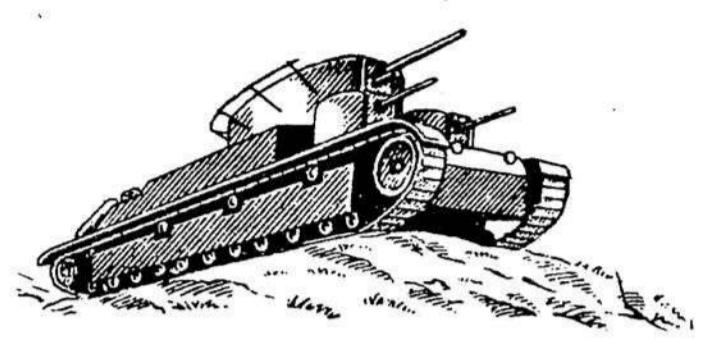


61
Государственный
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР
— Н.К.И.П. —

АВТО БРОНЕТАНКОВЫЙ ЖУРНАЛ

9 НОЯ 1936



Газогенераторы в журнале «Автобронетанковый журнал»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМАТА ОБОРОНЫ СССР
1936

49 м 11
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
— Н.К.И.П. —
1938



ОРГАН АВТОБРОНЕТАНКОВОГО УПРАВЛЕНИЯ РККА

ГОД ИЗДАНИЯ VIII 2 ФЕВРАЛЬ 1938 г.



1936

1(3)

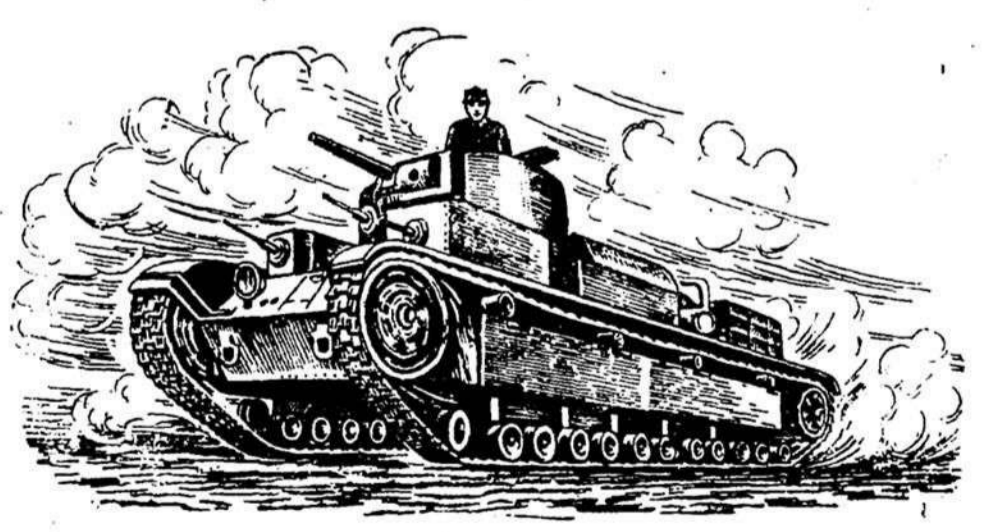
АВТО БРОНЕТАНКОВЫЙ ЖУРНАЛ



ВОЕНИЗДАТ
1937

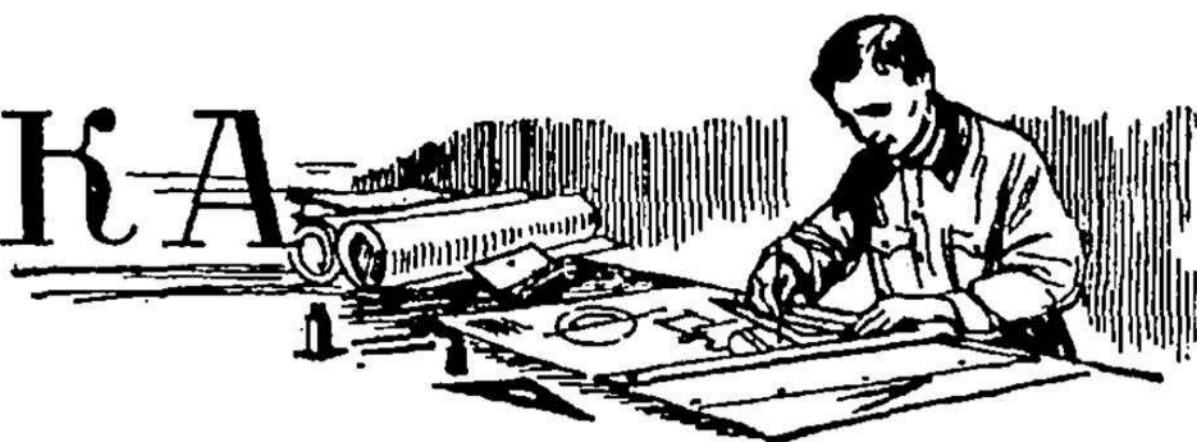
АВТО БРОНЕТАНКОВЫЙ ЖУРНАЛ

20 АПР 1940



- 1940

ВОЕНИЗДАТ-1940



А. Ивакин

Новые газогенераторные автомобили НАТИ-Г14 и ЗИС-13

Описание газогенераторных установок

Газогенераторная установка НАТИ-Г14 на автомобиле ГАЗ-АА (рис. 1) предназначена для работы на древесном топливе и состоит из следующих основных частей: газогенератора, очистителей-охладителей для грубой очистки и охлаждения газа, очистителя-фильтра для тонкой очистки газа, смесителя и системы трубопроводов.

Газогенератор, смонтированный с левой стороны автомобиля позади кабины, работающий по принципу опрокинутого процесса газификации, состоит из соединенных между собой корпуса и бункера. Бункер газогенератора (1) (рис. 2) представляет собой вертикальную шахту круглого сечения до половины вмещающейся в корпусе газогенератора с внутренним диаметром 400 мм. Объем бункера равен примерно 0,15 м³; бункер вмещает 55—60 кг древесных чурок.

Верхнее отверстие бункера закрывается прижимной крышкой (2), обеспечивающей достаточную герметичность. Бункер сделан из листовой стали толщиной в 2 мм. К нижней части бункера приварен топливник (камера горения) (3) типа «Берлие».

