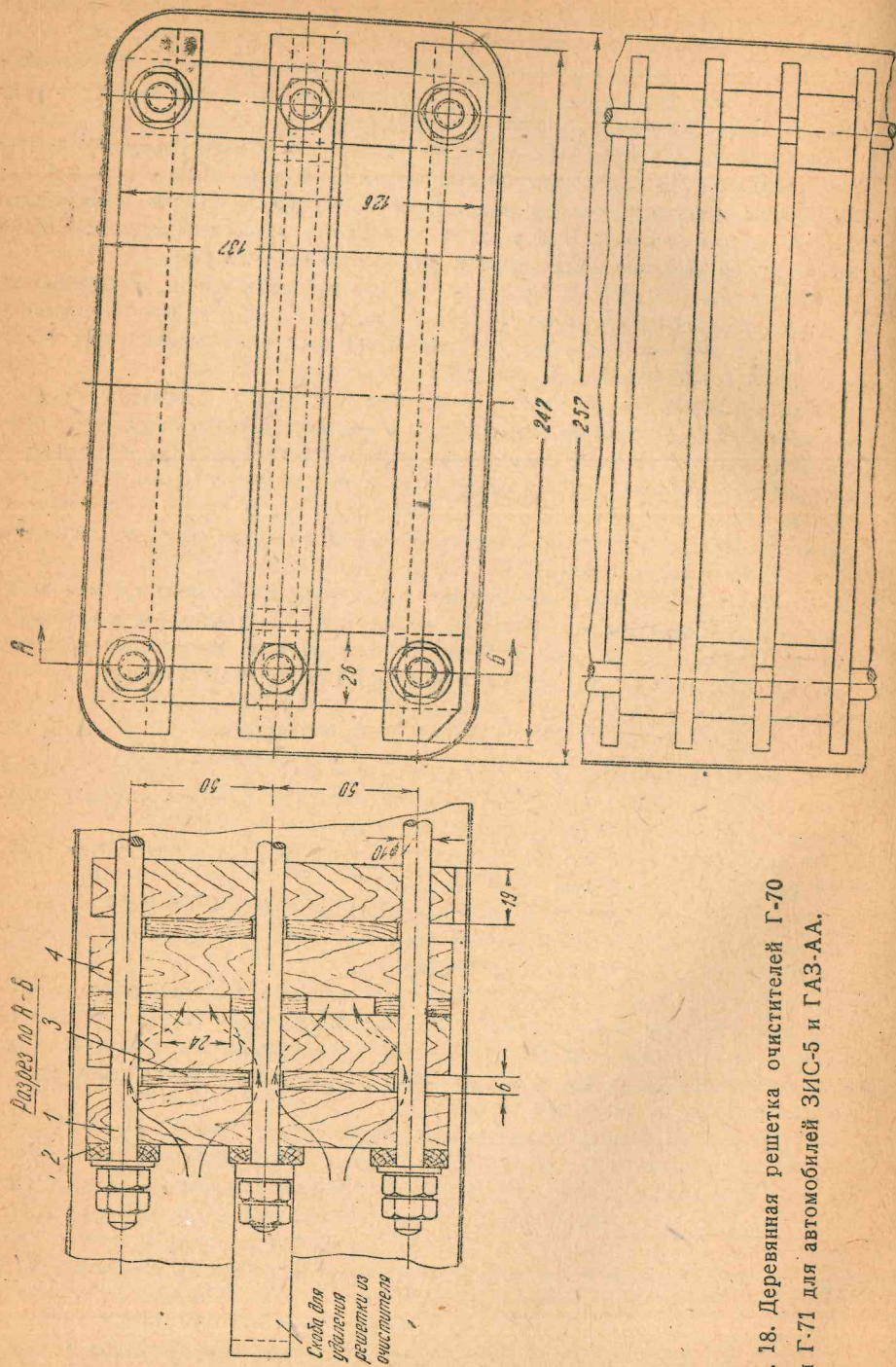


Рис. 18. Деревянная решетка очистителей Г-70 и Г-71 для автомобилей ЗИС-5 и ГАЗ-АА.

он проходит через щели между брусками 3, а также через щели между последними и стенками корпуса очистителя.

Указанная конструкция применена в газогенераторных установках для переоборудования автомобилей ЗИС-5 и ГАЗ-АА. При переоборудовании автомобиля ЗИС-5 три круглых стандартных очистителя, применяемые в автомобиле ЗИС-21, заменяются двумя несколько удлиненными очистителями ГАЗ-42.

Вместо разрушенных металлических пластин может быть использована металлическая и даже древесная стружка. Последняя, во избежание спрессовки ее под действием разности давлений в очистителе, должна быть крупной и обязательно жесткой. Набивка стружкой не должна быть плотной.

### Ремонт тонкого очистителя

Основные дефекты тонких очистителей заключаются, как и в грубых очистителях, в появлении трещин около мест приварки лап крепления и в разрушении, вследствие коррозии, колец Рашига, удерживающих их решеток и ушков.

В качестве заменителей колец Рашига могут применяться стружка (металлическая и древесная), еловые шишки, куски дерева, но не прямоугольной или близкой к ней формы. Опыты показали, что от тряски подобные бруски, стремясь занять наиболее устойчивое положение, укладываются ровными рядами, плотно соприкасаясь между собой, в результате чего проходы для газа сильно уменьшаются и быстро забиваются пылью.

НАТИ в упрощенной установке применены для замены колец Рашига цилиндрические куски дерева диаметром около 25—30 мм при длине около 40 мм.

Разрушение решетки, удерживающей кольца Рашига, а также деталей ее крепления, приводит к сыпанию колец вниз и к заметному ухудшению очистки. Крепление решетки легко заменить, приварив новые ушки. Изготовление новой решетки из листового железа также не представляет трудности, хотя и сопряжено с необходимостью сверлить большое число отверстий. Решетку можно сделать из железной проволоки диаметром 4—5 мм, приваривая к кольцевому ободу крест-накрест два ряда стержней и прихватывая перекрещивающиеся стерженьки друг к другу. Ячейки решетки должны быть по размерам меньше применяющейся набивки (т. е. колец Рашига или их заменителей).



## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНОЧУРОЧНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ГАЗ-42 И ЗИС-21 ПУТЕМ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ИХ В ДРЕВЕСНОУГОЛЬНЫЕ

Инж. А. ПЕЛЬЦЕР

Опыт эксплуатации стандартных древесночурочных газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 показывает, что быстрее других частей газогенераторной установки выходят из строя камеры газификации и бункеры. Так, камера газификации и бункер газогенераторного автомобиля ЗИС-21 требуют замены, примерно, через 15 тыс. км пробега, а вся газогенераторная установка, примерно, через 40 тыс. км при общем амортизационном пробеге автомобиля в 200 тыс. км. Таким образом, за период полной амортизации автомобиля приходится заменять четыре газогенераторные установки и, кроме того, девять камер газификации и бункеров.

Так как вес газогенераторной установки ЗИС-21 составляет 500 кг, а бункера с камерой газификации 120 кг, то общий вес сменных запасных частей за период амортизации автомобиля будет:

$$(500 \times 4) + (120 \times 9) = 3080 \text{ кг при весе самого автомобиля в } 3000 \text{ кг.}$$

Недолговечность древесночурочных газогенераторных установок и, в частности, камер газификации и бункеров уже в настоящее время вызывает простой части газогенераторного парка. В связи с этим необходимо было найти такие способы ремонта газогенераторных автомобилей, которые при минимальной затрате металла на ремонт и дальнейшую эксплуатацию автомобилей были бы доступны авторемонтным мастерским.

Одним из таких способов является восстановление стандартных газогенераторных автомобилей путем перевода их на древесный уголь, торфяной кокс и смеси этих топлив. При этом вся газогенераторная установка остается без изменений, а в газогенераторе после несложных переделок можно газифицировать угольное топливо.

Конструкции газогенераторных установок, работающих на древесном угле, торфяном коксе, значительно проще, легче по весу и менее сложны в изготовлении, так как эти топлива свободны от кислот и смол, отогнанных в процессе углежжения или коксования<sup>1</sup>.

Способ восстановления газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21, предложенный автором статьи и разработанный ЦНИИАТ, заключается в следующем.

Из наружного корпуса удаляется негодный внутренний бункер вместе с камерой газификации. В корпус монтируются с использованием имеющихся люков одна воздухоподводящая фурма и газоотборник с решеткой. Фурма имеет водяную рубашку для охлаждения, осуществляемого при наличии водяного бачка по термосифонному принципу. Бачок монтируется сбоку газогенератора и сообщает-

<sup>1</sup> Преимущества древесноугольной установки по сравнению с древесночурочной подробно рассмотрены в статье Д. Великанова «Упрощенные древесноугольные установки».

ся с фурмой посредством железных трубок. Газоотборник соединяется трубой с грубым очистителем.

Таким образом корпус газогенератора используется в качестве бункера для топлива. В нем же происходит газификация топлива по принципу горизонтального процесса.

Самой ответственной частью угольного газогенератора является разъемная воздухоподводящая фурма, состоящая из двух основных деталей — корпуса и сменного сопла.

Сопло снабжено водяной рубашкой для предохранения от сгорания в месте выхода воздуха, где развивается высокая температура. Такая конструкция, как показали опыты, обеспечивает возможность эксплуатировать сопло фурмы без замены в течение 8000—10 000 км пробега автомобиля. Вышедшее из строя сопло легко заменяется новым при использовании всех остальных деталей фурмы.

Второй сменной деталью является газоотборная решетка. Доступ к ней и смена ее в предложенной конструкции чрезвычайно облегчены.

Изготовление фурмы, газоотборника и водяного бачка для охлаждения фурмы доступно любой мастерской, имеющей токарный станок и могущей выполнять простые сварочные и слесарные работы. Все детали, необходимые для переоборудования установки, не требуют специальных жароупорных или других остро дефицитных материалов.

По описанному способу ЦНИИАТ были переоборудованы на древесный уголь автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21.

На рис. 1 изображен переделанный газогенератор ГАЗ-42У. Из корпуса газогенератора удален пришедший в негодность бункер и в него установлена фурма 1 с охлаждением от водяного бачка 3. Решетка и газоотборная труба находятся с противоположной стороны корпуса газогенератора (на рисунке не видны).

В качестве водяного бачка использован старый корпус грубого очистителя ЗИС-21, поставленный вертикально в кузове. В левом переднем углу пола платформы прорезано отверстие по диаметру очистителя, в которое он установлен. Крепление водяного бачка в кузове осуществлено при помощи трех приваренных лап, опирающихся на пол платформы. В средней своей части бачок прикреплен хомутом к переднему борту кузова.

Вода подведена к фурме не при помощи водопроводной трубы диаметром 3/8", как предусмотрено проектом, а дюритовыми шлангами.

На рис. 2 показаны в более крупном масштабе присоединение шлангов к фурме и спускной край, установленный в месте присоединения нижнего подводящего шланга. Под фурмой 1 расположен люк для чистки зольника 2. На рис. 3 изображен люк с газоотборной трубой, присоединенной непосредственно к первому грубому очистителю.

После указанных переделок газогенератора автомобиль был подвергнут доводочным испытаниям пробегом в городских и загородных условиях на протяжении 900 км. В задачи испытаний входили:

- 1) проверка правильности выбранных основных конструктивных параметров газогенератора (расстояния от фурмы до газоотборной решетки, диаметра отверстий фурмы, проходного сечения решетки);
- 2) проверка надежности действия системы водяного охлаждения фурмы;
- 3) определение качества конструкции и технологии изготовления отдельных деталей и их сборки.



По окончании доводочных испытаний автомобиль ГАЗ-42У поступил в нормальную эксплуатацию, в процессе которой выявились продолжительность работы отдельных деталей и эксплуатационные показатели автомобиля.