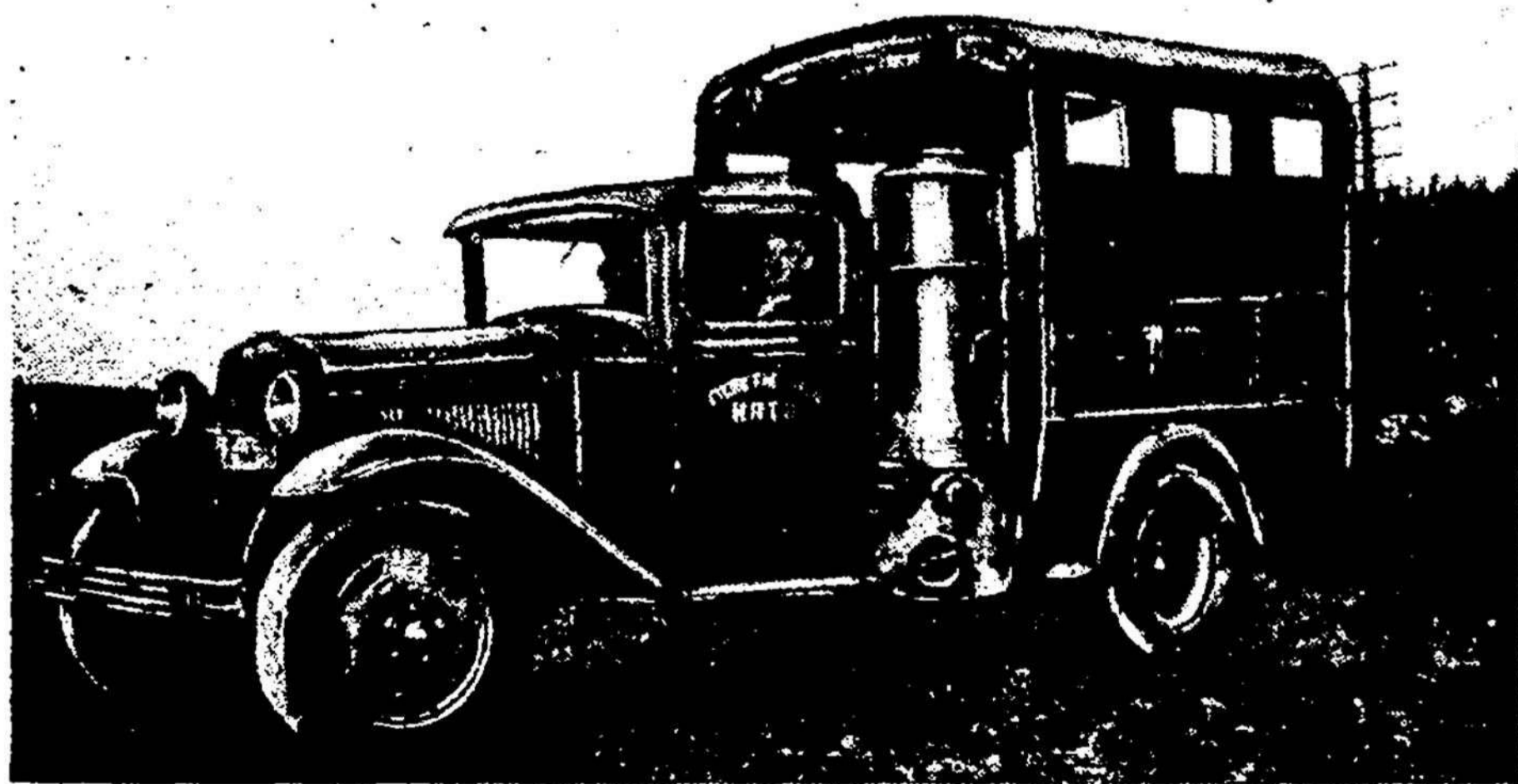


Рис. 1.
Автомобиль ГАЗ-АА с газогенераторной установкой НАТИ-Г14, утвержденной на серийно-массовое производство.

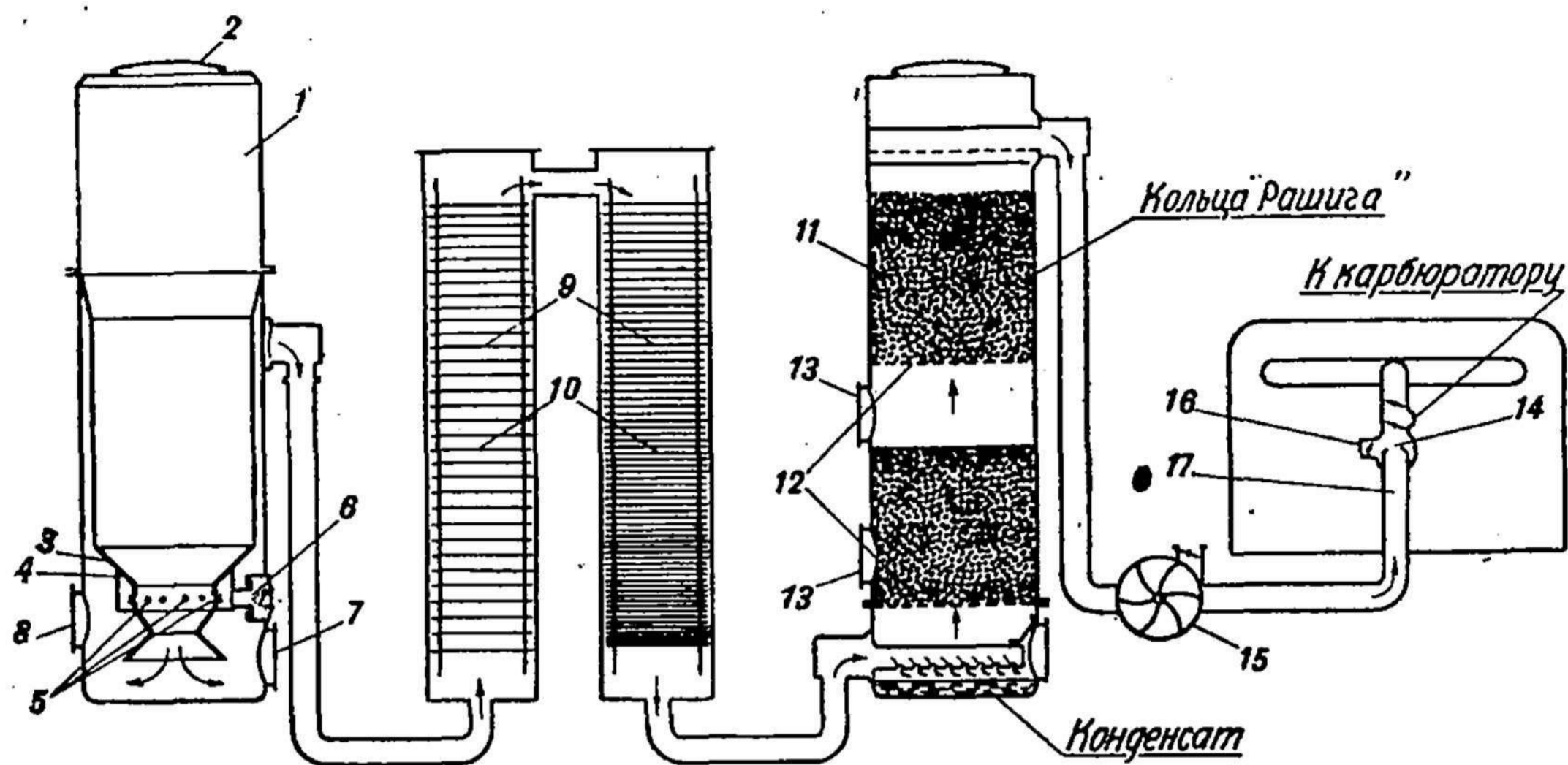


Рис. 2.

Схема газогенераторной установки НАТИ-Г14, смонтированной на автомобиле ГАЗ-АА.

Главный диаметр топливника по фурменному сечению равен 200 мм; диаметр наименьшего сечения камеры горения — 120 мм. Снаружи, в верхней части топливника, расположена кольцевая полость (4), из которой внутрь камеры через 10 фурм (5) идет воздух; этим обеспечивается равномерная подача воздуха по всей периферии. Диаметр каждой фурмы—8 мм. Общая площадь живого сечения фурм равна 5 см². В кольцевую полость воздух засасывается через отверстие (6), имеющее обратный клапан. Клапан автоматически закрывает доступ воздуха при остановках двигателя. Толщина стенки топливника равна 8 мм. Испытываемая камера была изготовлена из листового железа при помощи сварки.

Отбор газа производится сверху, около соединения бункера и корпуса, с таким расчетом, чтобы газ, обтекая внутреннюю часть бункера, обогревал находящиеся в нем дрова, охлаждаясь несколько сам. Зольниковая коробка, высотой 190 мм, обеспечивает длительную работу газогенератора без очистки последнего. Имеются два люка круглого сечения, один из которых (7) предназначен для очистки зольника и бункера, а второй (8) — для загрузки углем восстановительной зоны между топливником и корпусом генератора. Люки герметически закрываются.