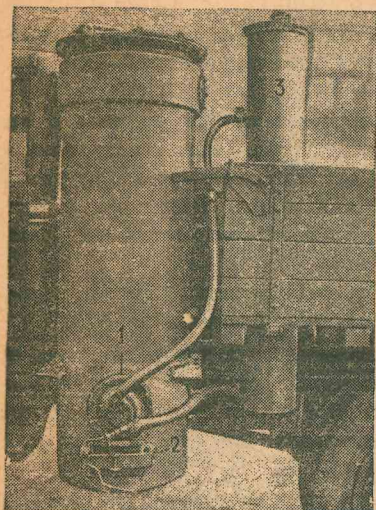


Рис. 1. Газогенератор ГАЗ-42У:  
1—фурма; 2 — люк для чистки зольника;  
3 — водяной бачок.

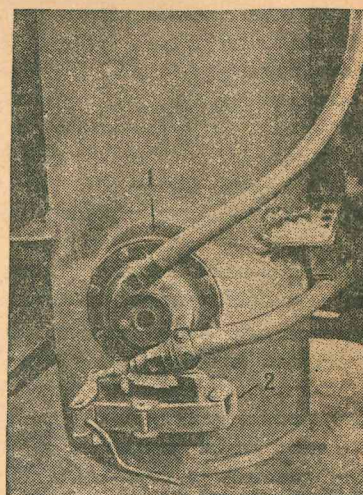


Рис. 2. Нижняя часть газогенератора ГАЗ-42У.

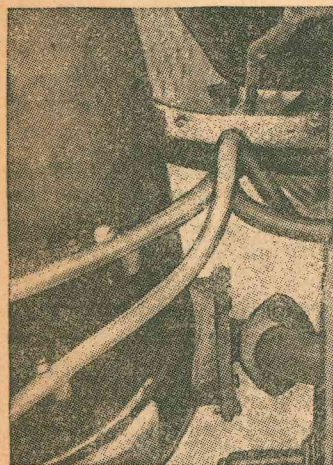


Рис. 3. Газоотборная часть газогенератора ГАЗ-42У.

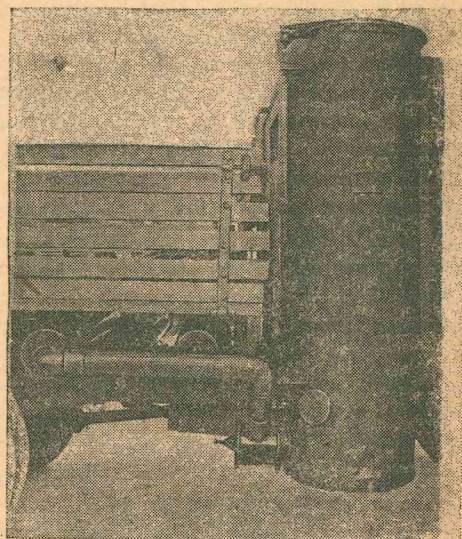


Рис. 4. Автомобиль ЗИС-21У со стороны газогенератора.

На основе доводочных испытаний автомобиля ГАЗ-42У установлено, что основные конструктивные параметры газогенератора выбраны правильно. Мощность двигателя, тяговые усилия, скорости и пусковые качества автомобиля были нормальными для древесноугольных газогенераторов. Розжиг топлива и запуск двигателя на газе занимали 1,5—2 мин., т. е. в 3—4 раза меньше времени, чем запуск древесноугорочного газогенератора. Сгорания или засорения газоотборной решетки не наблюдалось.

Система охлаждения фурмы от водяного бачка (емкость системы 33 л) также оправдала себя. Температура воды в верхней части бачка была 40—60° С при наружной температуре воздуха от +6° до —14°. Целесообразность применения специального бачка подтвердилась простотой подвода трубок для воды к фурме, гарантирующей надежность ее охлаждения.

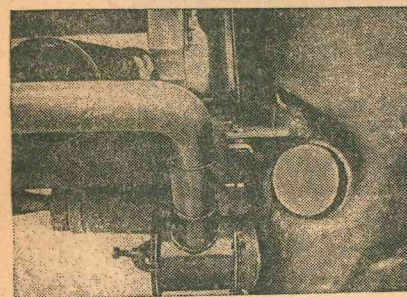


Рис. 5. Нижняя часть газогенератора ЗИС-21У со стороны газоотбора.

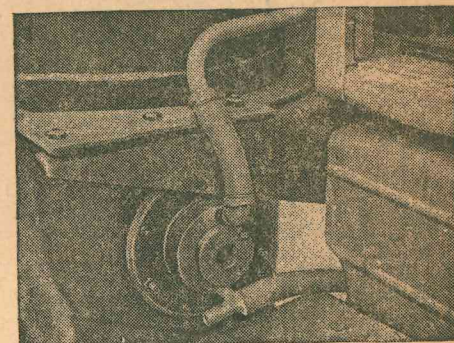


Рис. 6. Нижняя часть газогенератора ЗИС-21У со стороны фурмы.

На основе результатов доводочных испытаний автомобиля ГАЗ-42У в первоначальную конструкцию его были внесены некоторые упрощения; так, например, конструктивно изменен газоотборный узел — для очистки зольника вместе с крышкой люка вынимается решетка.

На рис. 4 показан монтаж переоборудованного газогенератора на автомобиле ЗИС-21У, а на рис. 5 — нижняя часть газогенератора со стороны газоотбора. Газоотбор в данной конструкции, так же, как и в автомобиле ГАЗ-42У, заменяет люк для очистки зольника. Это осуществлено конструктивно путем удаления вместе с крышкой люка крекинг-решетки, крепящейся к крышке латками.

На рис. 6 показан газогенератор ЗИС-21У со стороны фурмы.

Порядок переоборудования древесноугорочных автомобилей ГАЗ-42 на угольное топливо по способу, разработанному ЦНИИАТ, должен быть следующий.

1. Вновь изготовить в сборе фурму (рис. 7), газоотборный люк, люк фурмы, решетку, бачок для воды, охлаждающей фурму, а также отдельные детали для заглушки ненужных отверстий, фланец газопровода, детали соединения и крепления труб системы охлаждения фурмы и т. п.

2. Демонтировать внутренний бункер с камерой газификации.



3. Подготовить наружный корпус газогенератора для установки в нем фурмы и газоотборного устройства, для чего необходимо:

а) прорезать в корпусе два отверстия: одно диаметром 177 мм, другое диаметром 129 мм по оси лап крепления газогенератора (параллельной продольной оси автомобиля), после него сварить в них соответственно газоотборный и фурменный люки;

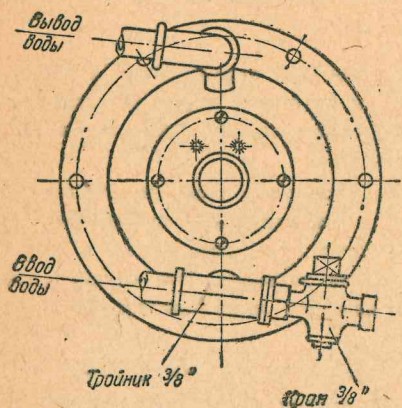
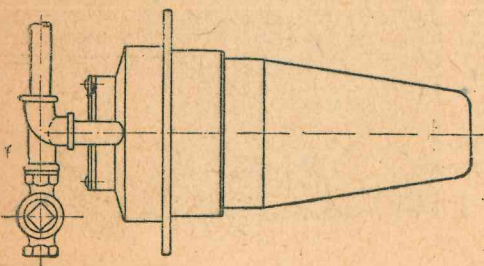
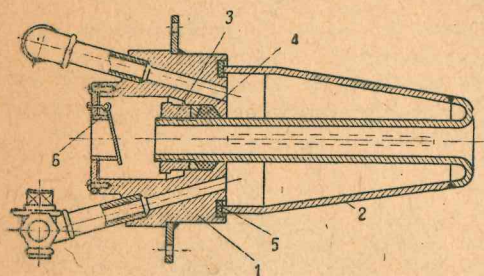


Рис. 7. Фурма.

1 — корпус фурмы; 2 — сменное сопло с водяной рубашкой; 3 — гайка сальника; 4 — с льник внутренний; 5 — сальник; 6 — обратный клапан.

вым грубым очистителем, газопровод, приварив вместо стандартного фланца фланец, изогнутый согласно чертежам общих видов (рис. 9 и 10) «по месту».

б) заглушить отверстия: верхнего патрубка отбора газа при помощи устанавливаемой на болтах заглушки (с прокладкой); люка восстановительной зоны путем заварки; коробки обратного клапана путем заварки его отверстий. Зольниковый люк закрывается стандартной крышкой со скобой и болтом.

4. Смонтировать в люк фурму в сборе с асбестовой прокладкой.

5. Установить в люк решетку в сборе и закрепить ее стандартной скобой с болтом, снятым с заглушенного люка восстановительной зоны. На рис. 8 показана нижняя часть газогенератора ГАЗ-42У в сборе.

6. Установить бачок системы охлаждения фурмы в левом (по ходу автомобиля) переднем углу ящика запасного топлива, для чего вырезать пол грузовой платформы по размеру, несколько большему диаметру бачка, закрепить последний в этом положении тремя болтами к полу платформы и хомутом к передней стенке ящика.

7. Установить газогенератор на автомобиль обычным способом и закрепить его болтами.

Примечание. Операции, указанные в пп. 4 и 5, могут быть проделаны и после установки газогенератора на автомобиль.

8. Изготовить из стандартной трубы (автомобиля ГАЗ-42), соединяющей газогенератор с пер-

Крепление газопровода аналогично стандартному. К газогенератору газопровод крепится при помощи фланцевого соединения с прокладкой на болтах, а к очистителю — при помощи шланга с комутиками.

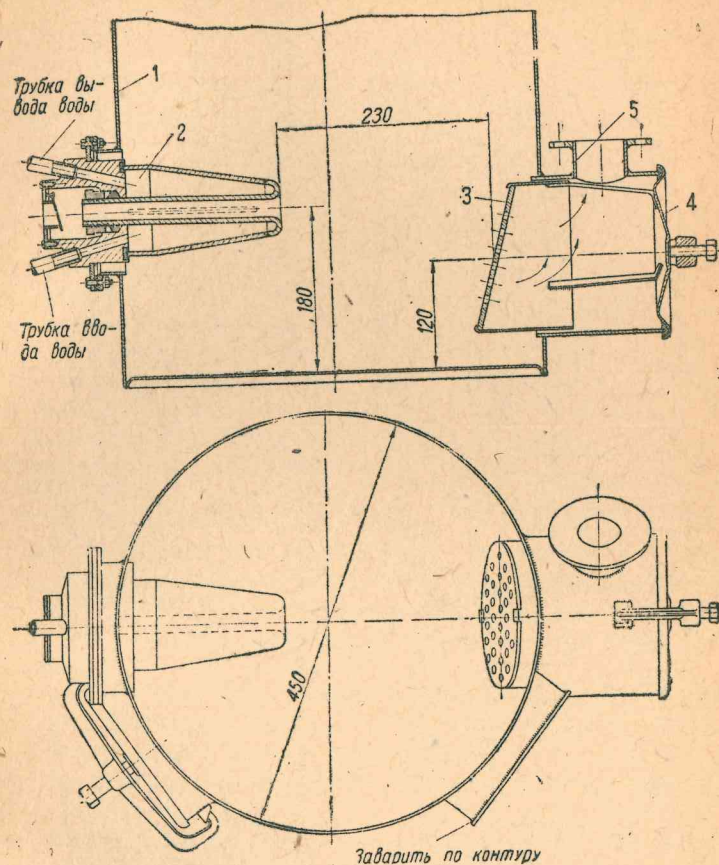


Рис. 8. Нижняя часть газогенератора ГАЗ-42У в разрезе:

1 — корпус бункера газогенератора; 2 — фурма; 3 — газоотборная решетка; 4 — крышка люка газоотборника; 5 — труба отбора газа.