Очиститель-охладитель состоит из двух прямоугольных секций (9), последовательно соединенных между собой, расположенных под кузовом в продольном направлении рамы. Внутри каждой секции очистителя находятся диафрагмы (10) в виде пластинок с отверстиями, расположенными в шахматном порядке. Пластины каждой секции монтируются на четырех стержнях. По мере отдаления пластинок очистителя от генератора (в порядке их следования) расстояние между ними и диаметр отверстий уменьшаются, причем количество отверстий при этом возрастает.

По диаметру отверстий и по расстоянию между пластинками последние распределяются так:

Количество пластин	Расстояние между пластинами	Диаметр отверстий
37	30	15
22	20	15
20	20	10
20	20	7

Частицы золы и сажи задерживаются пластинками и осаждаются на дне, а газ, охлаждаясь, проходит через отверстия в тонкий очиститель. В конце каждой секции имеются трубки для отвода и удаления конденсата.

Тонкий очиститель-фильтр (11), монтируемый с правой стороны автомобиля позади кабины, представляет собой вертикальный цилиндрический резервуар и играет роль газгольдера, внутри которого имеется два слоя колец «Рашига» (мелконарезанные железные трубки). Кольца насыпаны произвольно и лежат на сетчатых решетках (12), укрепленных на кронштейнах. Для промывки очистителя и заполнения его кольцами «Рашига» служат люки (13) и верхняя крышка. Газ поступает в нижнюю часть очистителя, поднимается вверх через слой колец, окончательно очищается, освобождается от конденсата и по трубе подводится к смесителю.

Центробежный вентилятор (15), расположенный на нижней части крыла с правой стороны, служит для разжига газогенератора и приводится в движение от электромотора постоянного тока (60 ватт, 6 вольт), сидящего на одной оси с вентилятором. Электромотор покрыт снаружи защитным кожухом, число развиваемых им оборотов — около 3 000 в минуту. Питается электромотор от добавочного аккумулятора.

Смеситель (14) — инжекторного типа. Воздух поступает в смеситель через патрубок (16), а газ — через сопло (17). Величина кольцевой щели для прохода воздуха между газовым соплом и стенками смесителя регулируется на максимальную мощность и фиксируется контргайкой. Для регулировки поступающего воздуха в воздушном патрубке имеется дроссельная заслонка. Управление воздушной и дроссельной заслонками выведено на рулевую колонку.

Газогенераторная установка НАТИ-Г14 компактно расположена на автомобиле и не выходит из его габаритов.

Автомобиль ГАЗ-АА с газогенераторной установкой НАТИ-Г14 испытывался длительное время в нормальных условиях производственной работы. Работая на перевозке груза по разбитому булыжному шоссе при наличии затяжных подъемов, достигающих до 0,075 при длине 730 м, и имея среднюю полезную нагрузку 1,53 т, он показал хорошие динамические и экономические качества; технические скорости с нагрузкой были доведены до 28 км/час; наибольшие подъемы преодолевались на второй передаче со скоростью около 15,8 км/час. Расход топлива на 1 км пробега равнялся 0,47 кг. Запуск холодного двигателя производился без бензина и требовал в среднем 8 минут времени, что следует признать удовлетворительным.

В процессе эксплуатации газогенератор также не требует бензина. Наличие емкого газгольдера обеспечивает как правило немедленный пуск двигателя с одного включения стартера после кратковременных (до 30 минут) остановок. Надежность действия установки удовлетворительна, никаких поломок установки и ее деталей не было. Трудоемкость работы по обслуживанию установки сравнительно невелика. Очистка зольника и грубых очистителей при работе на чурках

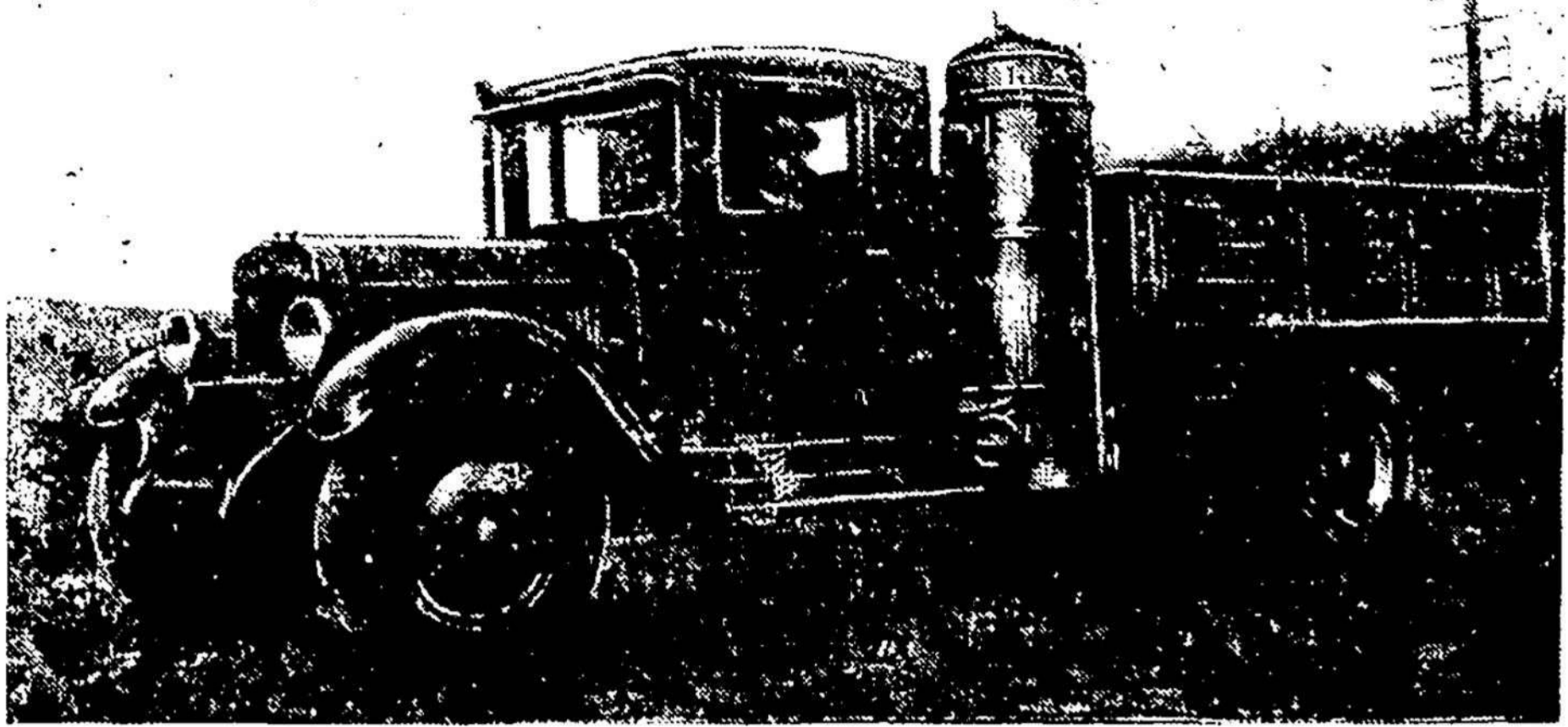


Рис. 3.

Автомобиль ЗИС-13 с газогенераторной установкой ЗИС, утвержденной на серийно-массовое производство.

твердой породы (береза) требуется примерно через 1 000 км пробега автомобиля. Физико-химический анализ масла двигателя, по сравнению с другими газогенераторными автомобилями, показал наименьшее загрязнение масла. Смена масла в картере двигателя установлена за время испытаний примерно через 1 000 км пробега автомобиля. Дальность действия газогенераторного автомобиля без добавления топлива в бункере — 90 км.

При испытании автомобиля на древесной щепе (дробленая береза) динамика автомобиля улучшилась, расход топлива остался неизменным, периодичность же чистки установки, особенно зольника, значительно участилась.