9. Изготовить трубы (3/8") подвода и отвода воды охлаждения фурмы. Труба, подводящая воду к фурме, присоединяется к тройнику, а отводящая — к угольнику посредством коротких трубок (аввертываемых соответственно в тройник и угольник), резиновых шлангов и комутиков.

10. Закрепить трубы «по месту» после проверки правильности их размещения; каждую трубу крепить двумя хомутами (рис. 9 и 10).

Изменения технологии переоборудования автомобиля ЗИС-21 по сравнению с автомобилем ГАЗ-42 сводятся в основном к следующему.

1. В связи с возможностью использования обоих люков газогенератора ЗИС-21 (расположенных по оси, параллельной оси автомобиля, рис. 11) новые люки не изготавливаются; старые люки используются на фланцах, в которых



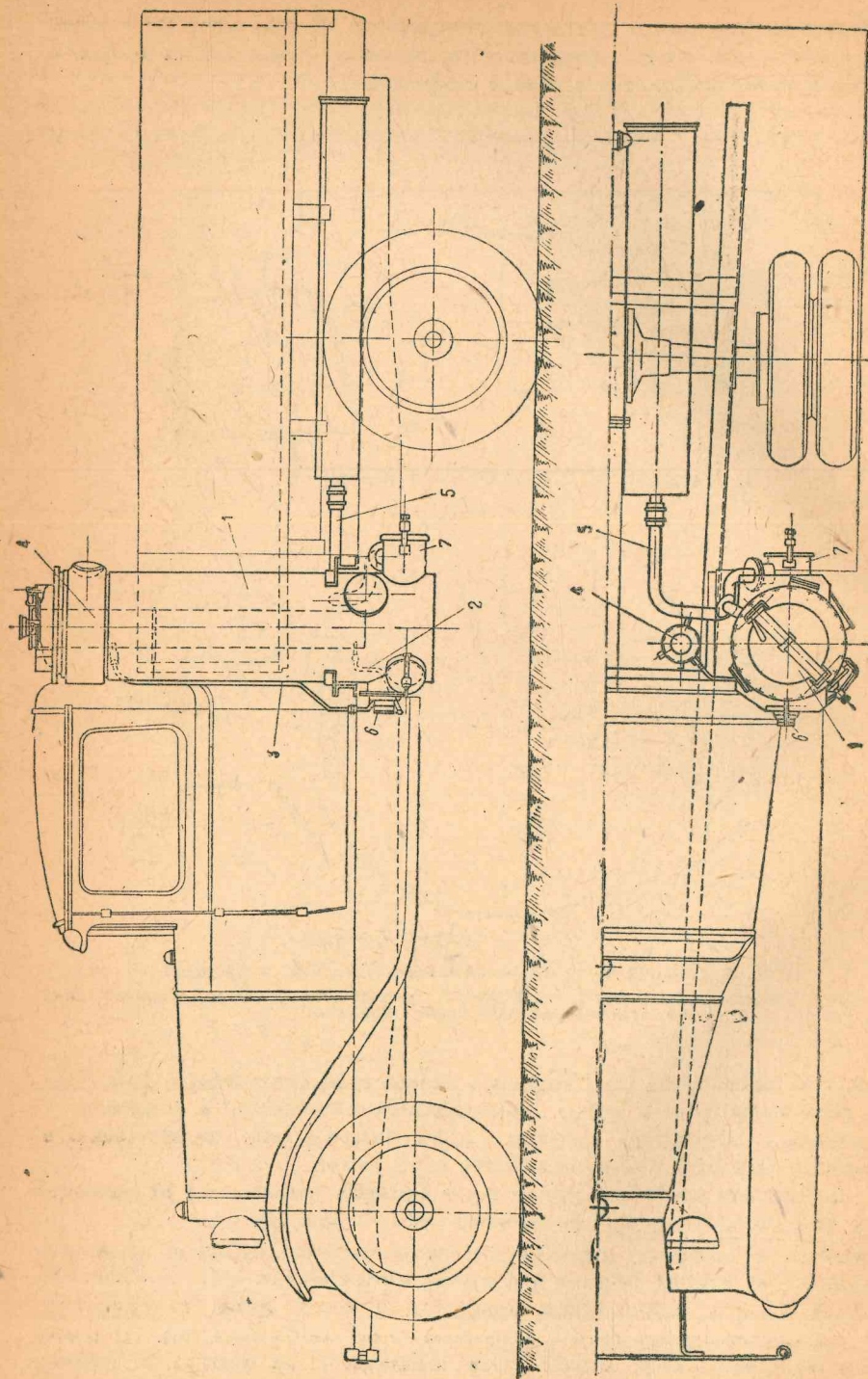


Рис. 9. Автомобиль ГАЗ-42У со стороны газогенератора:

1 — бункер газогенератора; 2 — трубка подвода воды к фурме; 3 — трубка отвода воды; 4 — водяной бак; 5 — труба отбора газа; 6 — фурма; 7 — газогенераторная коробка.

сверлятся отверстия для крепления фурмы и газоотборной камеры при помощи болтовых соединений.

2. Расположение бачка системы охлаждения фурмы перенесено в связи с иным расположением газогенератора. Бачок устанавливается у переднего борта грузовой платформы между кабиной водителя и бункером для уменьшения длины трубопроводов, идущих к фурме (рис. 12).

3. В фурме меняются проходные сечения.

При изготовлении и монтаже описанных установок необходимо руководствоваться следующими замечаниями.

1. Обеспечить работу газогенератора без подсоса воздуха, для чего нужно проверить корпус газогенератора и, в случае обнаружения трещины, отверстий и т. п., заварить их; швы приварки люков, заглушек фланцев и т. п. выполнить герметичными; иметь хорошие прокладки всех люков, фланцевых соединений и линий газопроводов, а также прокладку рубашки фурмы.

2. При сборке фурмы обратить внимание на то, чтобы плоскость ребер в наконечнике фурмы была перпендикулярна оси, соединяющей отверстия для подвода и отвода воды.

3. При монтаже фурмы в газогенератор оси водяных труб должны располагаться по вертикальной линии (подвод холодной воды снизу, отвод нагретой воды сверху).

4. Водяные трубы для возможности полного спуска воды из трубопроводов через кран, являющийся нижней точкой системы охлаждения фурмы, должны по всей длине сохранять наклон в сторону фурмы.

5. При установке коробки обратного клапана крючки подвески клапана должны располагаться сверху.

6. Решетку с крышечкой нужно устанавливать в люк так, чтобы наименьшая длина обичайки решетки была сверху.

7. Для сохранения асбестовых прокладок при последующих операциях монтажа и демонтажа их необходимо промазывать графитовой мастью (смесью автола с порошком графита, размешанной до густоты солидола).

8. Шланг, соединяющий трубу отбора газа с первым грубым очистителем, требуется изолировать слоем асбеста толщиной не менее 4—5 мм, так как нижний отбор газа обуславливает высокие температуры.

9. Необходимо обеспечить отсутствие течи воды из системы охлаждения фурмы через сальник.

10. Для получения наиболее прямого подвода воды из бачка фурмы патрубку бачка нужно приваривать к корпусу после проверки правильности их наклона.

Теплоизоляция на трубы охлаждения фурмы не поставлена, чтобы иметь возможность прогреть их, в случае надобности, паяльной лампой.

Проектирование новых деталей производилось с таким расчетом, чтобы большая их часть была унифицирована для обеих марок автомобилей.

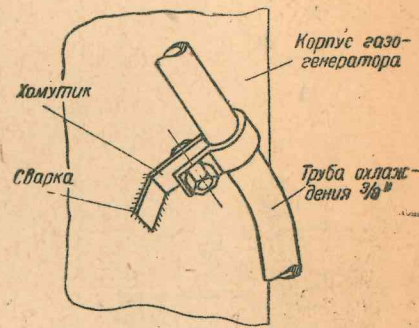


Рис. 10. Приварка хомутов крепления труб охлаждения фурмы.



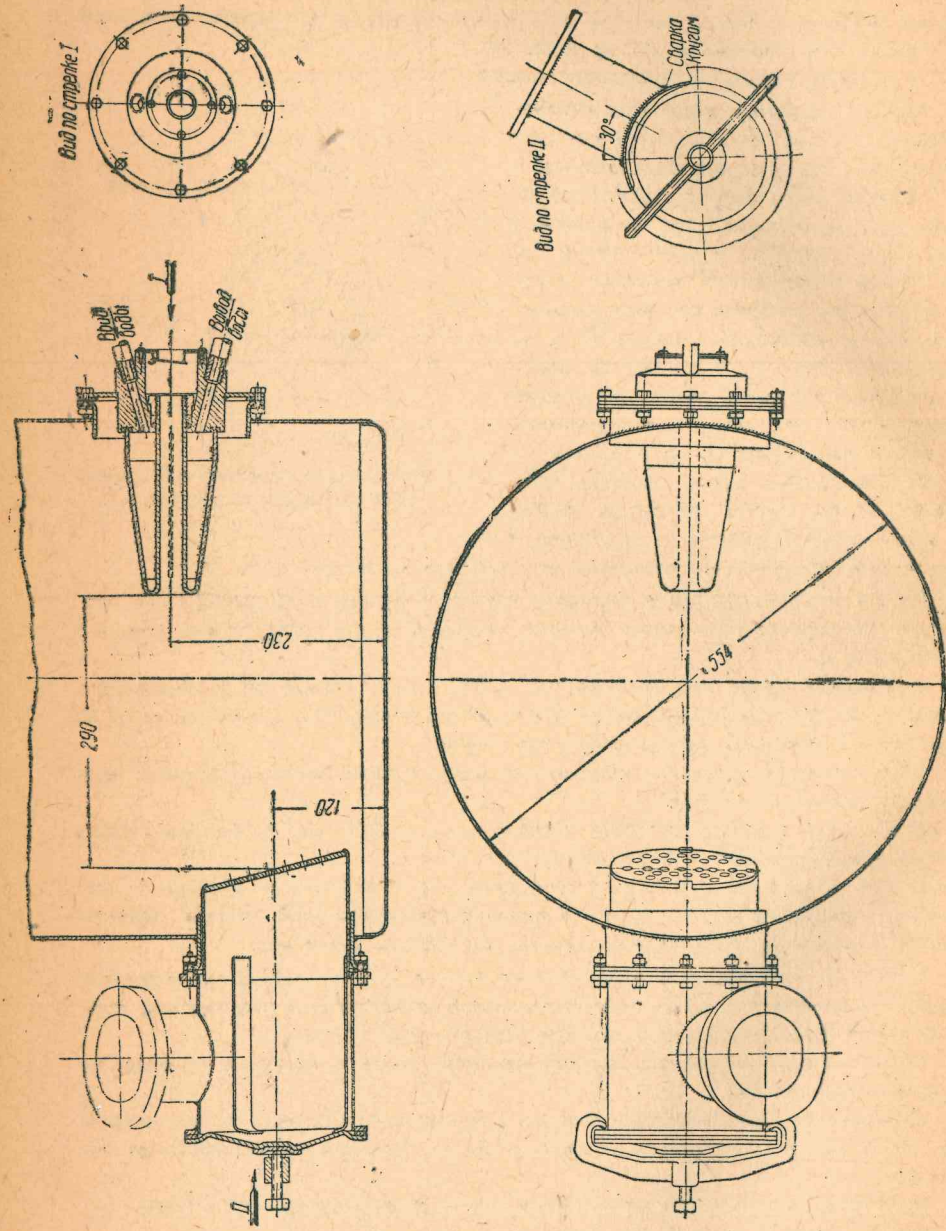


Рис. 11. Нижняя часть газогенератора ЗИС-21У в разрезе.