Газогенераторная установка ЗИС, смонтированная на автомобиле ЗИС-13 (рис. 3), предназначена для работы на древесных чурках; газогенератор работает по принципу опрокинутого процесса газификаций. Конструкция выполнена по типу «Имберт» и состоит из следующих частей: газогенератора, четырех секций грубых очистителей-охладителей, тонкого очистителя-фильтра, смесителя, центробежного электро-вентилятора и системы трубопроводов.

Газогенератор (рис. 4) состоит из двух кожухов круглого сечения: наружного корпуса газогенератора (1) и внутреннего бункера (2); диаметр первого равен 550 мм, второго — 408 мм. Внутренний кожух в нижней своей части образует топливник (3), имеющий по своей окружности 10 фурм (4) (отверстий), диаметром 10 мм каждая. Верхняя часть внутреннего кожуха образует бункер, который служит для загрузки дров. Емкость бункера — 75 кг. Бункер имеет сверху загрузочный люк, который плотно закрывается крышкой (5). По своему устройству крышка также выполняет роль предохранительного клапана. Кожуха газогенератора изготовлены из двухмиллиметровой хромоникелевой мостовой стали; топливник изготовлен из жароупорной хромоникелевой литой стали.

Главный диаметр топливника по фурменному сечению равен 300 мм, диаметр наименьшего сечения топливника (горловина) равен 150 мм. В верхней части топливника расположена кольцевая полость (6), служащая для равномерной подачи воздуха к фурмам. В кольце-

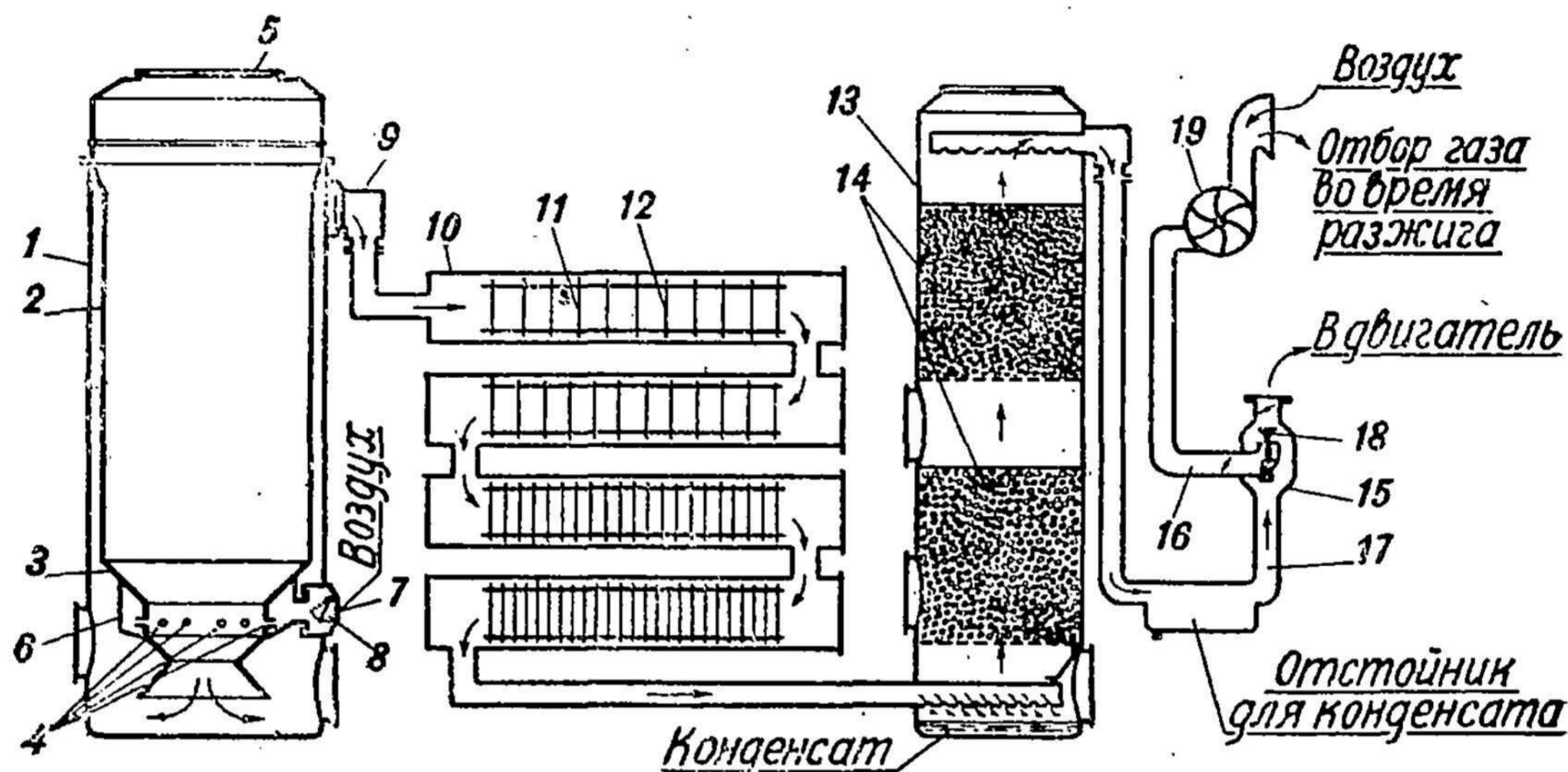


Рис. 4.

Схема газогенераторной установки ЗИС, смонтированной на автомобиле ЗИС-13.

Вую полость воздух засасывается через отверстие (7), имеющее обратный клапан (8). Последний служит для автоматического закрытия газогенератора при остановке двигателя.

В верхней части, около соединения с бункером, кожух газогенератора имеет патрубок отбора газа (9). В нижней части корпуса имеются три люка, из которых два предназначены для заполнения углем восстановительной зоны и один — для очистки зольника и бункера газогенератора. Отбор газа производится сверху с таким расчетом, чтобы газ, обтекая внутреннюю часть генератора, обогревал находящиеся в нем дрова, охлаждаясь несколько сам.

Очиститель для грубой очистки газа является в то же время охладителем и представляет собой батарею из четырех секций (10) круглого сечения, последовательно соединенных друг с другом. Очистители расположены между кабиной и кузовом поперек шасси. Очистка газа производится при помощи ряда дисков (11), помещенных внутри каждой секции. Диски имеют разное количество отверстий, перекрывающих друг друга. Монтируются диски на трех стержнях. По мере отдаления дисков очистителя от генератора уменьшаются расстояние между дисками и диаметр отверстий, количество же отверстий при этом возрастает.

По диаметру отверстий и по расстоянию между дисками последние распределяются так:

Номера секций в порядке их следования	Количество дисков в секции	Расстояние между дисками в мм	Число отверстий в дисках	Диаметр отверстий в дисках (в мм)
1	40	30	53	15
2—3	64	18	120	10
4	111	10	202	8

Частицы золы и сажи задерживаются дисками и осаждаются на дне, а газ, охлаждаясь, проходит через отверстия в тонкий очиститель. Слив и удаление конденсата, а также чистка секций производятся открыванием крышек очистителей.

Тонкий очиститель-фильтр (13), монтируемый с правой стороны автомобиля сзади кабины, представляет собой вертикальный цилин-

дрический резервуар, внутри которого имеются два слоя колец «Рашига» (14). Кольца произвольно насыпаны и лежат на сетчатых решетках, укрепленных на кронштейнах. Для промывки фильтра и заполнения его кольцами «Рашига» служат люки.

Из приведенной схемы видно, что воздух поступает в смеситель (15) через патрубок (16), смеситель одновременно служит для отбора газа при разжиге газогенератора. Газ в смеситель подается по трубе (17). Для лучшего перемешивания воздуха с газом, а также для регулировки качества смеси поставлен грибовидный клапан (18). Управление воздушным и газовым дросселем выведено на рулевую колонку.

Электровентилятор (19) центробежного типа, расположенный под подножкой с правой стороны крыла автомобиля, предназначен для разжига газогенератора и приводится в действие от электромотора постоянного тока (12 вольт), сидящего на одной оси с вентилятором.

Автомобиль ЗИС-13 с газогенераторной установкой ЗИС на испытаниях в нормальных условиях производственной работы показал, так же как и НАТИ-Г14, удовлетворительные динамические и хорошие экономические качества, характеризуемые средней технической скоростью порядка 24 км/час с нагрузкой в 3 т. Предельные подъемы до 0,075 преодолевались на второй передаче со скоростью 10,0 км/час. Расход топлива за время пробега составлял 0,81 кг на 1 км. Средняя продолжительность запуска холодного двигателя без бензина — 9 минут. Запуск после кратковременных остановок обычно требует включения вентилятора и занимает около одной минуты времени.

Надежность действия газогенераторной установки удовлетворительна. Никаких серьезных поломок установки и ее деталей за время испытания не было. Трудоемкость работы по обслуживанию установки удовлетворительна. По материалам очистки масла двигателя в результате физико-химических анализов установка ЗИС-13 стоит (как и НАТИ-Г14) на первом месте. Смена масла в картере двигателя за время испытаний требовалась через 1 000 км пробега автомобиля. Очистка зольника и грубых очистителей производилась примерно через 700-800 км пробега автомобиля. Дальность действия газогенераторного автомобиля ЗИС-13 без добавления топлива в бункер равна 70 км.

Газогенераторные автомобили ГАЗ-АА с установкой НАТИ-Г14 и ЗИС-13 с установкой ЗИС являются на сегодня наилучшими экземплярами газогенераторных установок.

В заключение необходимо сказать, что газогенераторные установки, утвержденные для серийно-массового производства, являются большим шагом вперед по пути освоения отечественного газогенераторостроения. Не останавливаясь на этом, необходимо вести дальнейшую работу по усовершенствованию и доработке газогенераторов, в первую очередь в области доводки мощности двигателя до максимальной, установленной для того или иного бензинового автомобиля. Этот вопрос в лучшей степени разрешим путем применения двигателя дизель. Наряду с этим необходимо вести усовершенствование в области длительности (долговечности) срока службы деталей и агрегатов газогенераторной установки и автомобиля. Необходимо свести до минимума уход за газогенераторным автомобилем.

Касаясь вопроса работы древесных установок на щепе (дробленая береза), нужно сказать, что этот момент подлежит особой проверке, так как после пятидневного испытания автомобилей на щепе у многих машин получилось повышенное засмоление смесителей и всасывающих труб. Для выяснения причин образования смолистых отложений, а также для разработки способов их устранения и выбора оптимальных размеров щепы необходимо поставить специальные испытания.



ТЕХНИКА



Советский газогенераторный автомобиль

П. Отдельнов

Для выявления недочетов и внесения ряда практических замечаний в конструкцию существующих советских марок газогенераторных машин при работе в особых условиях (степи, горы, леса) были проведены пробеговые технические испытания этих машин. Общее протяжение маршрута равнялось 1 884 км, из которых 1 590 км проходили по гравийному шоссе и 294 км — по разбитому проселку и горно-лесистому болотистому бездорожью. Заготовка дров для заправки машин производилась в полевых условиях из местных средств.

Результаты испытания, а также наблюдения в процессе повседневной эксплуатации машин дали ценные материалы для усовершенствования существующих газогенераторных машин и устранения отдельных недостатков конструкции.

По дешевизне и простоте снабжения топливом газогенераторные машины оставили далеко позади все существующие однопальные бензиновые машины. Так, например, при нормальном расходе бензина для машины ЗИС-5 в 350 г на 1 км, стоимость которого равняется 45 копейкам, газогенераторная машина такого же типа расходует 1 кг дров на 1 км, стоимость которого гораздо ниже и измеряется десятками долями копейки.

С другой стороны, динамические показатели газогенераторных машин несколько не уступают показателям машин с бензиновыми двигателями. Средняя техническая скорость колонны в 10 газогенераторных машин на шоссе участку маршрута равнялась 29 км в час, высшая зафиксированная скорость — 54 км в час, средняя же эксплуатационная скорость — 19 км в час. При движении по бездорожью средняя техническая скорость равнялась 11 км в час, средняя эксплуатационная скорость — 7 км в час.

В испытуемых газогенераторных машинах ЗИС-5 запас хода (одна заправка) составлял 100 км.

Все качества советских газогенераторных автомашин говорят за то, что они могут быть внедрены в народное хозяйство. В связи с этим теперь же должны быть решены следующие два основных вопроса:

1. Необходимо наладить плановую механизированную по последнему слову техники заготовку дров. Организацию этого дела целесообразнее всего возложить на соответствующие лесохозяйственные органы.

2. Развернуть широкую сеть курсов по усовершенствованию водительского состава. В программу обучения шоферов надо включить специальный курс по изучению газогенераторной машины.

Проходимость машин

Проходимость газогенераторных машин мало отличалась от проходимости автомашин с бензиновыми двигателями соответствующих типов и марок в условиях хорошей дороги. Правда, на крутых подъемах газогенераторные машины имеют несколько меньшую скорость, чем бензиновые. Однако, они идут хорошо, а при возможности взять разгон преодолевают подъемы наравне с бензиновыми машинами.

На ухабистом проселке, на топких и болотистых участках проходимость газогенераторных машин по сравнению с бензиновыми несколько ниже, что является результатом слишком низкого расположения задних газоочистителей.

У обычных грузовых машин на этом же уровне расположены кронштейны с запасными колесами. Поломка кронштейна запасного колеса при ударе на ухабе не вызывает длительной остановки машины. В крайнем случае, запасное колесо можно положить в кузов, а починку кронштейна произвести по окончании поездки. Удар же газоочистителя о землю или о камень влечет за собой повреждение цилиндров газоочистителей и срыв железных крышек с них, чем нарушается подача горючего и останавливается работа мотора. Для дальнейшего движения необходимо выправить цилиндры и крышки газоочистителей. Хотя эта работа отнимает всего 30—40 минут, тем не менее установку газоочистителей на машине ЗИС-5 следует признать недоработанной, так как она снижает проходимость машины.

Надежность работы

В существующих конструкциях газогенераторных машин надежность работы несколько снижена по сравнению с машинами с бензиновым двигателем.

Основные недостатки конструкции сводятся к следующему.

При работе двигателя на сравнительно малых оборотах происходит нарушение интенсивного газообразования, т. е. процесса восстановления CO_2 , что приводит к остановке двигателя с последующим затруднительным пуском, вызывающим излишний расход бензина.

При образовании малейших пропусков воздуха в системе трубопроводов и охладителей наблюдается отказ в подаче горючего. Это положение усугубляется трудностью найти место просасывания воздуха.

При употреблении смолистых пород топлива наблюдается, особенно при длительных остановках, засмаливание клапанов двигателя. Это явление вызывает необходимость снять верхнюю крышку блока и крышку клапанной коробки для очистки клапанов от смолы; на очистку требуется 1—1½ часа.

Для предупреждения засмаливания клапанов в пробеге производились следующие опыты, показавшие положительные результаты. Перед длительной стоянкой или по окончании дневной работы машины питание двигателя в течение 10—20 секунд переводилось на бензин. Работа на бензине способствовала выгоранию смол, накопившихся на головках поршней и в клапанных коробках.