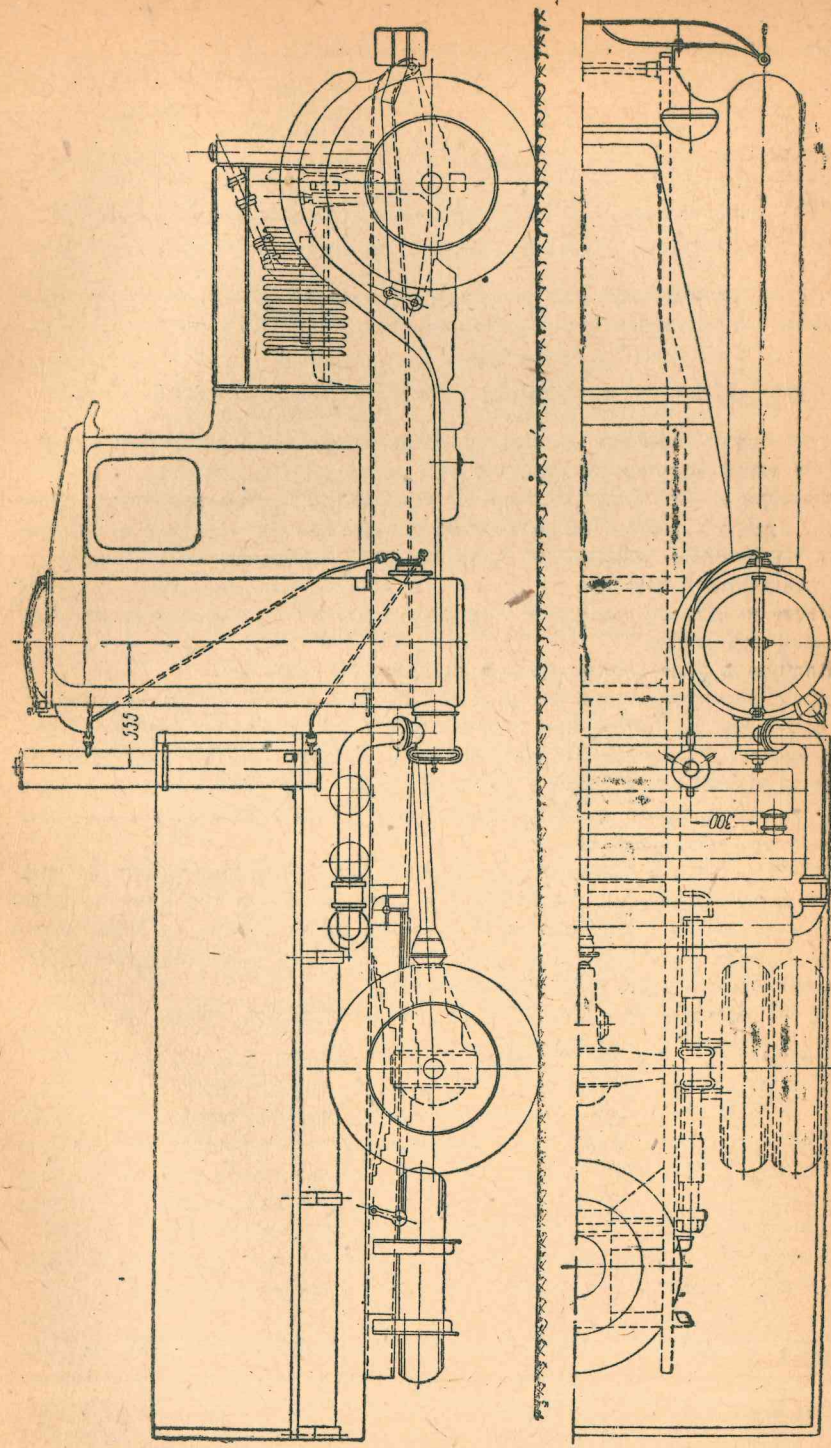


Рис. 12. Автомобиль ЗИС-21У со стороны газогенератора.



Всего для переоборудования автомобилей требуется:

	автомобиль ГАЗ-42	автомобиль ЗИС-21
стали листовой . . . . .	14,6 кг	12,2 кг
стали круглой . . . . .	4,5 »	5,6 »
труб . . . . .	5,1 »	6,5 »
<b>Итого . . . . .</b>	<b>24,2 кг</b>	<b>24,3 кг</b>

Материал, необходимый для изготовления водяных бачков, не учитывается, так как они изготовляются из трубных очистителей ЗИС-21.

### Указания по эксплуатации восстановленных автомобилей

К древесному углю при эксплуатации газогенераторных автомобилей предъявляются следующие требования.

1. Размеры кусков угля должны быть от 10 до 30 мм; применение более крупных кусков ухудшает качество газа и повышает температуру в активной зоне, а повышенная температура приводит к преждевременному выходу из строя газоотборной решетки.

2. Уголь не должен содержать посторонних примесей, неизбежно увеличивающих шлакообразование.

3. Влажность угля должна быть в пределах 12—15% абс.

Наличие большого количества угольной пыли и мелочи влечет за собой необходимость частых чисток как газогенератора, так и всей установки.

При эксплуатации угольного газогенератора следует особенно тщательно следить за герметичностью горячей линии, а также за нормальным охлаждением фурмы; в зимнее время систему охлаждения фурмы необходимо также предохранить от замораживания.

Основное отличие в обслуживании древесноугольного газогенератора, по сравнению с древесночурочным, заключается в удалении шлака (по мере его накопления) через лочок газоотборника. Накопление шлака зависит от засоренности топлива посторонними примесями. При качественном топливе удаление шлака нужно производить через 250—300 км пробега.

Уход за остальными элементами установки, примерно, такой же, как и в древесночурочных газогенераторных установках.

## ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Н. СОЛОВЬЕВ и В. ОСИПОВ

Газогенераторные автомобили, эксплуатируемые в народном хозяйстве СССР, работают в основном на древесных чурках. Лишь в последние годы, наряду с древесными чурками, начали применять торф, бурый и древесный уголь.

Непременным условием бесперебойной и высокопроизводительной работы автомобильного газогенераторного парка является доброкачественное топливо.

Значительная часть неполадок при эксплуатации газогенераторных автомобилей и, как следствие этого, низкая производительность последних, особенно в первый период эксплуатации, объясняются именно неудовлетворительным качеством применяемого газогенераторного топлива.

Каким же основным требованиям должно удовлетворять твердое топливо для газогенераторных автомобилей?

### Древесное топливо (чурки)

#### Технические условия

Древесные чурки для газогенераторных автомобилей можно заготавливать из древесины любой породы. Наилучшим топливом считаются чурки, заготовленные из твердых пород древесины — березы, дуба, бука и т. д.

Это объясняется тем, что чурки из твердых пород обеспечивают при газификации образование в газогенераторе более твердого угля, уменьшают количество угольной мелочи, уносимой из газогенератора в систему очистки, и вследствие большого удельного веса несколько увеличивают дальность хода автомобиля.

Несколько лет назад было распространено мнение о непригодности чурок из хвойных пород вследствие повышенного содержания смол. Специальные испытания показали необоснованность этого предположения. Смолосодержание газа при работе на чурках хвойных пород такое же, как и при работе на березовых чурках.

Несколько худшие результаты дают еловые чурки. Вследствие слабой прочности елового угля образуется много угольной мелочи, что приводит к более быстрому засорению зольника газогенератора и системы очистки.

Древесина, используемая для заготовки чурок, не должна иметь гнили. Другие пороки древесины — трещины, красина, ложное ядро и т. п. — могут допускаться без ограничения.

При заготовке древесины в лесу в первую очередь следует использовать деревья сухостойные, ветровальные или поврежденные пожаром и насекомыми, а также отходы лесозаготовок — вершины и сучья, но отнюдь не деловую древесину.

Если топливозаготовительное хозяйство расположено вблизи деревообрабатывающих или лесопильных предприятий, то рекомендуется заготавливать максимальное количество чурок из отходов этих предприятий — реек, горбылей и прочих обрезков.



Окорка древесины при заготовке чурок необязательна. Заготовленное сырье для газогенераторного топлива должно быть разделано на чурки размером  $50 \times 60 \times 60$  мм (с отклонениями до 20% в ту или другую сторону). Форма сечения чурок может быть неправильной и неодинаковой — круглой, полукруглой, треугольной, квадратной, прямоугольной и т. п.

Увеличение размеров чурок сверх указанных может вызывать зависание их в газогенераторе и нарушение нормального процесса газификации. Чурки слишком малого размера создают повышенное сопротивление прохождению газа в газогенераторе.

Влажность чурок не должна превышать 20% абс. Повышенное содержание влаги в чурках требует дополнительного расхода тепла на испарение в бункере газогенератора, снижает температуру активной зоны и ведет к ухудшению процесса газификации и уменьшению мощности двигателя.

Ни в коем случае нельзя допускать наличия посторонних примесей в чурках — земли, камней, опилок, гвоздей и т. д.

### Расход древесного топлива при работе газогенераторных автомобилей

Для газогенераторных автомобилей ЗИС и ГАЗ принимаются следующие средние нормы расхода древесных чурок в кг/км: ЗИС-21 без прицепа — 1,0, ЗИС-21 с прицепом — 1,6, ГАЗ-42 без прицепа — 0,6, ГАЗ-42 с прицепом — 1,0.

При определении потребности в древесных чурках их весовое количество переводят обычно в объемную меру (складочные кубометры). При воздушно-сухом состоянии чурок (абсолютная влажность 15—20%) вес одного складочного кубометра чурок, в зависимости от породы древесины, будет следующий: из дуба — 350 кг, из березы — 320 кг, из лиственницы — 300 кг, из сосны — 277 кг, из ели — 265 кг. Средний вес одного складочного кубометра чурок может быть принят в 300 кг.

При определении количества сырья, потребного для заготовки установленного объема сухих чурок, необходимо учитывать потери древесины на усушку, опилки и пр. Эти потери в случае заготовки чурок из сухостойного или из сырорастущего леса с применением естественной подсушки составляют:

при распиловке на плашки (потери в виде опилок) . . . . .	8%
при расколке плашек на чурки (потери в виде мелкой щепы) . . . . .	6%
при сушке чурок (усушка древесины) . . . . .	8%

Всего . . . . . 22%

Расчет потребного сырья производят следующим образом. Сначала установленный объем чурок переводят из складочных кубометров в плотные кубометры, умножая количество складочных кубометров на коэффициент 0,51. Затем полученный результат делят на 0,78 и получают количество сырой древесины (в плотных кубометрах), которое нужно заготовить для получения необходимого количества чурок с учетом 22% потерь при заготовке.

В случае искусственной сушки чурок нужно отдельно подсчитывать расход дров для отопления сушилки.

Пример. Парк предприятия состоит из 10 автомобилей ЗИС-21 и 5 автомобилей ГАЗ-42. Все они заняты перевозкой дров и деловой древесины, причем

5 автомобилей ЗИС-21 перевозят длиномерные бревна (долготье), т. е. работают с прицепами.

Коэффициент использования автомобилей — 0,8. Установленный пробег в день: для ЗИС-21 — 130 км, для ГАЗ-42 — 150 км. Количество рабочих дней в году — 270.

С учетом приведенных выше исходных данных ежедневный расход топлива (древесных чурок) будет составлять:

для автомобилей ЗИС-21  
с прицепами . . .  $5 \times 0,8 \times 130 \times 1,6 = 832$  кг  
без прицепов . . .  $5 \times 0,8 \times 130 \times 1,0 = 520$  »

для автомобилей ГАЗ-42  
без прицепов . . .  $5 \times 0,8 \times 150 \times 0,6 = 360$  »  
Итого . . . . . 1712 кг

При переводе в складочные кубометры общий расход чурок выражается:

$$1712 : 300 = 5,7 \text{ скл. м}^3.$$

Годовая потребность в чурках будет:

$$5,7 \times 270 = 1540 \text{ скл. м}^3,$$

что в переводе в плотные кубометры составит:

$$1540 \times 0,51 = 785 \text{ плотн. м}^3.$$

С учетом потерь при заготовке чурок годовая потребность в сырье выражается в следующем количестве:

$$785 : 0,78 = 1000 \text{ плотн. м}^3.$$

### Заготовка и разделка топлива

Заготовка древесных чурок может производиться из долготья, дровяной древесины и порубочных остатков. В настоящее время наиболее распространено использование сырья первого и второго видов. Порубочные остатки очень редко употребляются для разделки на чурки, хотя и доказана полная возможность их использования. Основными причинами отказа от заготовки чурок из порубочных остатков являются трудность сбора и транспортировки последних с лесосек, а также отсутствие механизмов для разделки сучьев на чурки.