Засмаливание может привести и к более тяжелым последствиям (погнутость клапанов, заедание поршней и отрыв их юбки и т. п.). Поэтому дополнительная затрата бензина на выжигание смолы целиком себя оправдывает. При питании двигателя сухими березовыми

или дубовыми дровами засмаливание совсем не наблюдается, и поэтому работать на бензине перед остановкой необязательно.

На плохом участке дороги во время буксования машин, даже при резком изменении числа оборотов, имелись случаи остановки двигателя.

Однако, эти отрицательные показатели в эксплуатации газогенераторных установок не порочат их, так как совершенно ясны пути и

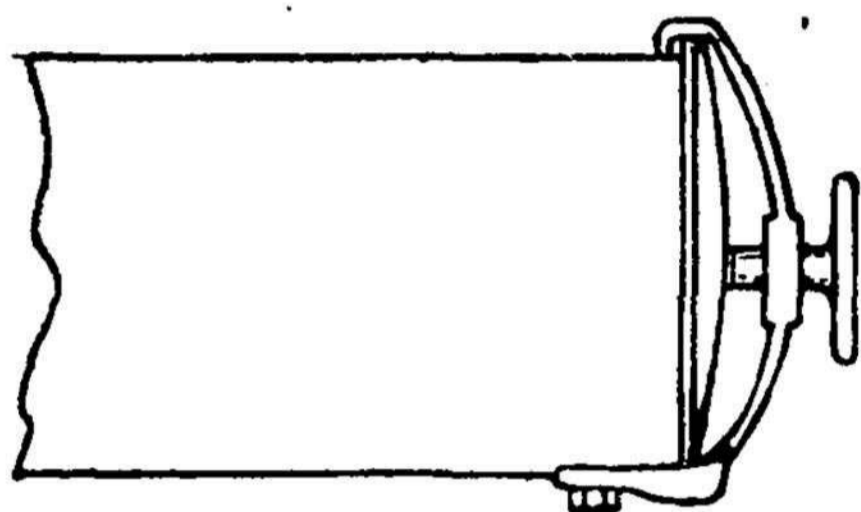


Рис. 1.

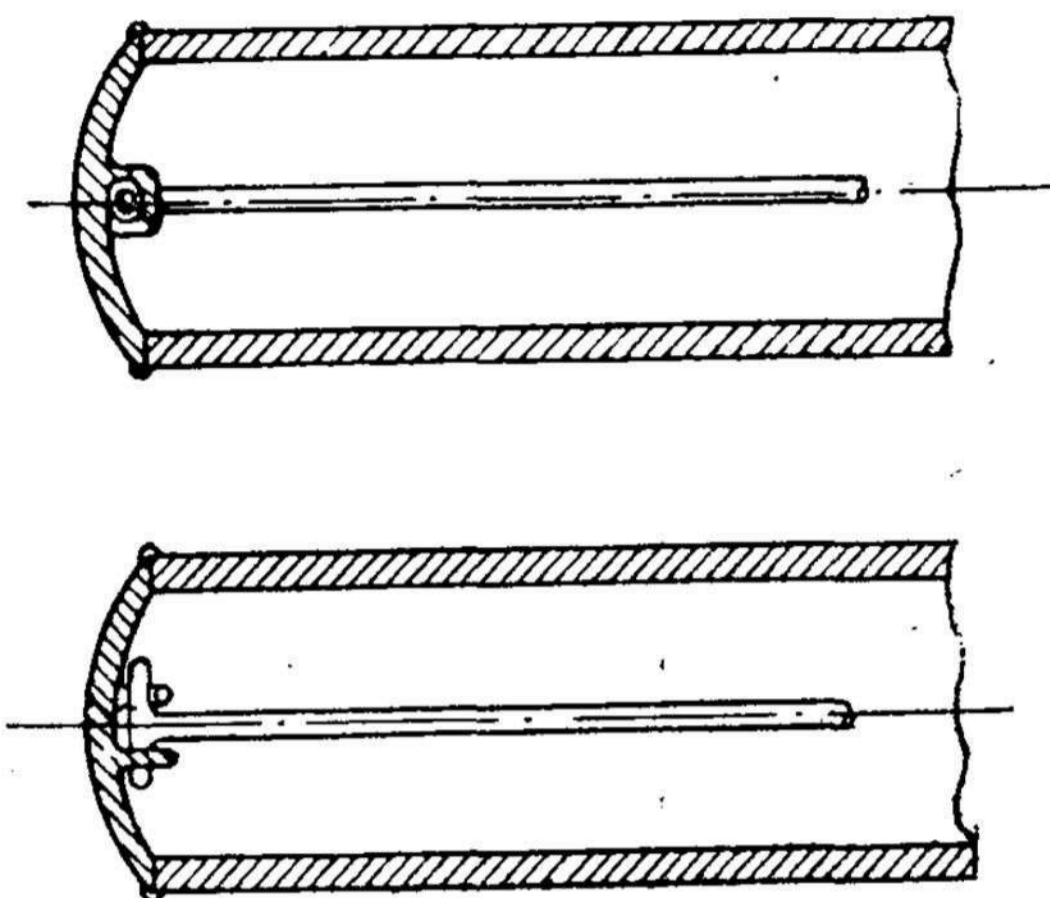


Рис. 2.

способы устранения этих дефектов. Дальнейшее изучение и усовершенствование газогенераторов помогут разрешить все задачи надежности работы.

Замечания по конструкции газогенераторного автомобиля

В пробеге выявлены следующие недостатки конструкции машин с газогенераторами:

1. При длительной работе на малых оборотах, например при движении на малой скорости при высшей передаче, двигатель глохнет. Это явление можно устранить путем установки небольшого резервного баллона с газом повышенного давления, питающего мотор при работе на низких оборотах. Пополнение этого баллона может быть осуществлено постоянным нагнетанием газа непосредственно из газогенератора с помощью особого поршневого насоса, имеющего привод хотя бы от валика водяной помпы. Этот запас генераторного газа в резервном баллоне также с успехом может быть использован для заводки мотора без бензина.

2. Расположение задних охладителей у машин сильно понижает проходимость, а на плохих участках дороги может вывести машину из строя. Этот дефект можно легко устранить. Для этого необходимо укоротить задние охладители на 200 мм каждый и ввести пятый цилиндр охладителя, расположив его рядом с передним поперечным цилиндром, чтобы не уменьшать площадь охладителя газа.

3. Конструкция крышек охладителей недостаточно жестка, и поэтому даже при легком ударе о грунт крышка отгибается.

От частого снятия для прочистки охладителей крышка прогибается, неплотное же прилегание ее к цилиндру вызывает просасывание воздуха. Поэтому крышки охладителей необходимо сделать более жесткими. Кроме того, снизу каждого цилиндра необходимо ввести особую железную подкладку, крепящуюся спускной пробкой,

как это указано на рис. 1. Эти подкладки предохраняют крышки от ударов о грунт и создают условия для плавного соскальзывания цилиндров охладителей с грунта. Такие опыты проводились в пробеге и дали хорошие результаты. Следует отметить, что закрывание крышки крюком более надежно, чем гайкой.

4. В настоящее время каждый цилиндр охладителя имеет по одной крышке с переднего и заднего торца. Помимо того что крышки переднего торца очень трудно и неудобно открывать, они создают лишнюю возможность просасывания газа, что вызывает резкое падение мощности и перебои в работе мотора. Целесообразнее передние крышки охладителей заварить наглухо с цилиндрами, а ось очистителя в передней части закрепить защелкой и двумя крюками, как это показано на рис. 2.

5. В зольниковом люке установки Д-8 в местах, непосредственно прилегающих к люку между конусной и цилиндрической оболочками газосборника, имеются щели. В силу того что эти щели по размеру гораздо больше, нежели круглые отверстия конусной оболочки газосборника, в них устремляется основной поток генераторного газа, который своим течением увлекает кусочки угля. Уголь накапливается около зольникового люка и через эти щели засасывается в трубопроводы, затем в охладители, быстро забивает все пути движения газа, и машина на несколько часов выходит из строя. Такие явления наблюдались в пробеге. Чтобы избавиться от них, на эти щели (рис. 3) нужно наварить накладки, и тогда генераторный газ пойдет через предназначенные для этого отверстия в конусной оболочке газосборника.