Рассмотрим отдельно технологический процесс заготовки древесных чурок из долготья и дров.

#### Заготовка чурок из долготья

Технологический процесс заготовки газогенераторного топлива из долготья состоит в распиловке его на круглые плашки (люмты) высотой 50—60 мм и расколке плашек на чурки.

Распиловка бревен может производиться балансирными пилами или вручную, расколка плашек на чурки — механическими колунами или также вручную.

Балансирные пилы работают от электромоторов и от двигателей внутреннего сгорания. На рис. 1 показана балансирная пила типа ЦБ с приводом от электромотора. Балансирная пила ЦБ-2 вместо электромотора имеет контрпривод.



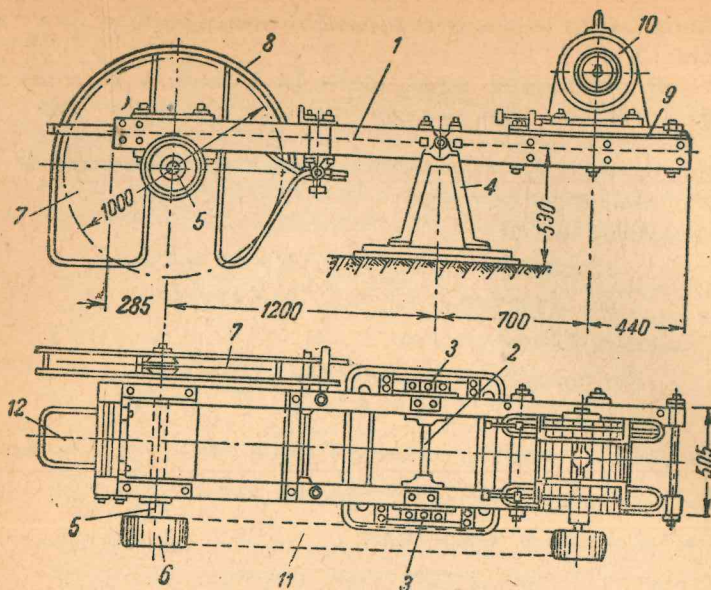


Рис. 1. Балансирная пила ЦБ:

1 — деревянная рама; 2 — ось рамы; 3 — подшипники; 4 — чугунная стойка; 5 — пильный вал; 6 — шкив; 7 — пила; 8 — кожух; 9 — салазки; 10 — электродвигатель; 11 — ремень; 12 — скоба для ручного управления пилой.

Техническая характеристика балансирных пил

Марка	ЦБ	ЦБ-2
Диаметр пилы в мм	1000	1000
Диаметр отверстия пилы в мм	60	60
Наибольшая высота пропила в мм	380	380
Скорости резания в м/сек.	до 52	до 52
Шкив пильного вала в мм		
диаметр	285	285
ширина	125	125
Число оборотов пильного вала в минуту	1000	1000
Мощность электродвигателя в квт	10	—
Размеры ремня на пильный вал в мм:		
ширина	120	120
длина	6000	4000
Число оборотов вала контрпривода в минуту	—	588
Приводной шкив контрпривода в мм:		
диаметр	—	400
ширина	—	150
Габариты станка в мм:		
длина	2925	2925
ширина	1000	1550
высота	1600	1600

Чтобы балансирные пилы могли распиливать бревна до конца по их длине, необходимо применять специальные приспособления, обеспечивающие плотный зажим бревен во время распиловки. Одним из таких приспособлений, рекомендо-

довавших себя на практике, является педальный зажим системы Лебедева и Назарова (рис. 2).

Зажим бревна осуществляется двумя рычагами, симметрично расположенными по бокам пильного диска и насаженными на общую ось (устанавливающий валик). Рычаги снабжены когтями и могут качаться в плоскостях, параллельных плоскости пропила.

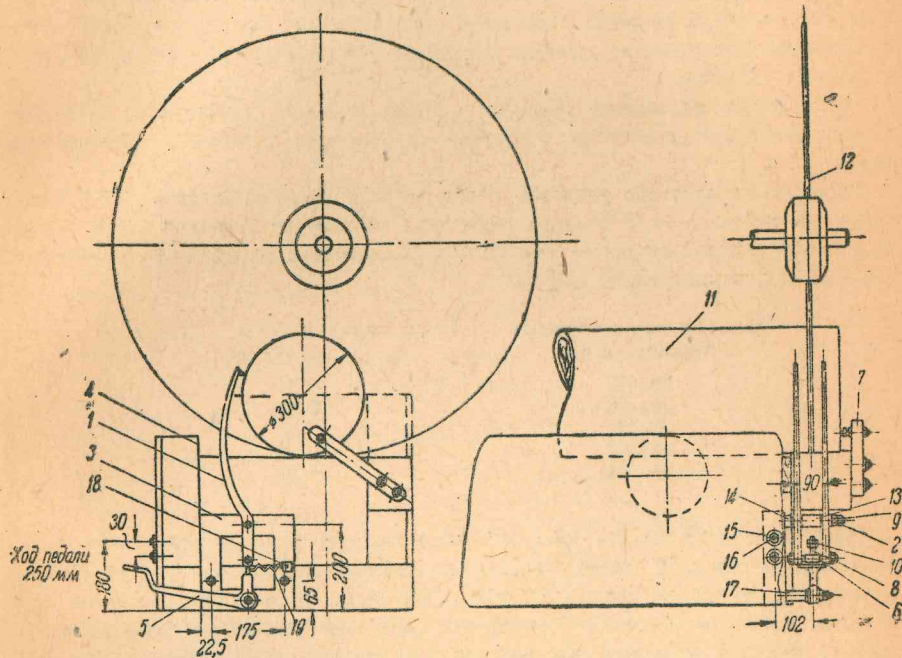


Рис. 2. Педальный зажим системы Лебедева и Назарова для поперечной распиловки бревен на балансирных пилах:

1 — зажимный рычаг; 2 — гайка; 3 — крепящая рама; 4 — ролик; 5 — педальный рычаг; 6 — валик тяги; 7 — упор; 8 — тяговая шпилька; 9 — шайба; 10 — гайка; 11 — бревно; 12 — диск балансирной пилы; 13 — распорная втулка; 14 — устанавливающий валик; 15 — шайба; 16 — болт; 17 — ось педального рычага; 18 — пружинодержатель; 19 — пружина зажима.

Концы малых плеч зажимных рычагов шарнирно связаны с валиком тяги, имеющим в средней части круглое отверстие для тяговой шпильки, укрепленной на двуплечем педальном рычаге. Валик тяги во время работы может поворачиваться на тяговой шпильке, давая таким образом зажимным рычагам возможность поворачиваться на устанавливающем валике независимо друг от друга. Валик тяги может, кроме того, перемещаться вдоль тяговой шпильки.

Чтобы зажимные рычаги отжимались в свободном состоянии от бревна, а прижим последнего осуществлялся лишь при нажатии на педаль, приспособление имеет специальную пружину.

Перед распиливанием рабочий, обслуживающий балансирную пилу, нажимает на педальный рычаг и тем самым прижимает зажимными рычагами с когтями бревно к упорному брусу. Если под когти попадают неровности, сучки и т. п., то один из зажимных рычагов, встретив сопротивление, отжимается и, поворачи-



чивая сидящий на тяговой шпильке валлик тяги, усиливает прижим к бревну соседнего зажимного рычага.

По окончании распила бревна рабочий перестает нажимать на педаль, и зажимные рычаги под действием пружины отходят и освобождают бревно.

Производительность балансирующей пилы за 8-часовую рабочую смену при разделке долготы со средним диаметром бревна 20 см и длиной 6,5 м составляет, ориентировочно, 7,5—8,0 плотн. м<sup>3</sup>. Обслуживающий штат рабочих при этом состоит из 5 человек: станочника, подавальщика бревен под пилу, двух подносчиков древесины из штабеля к ролямгангу и рабочего на откидке от пилы отпиленных плашек.

При наличии педального прижима системы Лебедева и Назарова обслуживающий штат уменьшается до 4 человек (исключается подавальщик бревен под пилу).

Распиливать долготье вручную лучше всего лучковыми пилами. Производительность рабочего за 8-часовую смену при распиловке долготья такой пилой на плашки высотой 60 мм выражается, в зависимости от диаметра отпиливаемых плашек, в следующих цифрах:

Диаметр отпиливаемых плашек в см	Производительность в смену в плотн. м <sup>3</sup>
10—12	0,60
14—16	0,63
18—20	0,69
22—24	0,75
26—28	0,80

Интересное предложение внес рабочий Вохромского механизированного лесопункта т. Воронов. В целях увеличения производительности при ручной распиловке древесины он сделал особый лучок (рис. 3) и вставил в него два полотна. Такой пилой можно отпиливать сразу две плашки. Однако пила эта требует хорошей настройки, так как двойное пиление значительно тяжелее для рабочего, чем одинарное.

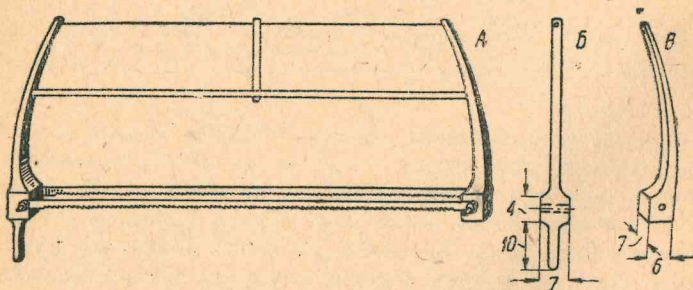


Рис. 3. Лучковая пила с двумя полотнами (предложение т. Воронова): А — общий вид пилы; Б — задняя стойка; В — передняя стойка.

Для расколки плашек на чурки применяются механические колуны. Из наиболее распространенных колунов можно указать на колун Лебедева и Назарова и колун СИБНИИЛХЭ (Сибирского научно-исследовательского института лесного хозяйства и лесозащиты).

Колун Лебедева и Назарова (рис. 4) состоит из следующих основных частей: станины, главного приводного вала с эксцентриком и шатуном, ножевой рамки, механизма подачи и транспортера подачи.

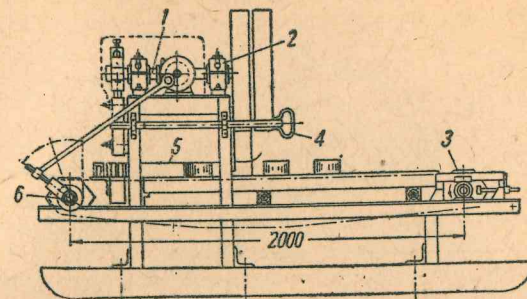


Рис. 4. Механический колун-автомат системы Лебедева и Назарова: 1 — главный вал; 2 — подшипник; 3 — холостой туер; 4 — переводка; 5 — прижимной щит; 6 — ведущий туер.

#### Техническая характеристика колуна Лебедева и Назарова

Тип . . . . .	вертикальный
Число оборотов главного вала в минуту . . . . .	300
Привод . . . . .	ременная передача от электромотора или двигателя внутреннего сгорания
Наибольший диаметр раскалываемых плашек в мм . . . . .	300
Размеры чурок в мм:	
длина . . . . .	50
ширина . . . . .	50
Ход ножевой рамки в мм . . . . .	60
Потребная мощность в квт . . . . .	4
Габаритные размеры в мм:	
длина . . . . .	2500
ширина . . . . .	1300
высота . . . . .	1435
Вес в кг . . . . .	800

Техническая производительность колуна 60—90 скл. м<sup>3</sup> за 8-часовую смену. Как правило, колуны устанавливают для обслуживания двух пил. Обслуживающий штат состоит из трех человек: станочника, накладчика и откидчика.

Колун СИБНИИЛХЭ, относящийся к типу ротационных, показан на рис. 5; схема работы колуна ясна из рис. 6.

#### Техническая характеристика колуна СИБНИИЛХЭ

Габариты в мм . . . . .	600×600×800
Вес в кг . . . . .	450
Потребляемая мощность в квт . . . . .	3
Число оборотов барабана в минуту . . . . .	170
Производительность за 8-часовую смену в плотн. м <sup>3</sup> . . . . .	30



Для ручной расколки плашек на чурки служат обычные топоры. Производительность одного рабочего за 8-часовую смену на ручной расколке составляет в среднем 2,75 скл. м<sup>3</sup>.

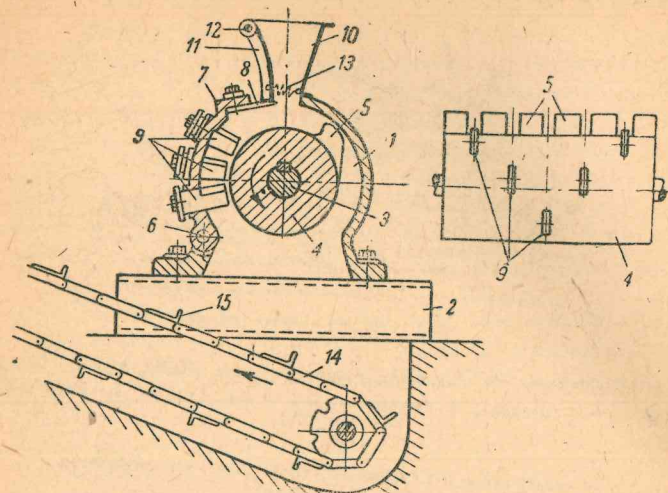


Рис. 5. Колун СИБНИИЛХЭ:

1 — станина; 2 — балки; 3 — вал; 4 — барабан; 5 — кулачки; 6 — шарнир; 7 — крышка; 8 — поперечный нож; 9 — продольный нож; 10 — неподвижная часть воронки; 11 — подвижная часть воронки; 12 — шарнир; 13 — пружина; 14 — транспортер; 15 — скребки.

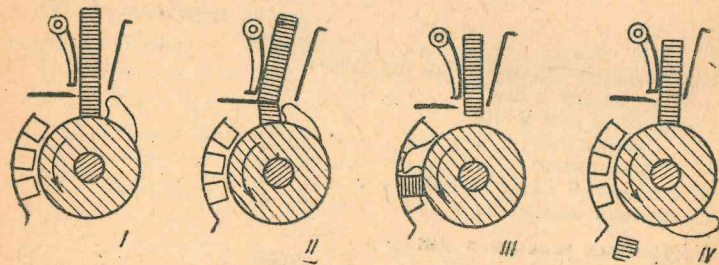


Рис. 6. Схема работы колун СИБНИИЛХЭ.

Производительность рабочего на расколке плашек значительно увеличивается при применении ручного рационализированного колун конструкции Виноградова. Этот колун (рис. 7) состоит из пяти ножей, установленных радиально на одной общей головке. Размеры ножей: толщина 10 мм, длина 95 мм, высота с одной стороны 85 мм и с другой — 80 мм. Лезвия ножей закалываются и затем затачиваются с обеих сторон по всей длине. Ширина фаски 20 мм.

Голозка ножей представляет собой чугунную скатную плиту диаметром 200 мм. Ножи крепят к головке при помощи приваренных к ним шпильек. Для заточки ножи должны сниматься с плиты.

Таким колуну можно раскалывать плашки диаметром от 10 до 18 см и высотой от 5 до 7 см. Работа должна вестись следующим образом. В землю на глубину 0,5 м врывают деревянную подставку длиной 0,9 м с насаженным в верхней ее части железным кольцом для предохранения древесины от раска-

лывания. К подставке тремя штырями крепят собранный колун, на него кладут подлежащую расколке плашку и ударяют по ней деревянным молотком; плашка при этом раскалывается на пять чурок.

Молоток (боек) должен изготовляться из древесины твердой породы. Диаметр бойка 10—12 см, высота 18 см. Для прочности бойка на оба его конца необходимо насаживать железные кольца на расстоянии 10—12 мм от торцов.

Производительность рабочего на колуне Виноградова достигает одного кубометра плашек в час.

#### Заготовка чурок из дров

Процесс заготовки чурок из дров состоит из расколки и последующей распиловки дров на чурки. Дрова должны раскалываться возможно мельче с таким расчетом, чтобы после их распиловки не требовалась доколка чурок.

Расколку дров можно производить на механических колунах или вручную. Лучше других зарекомендовали себя колун Чусовского завода (рис. 8) и цепной колун ЦНИИМЭ (рис. 9).

В колуне Чусовского завода колоющим органом служит нож (клин), передвигаю-

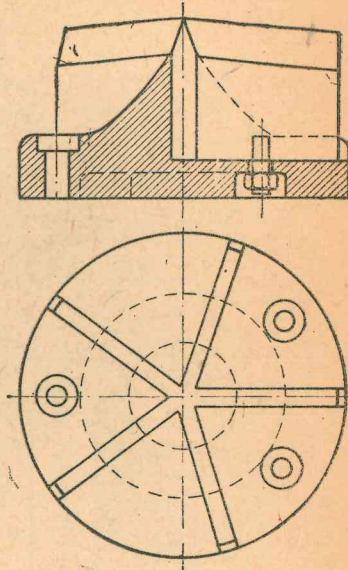


Рис. 7. Рационализированный ручной колун конструкции Виноградова.

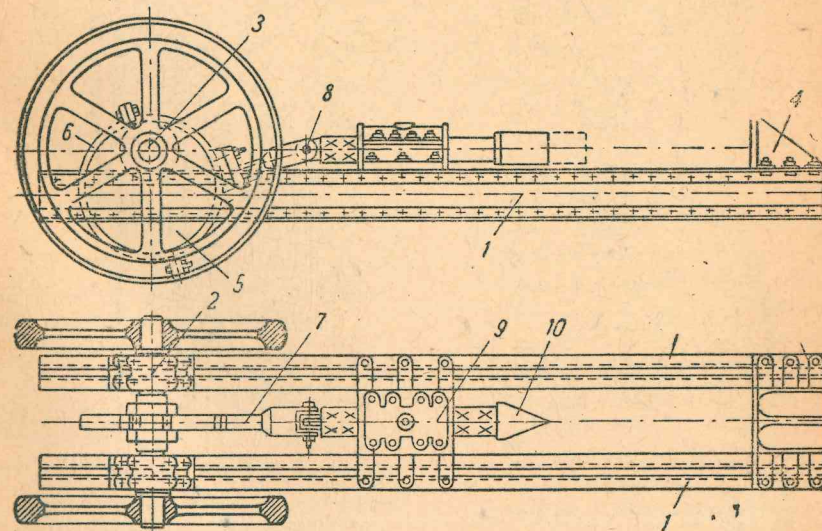


Рис. 8. Колун Чусовского завода:

1 — рама (станина); 2 — подшипники; 3 — вал; 4 — упор; 5 — эксцентрик; 6 — разъемный бутель; 7 — шагун; 8 — палец; 9 — ползун; 10 — колоющий клин.



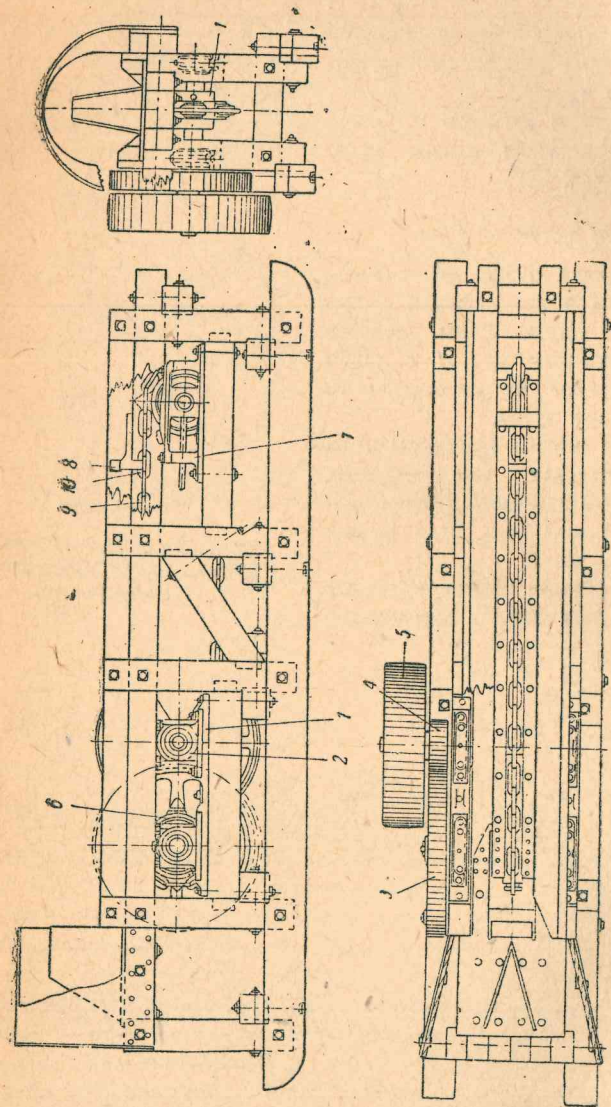


Рис. 9. Цепной колуи ЦНИИМЭ:

1 — плита под подшипники; 2 — подшипник; 3 — большая шестерня; 4 — малая шестерня; 5 — приводной шкив; 6 — туер; 7 — натяжные салазки; 8 — упор; 9 — цепь; 10 — соединительное звено.

щийся вместе с ползуном по направляющим станины, на которой неподвижно лежит раскалываемое полено. Основные достоинства колуны — простота конструкции и надежность в работе, недостатки — значительные размеры и вес, а также некоторая опасность для рабочего при обслуживании, т. е. при подаче и уборке поленьев.

#### Техническая характеристика колуны

Габаритные размеры в мм:	
длина . . . . .	4630
ширина . . . . .	1200
высота . . . . .	1515
Вес колуны без двигателя в кг . . . . .	2000
Размеры раскалываемых поленьев в мм:	
наибольшая длина . . . . .	1200
наибольший диаметр . . . . .	600
Потребная мощность двигателя в л. с. . . . .	10
Число оборотов вала в минуту . . . . .	42—50

Производительность колуны за 8-часовую смену 80—100 плотн. м<sup>3</sup>.

Принцип работы цепного колуны ЦНИИМЭ, в отличие от колуны Чусовского завода, основан на подаче раскалываемых поленьев при помощи цепного транспортера на неподвижный колощитый клин. Непрерывное движение транспортера обеспечивает высокую производительность колуны и сокращает потребность в рабочей силе для его обслуживания. Работа на цепном колуны значительно безопаснее, чем на колуны Чусовского завода, по конструкции же она гораздо сложнее последнего.

#### Техническая характеристика цепного колуны

Габаритные размеры в мм:	
длина . . . . .	4000
ширина . . . . .	1100
высота . . . . .	1350
Вес в кг . . . . .	1500
Размеры раскалываемых поленьев в мм:	
длина . . . . .	от 500 до 1500
диаметр . . . . .	до 450
Потребная мощность двигателя в л. с. . . . .	10

Практически возможная производительность колуны за 8-часовую смену при расколке поленьев на две части 185 плотн. м<sup>3</sup>. При расколке поленьев на четыре части производительность сокращается вдвое.