6. Из-за недостаточно прочного крепления передней части кузова у машин ЗИС-5 кузов соскакивает со своей передней опоры и ложится прямо на поперечный охладитель. Ударяясь об охладитель, кузов разбивается сам и разбивает охладитель в местах сварки. Необходимо увеличить площадь крепления передней части платформы кузова и усилить самое крепление.

7. Проволочные газоочистители показали хорошие результаты работы, но срок службы их невелик. Они быстро перегорают, и проволока осыпается. Тарельчатые очистители более устойчивы, но они не полностью очищают газ от механических примесей.

Очистители вновь сконструированного автомобиля ЗИС, состоящие из металлических дисков с отверстиями разных диаметров, можно считать наиболее подходящими во всех отношениях.

8. Во всасывающем трубопроводе накапливается большое количество смолы, и примерно через каждые 600 км его необходимо чистить. Сделать же это очень трудно, так как для этого нет доступа. Чтобы облегчить очистку всасывающего трубопровода от смолы, необходимо с двух торцовых сторон его сделать специальные пробки на резьбе.

9. В трубе, идущей от тонкого очистителя к смесителю, постепенно накапливается вода, которая засасывается в цилиндр и сильно затрудняет запуск двигателя на генераторном газе. Мотор часто из-за этого работает с перебоями (вода забрасывает свечи). Чтобы устранить это явление, необходимо сделать в трубе (2) (рис. 3) спускную трубку.

10. У легковой машины ГАЗ-А с газогенератором Мезина на охладителях имеются краники для спуска воды. Эти краники при езде по плохой дороге при первом задевании за грунт отламываются. Нужно упразднить в конструкции эти краники, а воду спускать через

имеющиеся торцовые люки охладителя. Практически, даже при исправных краниках, водитель спускает воду через торцовые люки и одновременно очищает охладитель. Эта операция требует всего 3—4 минуты.

11. Двигатели газогенераторных машин, по сравнению с бензиновыми, обладают сильно повышенной степенью сжатия, что отражается на работе электрооборудования и, прежде всего, стартера и аккумулятора. Поэтому необходимо пересмотреть систему электрооборудования с целью повышения мощности аккумулятора, стартера и динамомашин.

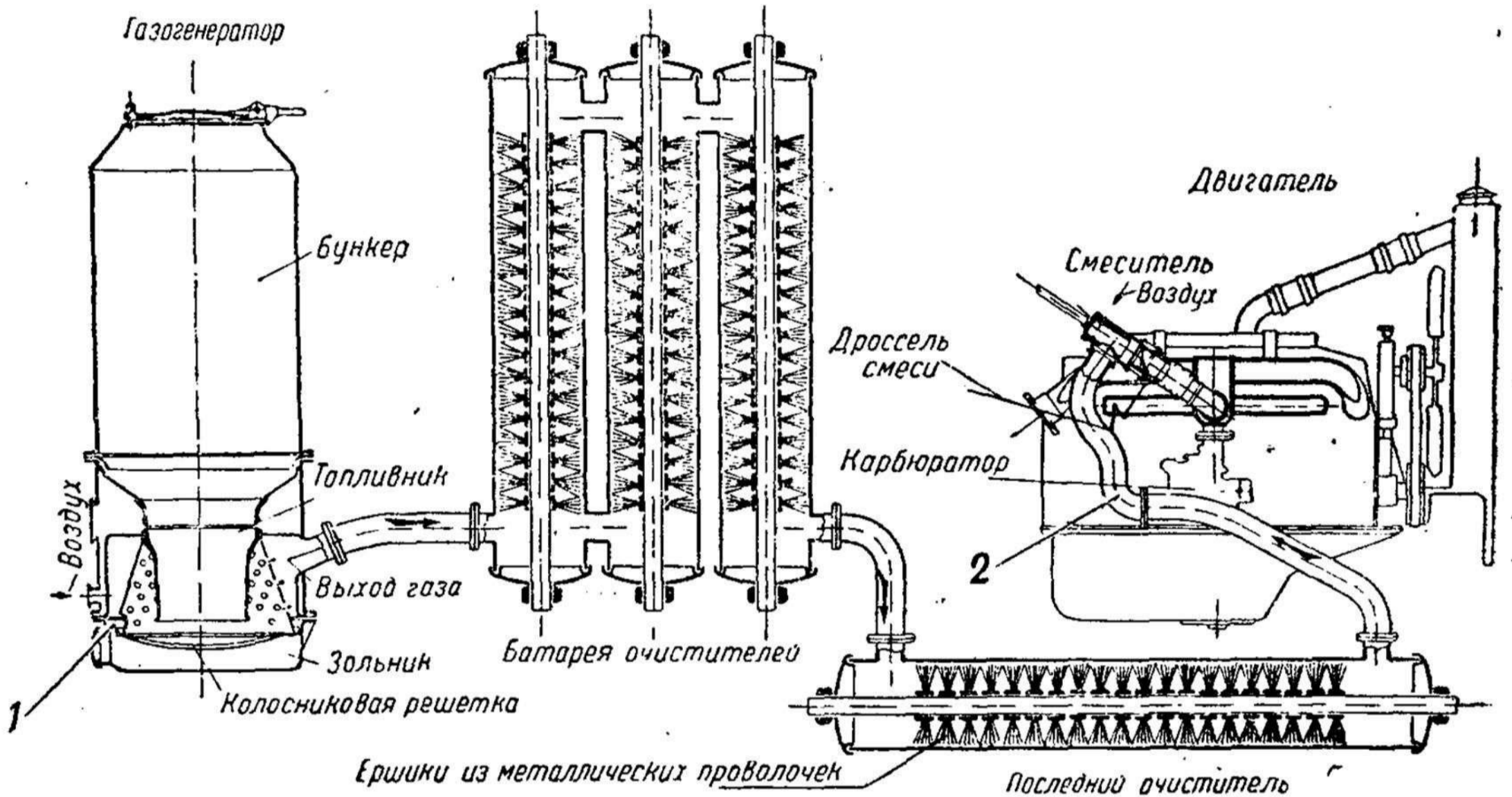


Рис. 3.

12. Для более быстрого разжигания газогенератора и экономии бензина каждую машину необходимо снабдить малым ручным кузнечным мехом, введя его в номенклатуру шоферского имущества.

Уход за газогенераторным автомобилем

Основное отличие ухода за газогенераторной машиной заключается в том, что к перечню работ по уходу за машиной с бензиновым двигателем добавляются работы по уходу за газогенераторной установкой. Работы эти заключаются в своевременной очистке отдельных узлов газогенераторной системы. В таблице приводятся сроки очистки, выявленные на практической работе и на пробеге.

Практика эксплуатации грузовой газогенераторной машины показала, что ее водителю приходится выполнять гораздо больше работы, чем водителю обычной машины. Газогенераторная установка требует на обслуживание почти столько же добавочного времени, сколько потребно на обслуживание всей машины с бензиновым двигателем. Поэтому на газогенераторной машине целесообразно иметь двух водителей.

Для обеспечения топливом в полевых условиях следует сконструировать специальный дровозаготовитель на шасси грузовой машины, имеющий механический привод от мотора. Можно рекомендовать создание стационарных пунктов по заготовке твердого топлива, оборудованных лесозаготовительными машинами и складами для за-

паса топлива. Эти лесозаготовительные станции должны располагаться, главным образом, в лесных местностях по всем основным направлениям автомобильных дорог, где широко эксплуатируются газогенераторы. В крупных населенных пунктах должны быть созданы специальные склады твердого автомобильного топлива.