Распиловка мелко наколотых дров на чурки обычно производится циркулярной пилой. Для увеличения ее производительности распиливается сразу пачка поленьев (пачка прижимается к пиле специальным лотком).

Общий вид круглопильного станка с качающимся лотком показан на рис. 10. Диаметр пильного диска такого станка колеблется от 400 до

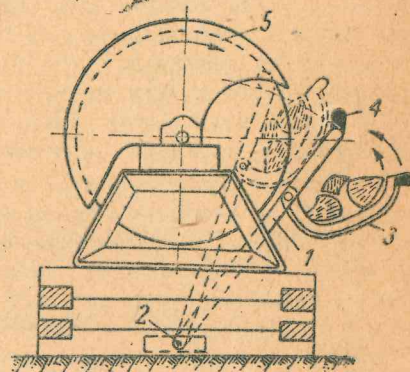


Рис. 10. Круглопильный станок с качающимся лотком:

1 — качающийся лоток; 2 — ось вращения лотка; 3 — жолоб; 4 — ручки; 5 — пильный диск.



600 мм; количество оборотов в минуту—от 1000 до 2500; потребляемая мощность—5—10 л. с.

При наличии двух обслуживающих рабочих производительность круглопильного станка за 8-часовую смену составляет:

при распиловке на чурки однометровых дров, расколотых на мелкие поленья (по одному поленью)—1,5—1,75 плотн. м<sup>3</sup>,  
при распиловке на чурки однометровых дров, расколотых на мелкие поленья (пачкой—в захвате)—3,0—3,5 плотн. м<sup>3</sup>.

### Сушка древесного топлива

Сушка древесного топлива может вестись искусственным или естественным путем (на воздухе). Естественным путем древесину можно сушить в долготье, в дровах и в чурках, искусственным путем, как правило, только в турках.

Естественная сушка долготья производится обычно на топливозаготовительной базе. Заготовленное долготье вывозят на базу и укладывают там на слези толщиной не менее 20 см в рядовые штабели с прокладками между каждым рядом бревен. Размеры штабелей принимаются по высоте не более 2 м и по длине—20 м. Разрывы между отдельными штабелями должны быть не менее 2 м. Кроме этого обязательны противопожарные разрывы между отдельными группами штабелей и участками склада.

Бревна в целях ускорения просушки рекомендуется окорять или пролыщивать, так как кора сильно замедляет высыхание древесины. При хранении на открытом воздухе из окоренного соснового или елового долготья за один летний сезон удаляется большая часть воды, для просушки же неокоренной древесины требуется около 18 месяцев. Окорка и пролыска долготья производится специальными фкорочными лопатками.

Более быстро проходит сушка древесины, заготовленной в виде дров. Естественная сушка дров возможна как на лесосеке, так и на топливозаготовительной базе. Дрова для сушки необходимо укладывать на открытом месте. Кругляк на лесосеке раскалывают пополам или (при толщине более 30 см) на четыре части.

Расколотые дрова укладывают на лесосеке в поленицы. Через 1—1½ летних месяца, когда основная масса влаги из расколотых дров будет удалена, дрова можно перевозить на базу и складывать для окончательной досушки в поленицы на подкладках.

Расколотые дрова, даже из свежесрубленной древесины, сложенные в рыхлые поленицы или плотную клетку, высыхают в летнее время до влажности 20% абс. в течение 1½—2 месяцев.

Естественную сушку газогенераторного топлива в виде чурок производят на площадке топливозаготовительной базы. Для этого чурки непосредственно после разделки помещают на специальные эстакады (рис. 11). Размеры площадок для естественной сушки зависят от величины общего запаса топлива и срока, необходимого для сушки чурок. Срок сушки последних в различных районах колеблется, в зависимости от числа солнечных дней, от 2 недель до 2 месяцев.

Чурки на площадках естественной сушки рекомендуется насыпать слоем не более 0,5 м. По мере высыхания следует снимать с площадки не все чурки сразу, а только верхний слой их, т. е. разгружать площадку в 2—3 приема.

На открытых эстакадах не всегда удается высушивать чурки до требуемой влажности, так как выпадающие атмосферные осадки иногда сводят на нет весь

предшествующий период сушки. Поэтому рекомендуется устраивать над эстакадами навесы или строить специальные склады-сушила со стеллажами, предназначенные одновременно для сушки и хранения газогенераторного топлива.

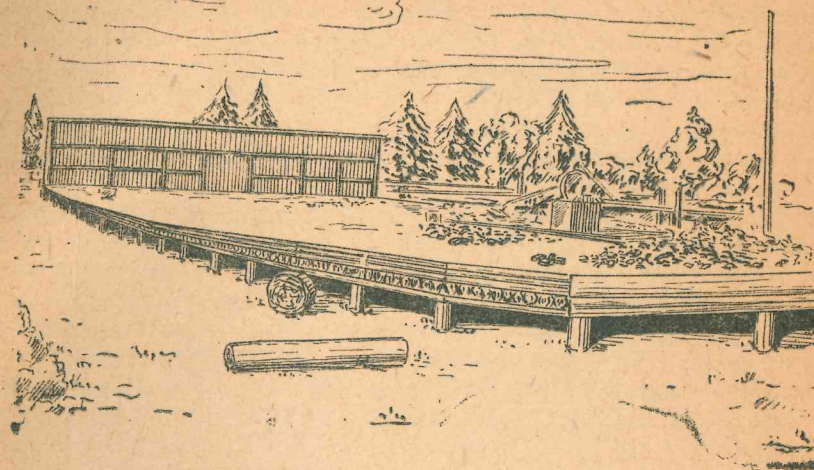


Рис. 11. Естественная сушка чурок на эстакаде.

Склады-сушила очень удобны в эксплуатации, но сравнительно дороги (стоимость их от 15 000 до 25 000 руб. в зависимости от емкости).

Для искусственной сушки чурок необходимо иметь специальные сушилки. Наиболее распространенной и зарекомендовавшей себя по простоте устройства и эксплуатации является сушилка непрерывного действия системы Быкова, Чистова и Лавриновича. Эта сушилка (рис. 12) состоит из двух основных ча-

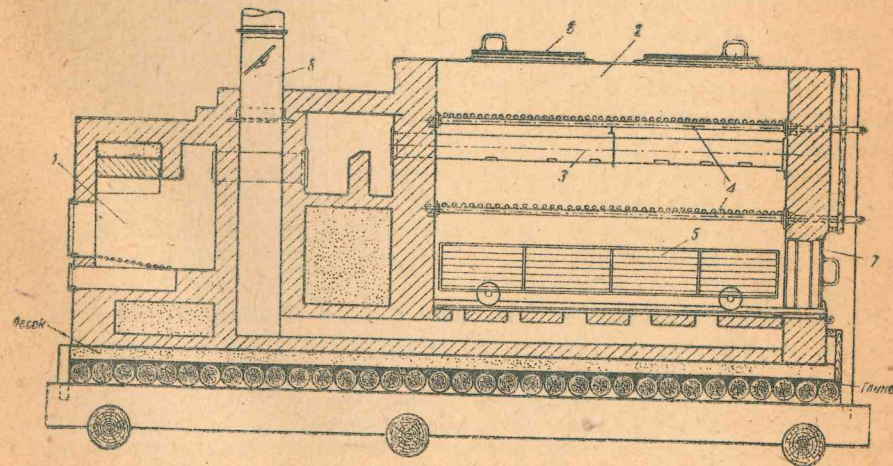


Рис. 12. Сушилка системы Быкова, Чистова и Лавриновича:

1 — тонка; 2 — сушильная камера; 3 — газораспределительная труба; 4 — стеллажи; 5 — вагонетка; 6 — крышки загрузочных дуков; 7 — заслон сушильной камеры; 8 — дымовая труба.



стей: топочной печи и сушильной камеры. Внутренние размеры сушильной камеры: длина 2000 мм, ширина 1500 мм и высота 1420 мм. В сушильной камере находятся два ряда горизонтально расположенных стеллажей для чурок и под ними две вагонетки. Горячие газы поступают в камеру по четырем газораспределительным трубам, а отводятся по четырем каналам в кирпичной кладке дна сушилки, соединяющимся через дымовой бороз с дымовой трубой.

Верх сушильной камеры имеет крышку из листового железа с двумя плотно закрывающимися люками.

Стеллажи представляют собой четыре отдельные секции из прутков круглого железа, приваренных к оси. При помощи специального воротка стеллажи могут поворачиваться.

Процесс сушки чурок следующий. Чурки засыпают через верхние люки на первый ярус стеллажей после растопки печи. Примерно, через полчаса или час чурки переваливают с первого яруса на второй путем поворота секций стеллажей, а на первый ярус насыпают вторую порцию чурок; спустя еще полчаса или час чурки со второго яруса ссыпают в вагонетки, с первого яруса пересыпают на второй, а на первый насыпают третью порцию чурок.

Через последующие полчаса или час вагонетки с сухими чурками выкачивают из сушилки, вместо них вкатывают пустые, и сушка продолжается в прежнем порядке.

Во время работы сушилки температура вверху сушильной камеры колеблется от 170 до 220° С, а в нижней части — от 80 до 110°.

Производительность сушилки — от 4 до 8 куб. м<sup>3</sup> за 8-часовую смену. Расход дров на отопление сушилки около 10% от объема высушенных чурок.

Сушилку во время эксплуатации обслуживают истопник и сушильщик.

Для строительства сушилки требуется 2550 кирпичей. Ориентировочная стоимость — 2500 руб. (по ценам 1936 г.).

Чурки, высушенные естественным или искусственным путем, должны, во избежание увлажнения атмосферными осадками, поступать в склады — сарай, служащие также заправочными пунктами. Такие склады необходимо размещать на сухом месте; они должны иметь надежную крышу и деревянный настил (пол) на расстоянии не менее 30 см от земли.

В складах устраивается естественная вентиляция. Чтобы иметь всегда вполне доброкачественное топливо для газогенераторных автомобилей, нужно периодически, не реже двух раз в месяц, проверять степень влажности чурок, лежащих в сараях.

Проверку влажности рекомендуется производить следующим образом:

- 1) взять из разных слоев кучи топлива пробу без выбора (10—12 чурок);
- 2) каждую чурку расколоть на четыре части и с места раскола каждой из них соспругать несколько стружек с таким расчетом, чтобы общий вес навески был около 25 г;
- 3) отобранные и взвешенные навески поместить в сушильный шкаф и высушить их до постоянного веса при температуре 105° С. Если вес сырой пробы будет  $A$  г, а вес высушенной пробы  $B$  г, то абсолютная влажность  $W_{abc}$ , выраженная в процентах, определится по формуле:

$$W_{abc} = \frac{A - B}{B} \times 100\%.$$

Взвешивать пробы следует на лабораторных весах. При отсутствии их можно взвешивать пробу на небольших, но, по возможности, более точных столовых весах. Вес навески в этом случае должен быть увеличен вдвое.

В условиях военного времени, ввиду отсутствия достаточного подготовительного периода для организации нормального топливозаготовительного хозяйства, далеко не все предприятия могут быстро наладить заготовку чурок по наиболее рациональному технологическому процессу, например, с естественной сушкой древесины. Это, однако, ни в коем случае не должно являться причиной отказа от перехода в дальнейшем на более рациональный способ заготовки топлива и тем более не может служить оправданием заготовки древесных чурок, не соответствующих по своему качеству предъявляемым к ним основным требованиям.

#### Учет расхода топлива и борьба за его экономию

Заготовка древесных чурок требует не малой затраты труда и средств. Это обязывает всех работников автохозяйств вести решительную борьбу за экономию древесного топлива, не допуская даже незначительных потерь его.

Одним из важнейших факторов, способствующих уменьшению расхода газогенераторного топлива, является правильно поставленный учет его, поэтому в каждом хозяйстве должно быть выделено ответственное лицо по учету топлива.

Для хранения чурок необходимо отводить особые места и соответствующие помещения. Для раздачи чурок следует употреблять проверенную мерную тару (ящики, банки и т. п.) и весы. Необходимо категорически воспрещать выдачу чурок «на-глаз».

Руководители автохозяйств и заведующие топливозаготовительными базами должны обеспечить строгий контроль за поступлением древесины и расходованием ее во всех операциях разделки.

Всю древесину, поступающую на топливозаготовительную базу, следует немедленно укладывать в штабеля или поленицы, оформляя поступление соответствующими приемными актами. Штабеля и поленицы должны быть занумерованы и снабжены специальными бирками с указанием в них количества древесины в штабелях и времени ее поступления и укладки.

На каждый штабель должна быть также заведена поштабельная ведомость, в которой учитывается время поступления и укладки древесины, ее количество и ежедневный расход в разделку на чурки.

Учет чурок необходимо организовать отдельно после разделки и поступления на просушку и после просушки и поступления на склад.

При отпуске чурок водителю заправщик обязан отмечать в путевом листе водителя количество выданного топлива, одновременно записывая выдачу чурок в книге учета расходования топлива.

Каждый водитель должен иметь тару, специально предназначенную для транспортировки чурок и заправки ими газогенератора в пути.

Особое внимание следует обращать на правильное и рациональное использование топлива в процессе эксплуатации автомобиля.

Категорически должна быть запрещена существующая практика использования чурок не по назначению — для розжига и топки печей в гараже, для водомаслогреек, костров, для подогрева картера двигателя автомобиля и т. п.

При чистке и разборке газогенератора не следует выбрасывать оставшееся в нем топливо, а нужно употреблять его по прямому назначению после соответствующей сортировки.

Многие автохозяйства, вместо организации специальных заправочных пунктов на постоянных магистралях, ограничиваются сваливанием запасов чурок на землю. При таком хранении чурки под действием атмосферных осадков сильно



увлажняются, вызывают уменьшение мощности двигателя, перебои в его работе и частые остановки, что, в свою очередь, увеличивает расход бензина на запуск двигателя, не говоря уже о снижении производительности автомобиля. Поэтому при наличии линейных складов на них следует обращать не меньшее внимание, чем на стационарные склады на базе.

### Техника безопасности и противопожарные мероприятия на топливозаготовительной базе

При заготовке газогенераторного топлива нельзя упускать из виду вопросы охраны труда и техники безопасности.

Выше указывалось, что заготовка чурок может производиться вручную или механизированным способом. При ручном способе заготовки рабочий во время распиловки поленьев или расколки плашек на чурки может поранить руку. Во избежание этого необходимо правильно организовать рабочее место пильщика или кольщика. Рабочий инструмент всегда должен быть в полном порядке.

Для ручной распиловки долготы на плашки надо устраивать козлы. Укладывать бревна на козлы следует вагами, а не руками.

Кольщик должен работать сидя, так как при этом он меньше утомляется и лучше владеет топором.

При разделке долготы на механических пилах необходимо соблюдать следующие правила: пильные диски обязательно ограждать колпаками; ручки управления у балансирных пил устривать с таким расчетом, чтобы станочник находился не в плоскости диска пилы; столы у круглых пил устривать так, чтобы плашки можно было быстро и удобно убирать; рабочее место станочника не загромождать чурками или какими-либо другими материалами.

На рабочих, обслуживающих сушилки, вредное влияние оказывает высокая температура, поэтому нельзя допускать пребывания их в сушилке во время сушки. Сушилку необходимо тщательно проветривать.

Особое внимание в сушильном хозяйстве должно быть обращено на соблюдение правил противопожарной охраны. Сушилку и все помещение топливозаготовительной базы необходимо снабжать в достаточном количестве противопожарным инвентарем; на базе всегда должны иметься бочки с водой, швабры, песок и т. п.

### Древесный уголь

Древесный уголь для древесных газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21 служит лишь вспомогательным топливом; им заполняют камеру газификации (при заправке порожнего газогенератора) и дополнительную восстановительную зону вокруг камеры как при первоначальной заправке газогенератора, так и в процессе эксплуатации автомобиля.

Древесный уголь получается из древесины, нагреваемой до высокой температуры при ограниченном доступе воздуха.

Уголь должен быть хорошо выжженным, черного цвета с синеватым отливом в изломе. Древесина для выжигания должна быть здоровой. Из твердолиственных пород получается уголь лучшего качества, чем из хвойных. Не рекомендуется употреблять для выжигания ель, дающую очень слабый уголь, быстро рассыпающийся и засоряющий зольник и систему очистки газогенераторной установки.

Влажность древесного угля не должна превышать 15%. Не следует допу-

скасть засорения угля посторонними примесями—землей, песком, щепой, опилками, камнями и т. п.

Размеры кусков древесного угля должны быть в пределах от 20 до 50 мм.

Выжиг угля можно вести в кострах, ямах и печах. Первые два способа не требуют никаких специальных устройств. Схема двухъярусного костра с чепцом показана на рис. 13. Недостатками кострового и ямного углежжения являются засоренность получаемого угля землей и потребность большого количества рабочей силы, кроме того, для получения угля костровым или ямным способом требуются очень опытные углежопы.

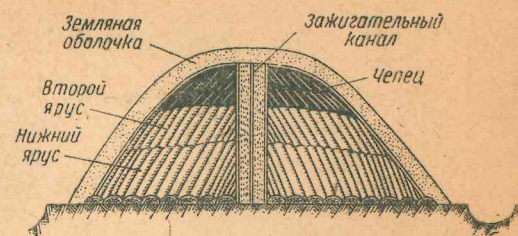


Рис. 13. Двухъярусный костер с чепцом.

Печи для переугливания древесины бывают стационарные и переносные. Из стационарных печей наиболее распространена в СССР печь Шварца (рис. 14); она представляет собой кирпичный свод, в который загружаются дрова, и затем через специальный дымоход подводятся горячие газы из топки. Газы проходят через кладку дров в печи снизу вверх; образующаяся при переугливании дров смола стекает через сифон. Температура переугливания в печи—400—450 °С. Выход угля составляет 23—25% от общего веса израсходованных дров, включая дрова на подтопку.

В кострах, ямах и стационарных печах можно переугливать лишь крупную древесину; продолжительность процесса переугливания в них довольно большая. Эти недостатки привели к созданию нового типа углевыжигательных печей—переносных, изготовляемых из металла. В переносных печах можно быстро переугливать все мелкие отходы лесозаготовок (сучья) в течение 7—14 часов.

На рис. 15 показана переносная углевыжигательная печь ЦНИИМЭ конструкции инж. Немирович-Данченко; она представляет собой железный разборный чехол, состоящий из двух колец, крышки и заглушки. Чехол надевают на собранный костер из сучьев, после чего разжигают печь. Процесс переугливания происходит автоматически.

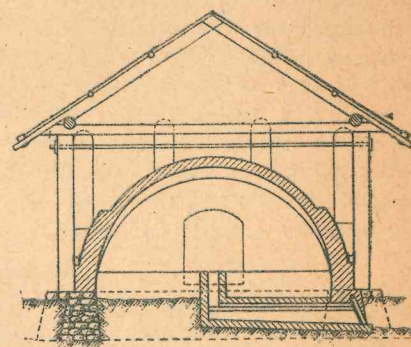


Рис. 14. Печь Шварца.

### Техническая характеристика печей ЦНИИМЭ

	Малая печь	Большая печь
Объем печи в м <sup>3</sup> . . . . .	2,5	3,5
Вес загруженной древесины в кг . . . . .	650—750	950—1200
Общий вес печи в кг . . . . .	196—200	285—240
Продолжительность переугливания в часах . . . . .	6—7	14—15
Продолжительность охлаждения в часах . . . . .	10—11	22—23



При влажности древесины до 30% за один выжиг в малой печи получается 150 кг угля, а в большой — 225 кг.

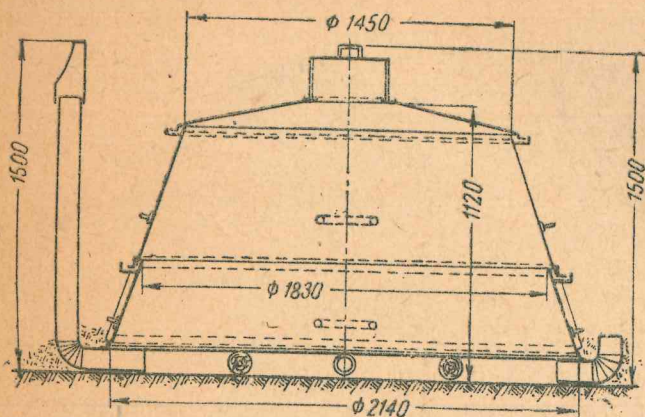


Рис. 15. Переносная углевыжигательная печь ЦНИИМЭ.

Двое рабочих могут обслуживать пять малых печей. Древесный уголь очень гигроскопичен, т.е. может впитывать в себя большое количество влаги. Во избежание чрезмерного увлажнения угля, его нужно хранить в сухом месте, защищенном от воздействия атмосферных осадков.

### Торф

Требования к торфу, как топливу для автомобильных газогенераторов, заключаются в следующем.

В серийных газогенераторах ЗИС-21 и ГАЗ-42 можно газифицировать мало-зольный торф (с содержанием золы до 4%) или торф с тугоплавкой золой (температура плавления золы выше 1400°С).

В специально приспособленных для газификации торфа газогенераторах, например, в универсальных газогенераторах Г-59У-01 (для автомобилей ГАЗ) и Г-69-01 (для автомобилей ЗИС), можно употреблять торф с содержанием золы до 12% и температурой плавления 1300°С и выше. Влажность торфа не должна превышать 25% абс., степень разложения — не ниже 25%.

Размеры кусков торфа, примерно, одинаковые с размерами чурок. Разделку крупных кусков торфа производят обычно вручную, топором. Посторонние примеси и мелочь в торфе не допускаются.

### Бурый уголь

Бурый уголь, наряду с большим содержанием золы, имеет ряд отрицательных качеств, затрудняющих его применение в транспортных газогенераторах. Он обладает малой механической прочностью и содержит в виде примеси серу, вредно влияющую на механические части газогенераторной установки и детали двигателя. При хранении бурый уголь рассыпается в мелочь и делается непригодным для сжигания в газогенераторах.

Существующие конструкции универсальных автомобильных газогенераторов требуют от бурого угля: зольности (на сухую массу) — не более 15%; температуры плавления золы — не ниже 1300°С; содержания серы в горючей массе — не более 1,5%; выхода летучих (на горючую массу) — не более 40%; влажности (на сухую массу) в пределах 20—32%; размеров кусков — 40—60 мм.

Чтобы предотвратить рассыпание угля при хранении, его следует хранить в помещении, хорошо защищенном от атмосферных осадков, и накрывать мокрыми мешками или рогожами, периодически смачиваемыми водой.

## СОДЕРЖАНИЕ

М. БУРКОВ — Автомобильный транспорт — на местное топливо . . . . .	3
<b>С. КОССОВ</b> — Упрощенные газогенераторные установки для автомобилей ЗИС-5 и ГАЗ-АА . . . . .	14
В. КОЛОСОВ — Газогенераторные автомобильные двигатели . . . . .	35
Д. ВЕЛИКАНОВ — Упрощенные древесноугольные газогенераторные установки . . . . .	48
С. ВАЛЬЧАК — Ремонт газогенераторных установок . . . . .	63
А. ПЕЛЬЦЕР — Восстановление древесночурочных газогенераторных установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 путем переоборудования их в древесноугольные . . . . .	76
Н. СОЛОВЬЕВ и В. ОСИПОВ — Топливо для газогенераторных автомобилей . . . . .	87