Опыт пробега показал, что лучше всего заправлять машину при расходе топлива на полбункера, так как это обеспечивает наилучшую подсушку топлива в бункере. Полбункера топлива достаточно на 50 км, поэтому сама собой напрашивается необходимость располагать заправочные пункты по автотрассам на расстоянии 50 км друг от друга.

Т а б л и ц а

Содержание работы	Через сколько км		Норма времени на очистку (в минутах)	
	ГАЗ-А Мезин	ЗИС-5 Д-8	ГАЗ-А Мезин	ЗИС-5 Д-8
Очистка газоочистителей	300	600	40	20
Очистка газоохладителей	300	300	—	15
Очистка всасывающего трубопровода	600	600	30	25
Очистка колосников и зольника	50	75	2	1
Спуск воды через все спускные пробки	50	50	12	6
Очистка бункера и новая загрузка	—	5 000	—	70
Шуровка	50	75	1	1





Обеспечение топливом газогенераторных автомобилей

П. Отдельнов

Эффективность и экономичность газогенераторных машин мало уступают эффективности и экономичности бензиновых автомобилей, а в некоторых вопросах эксплуатации оставляют их далеко позади.

Практикой установлено, что наилучшим видом твердого топлива для газогенераторных машин являются чурки из дубовой и березовой древесины. Эти породы деревьев по сравнению с другими имеют высокую калорийность, почти не содержат смолистых веществ и при просушке легко и быстро освобождаются от влаги. Поэтому надо полагать, что наибольшее распространение газогенераторы будут иметь в тех районах, где имеется изобилие лесов твердой породы.

Несомненно, что для питания газогенераторных машин будут использоваться и хвойные породы деревьев, но это связывается с некоторыми осложнениями. Хвойная древесина содержит значительное количество смолы и вследствие этого медленно просыхает. Кроме того, при работе газогенераторов на хвойной древесине мотор дает меньшую мощность, нежели при работе на твердых породах. Наконец, при питании газогенераторов дровами из хвойных пород радиус действия автомашины на одной заправке сокращается на 20.—25%. Эти положения объясняются тем, что древесина хвойных пород значительно менее калорийна, чем древесина твердых пород.

Сорт древесного топлива данной породы определяется влажностью и степенью старости древесины. От сорта древесины зависит обеспечение надежности и бесперебойной работы мотора, а также обеспечение его полной мощности. Чем выше влажность топлива и чем трухлявее оно, тем меньше интенсивность горения его в бункере, тем хуже происходит восстановительный процесс генераторного газа.

Чрезмерная влажность топлива создает большое количество водных остатков в системе охладителей и очистителей, а также и в самом двигателе, что сильно загрязняет всю систему и вредно отзывается на рабочем процессе мотора и техническом состоянии последнего.

Влага, попадающая в двигатель, резко ухудшает тепловой баланс рабочего процесса, понижает мощность мотора. Кроме того, влага создает условия для отложения нагара на клапанах и головках поршней, «забрасывает» свечи и тем самым нарушает процесс воспламенения рабочей смеси.

Насколько резко нарушается тепловой баланс двигателя и понижается его мощность с увеличением влажности дров, характерно показывает приведенная ниже таблица 1. Таблица показывает влияние влажности топлива на теплотворную способность газа, на температуру горения и мощность двигателя. Цифры подсчитаны для принятого состава и теплотворной способности сухого газа.

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ТЕПЛОТВОРНУЮ СПОСОБНОСТЬ ГАЗА И МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ

Наименование величины	Влажность газа в граммах на 1 кв. м									
	0	10	20	40	80	100	150	200	250	300
Теплотворная способность рабочего газа (в калориях) .	1 355	1 340	1 311	1 301	1 232	1 199	1 140	1 085	1 030	985
Теплотворная способность сухого газа, считая влагу механической (в калориях) .	1 355	1 349	1 343	1 331	1 307	1 295	1 265	1 235	1 205	1 175
Теплотворная способность рабочей смеси (в калориях) .	605	600	595	590	580	580	560	545	530	520
Температура горения (в градусах С) . . .	1 490	1 480	1 450	1 455	1 415	1 400	1 360	1 320	—	—
Снижение теплотворной способности газа (в процентах) . . .	0	1,1	3,2	4,0	9,1	11,5	15,9	20,0	24,0	27,4
Падение мощности двигателя по отношению к бензиновому (в процентах)	9	10	12	13	18	20	23	27	32	34

Наиболее подходящие сорта древесного топлива для питания газогенераторных автомашин должны иметь влажность около 20%, что соответствует примерно 100—150 г влаги на 1 куб. м газа по данным таблицы 1. Свежесрубленное дерево содержит до 50—60% влаги (меньше — осенью и зимой, больше — летом). Швырковые дрова, хранящиеся в штабелях на открытом воздухе, обычно имеют около 20—22% влажности. Неколотые дрова практически почти не сохнут, а лишь преют.

Каждый заготовитель дров для газогенераторных машин, а также лица, организующие эксплуатацию этих машин, должны уметь определять степень влажности дров. Ниже мы приводим таблицу 2, с помощью которой определяется степень влажности дров различных пород дерева.

Определение по этой таблице процента влажности 1 куб. м дров производится простым интерполированием. Например, 1 куб. м дубовых дров, весящий 534 кг, имеет влажность 23%, так как по данным таблицы повышение влажности дубовых дров в интервале 20—25% на 1% соответствует повышению веса 1 куб. м дров на 8 кг.

Так называемая трухлявость древесины определяется степенью ее старости. Общеизвестно, что дерево, срубленное и разделенное на швырковые дрова, сохраняется значительно дольше и высыхает гораздо быстрее, чем неошкуренный кругляк. Более того, неошкурен-

Таблица 2

ВЕС В КИЛОГРАММАХ 1 КУБ. М ДРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ДЕРЕВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ¹

Порода дерева	Влажность в процентах					
	0	20	25	30	35	40
Дуб	410	510	550	590	630	680
Береза	360	450	480	510	550	600
Сосна	290	360	390	410	450	480
Осина	270	340	360	380	420	450
Ель	250	310	330	360	380	420

¹ По данным справочника „Hütte“, 13-е издание, 1930, стр. 1003.

ный кругляк практически не сохнет, он только преет, причем процесс гниения древесины протекает чрезвычайно быстро.

Заготовку дров выгоднее всего производить зимой, так как сама древесина в это время содержит меньше влаги, чем в другие времена года; зимою лесные дороги удобнее для эксплуатации; зимой больше возможностей обеспечить заготовку дров рабочей силой за счет колхозов и совхозов, работающих в это время с меньшей напряженностью.

При снятии дерева с корня его необходимо здесь же разделять на швырковые поленья. Последние надо немедленно (до весны) вывозить на территорию заготовительной станции, где укладывать в однорядные штабеля. Эти штабеля должны находиться на солнце-пеке и хорошо продуваться ветром для быстрой и лучшей просушки дров. Не следует оставлять продолжительное время дрова в виде неошкуренного кругляка, так как такой кругляк, как уже сказано выше, не сохнет, а только преет.

Какого же размера заготавливать швырковые дрова? Для наиболее распространенных марок газогенераторных автомобилей советского производства употребляются чурки размером 60 мм по длине волокна и 30×30 мм в поперечнике. Исходя из этого, кругляк для швырковых дров надо изготавливать длиной в 500 мм и затем расколоть его на несколько поленьев (обыкновенно три-четыре). После их просушки (в июне-июле) можно производить дальнейшую разделку на чурки указанных выше размеров.

Процесс разделки швырковых дров на чурки необходимо механизировать. Для этого должны быть применены специальные дровопильные станки с набором определенного количества дисковых пил

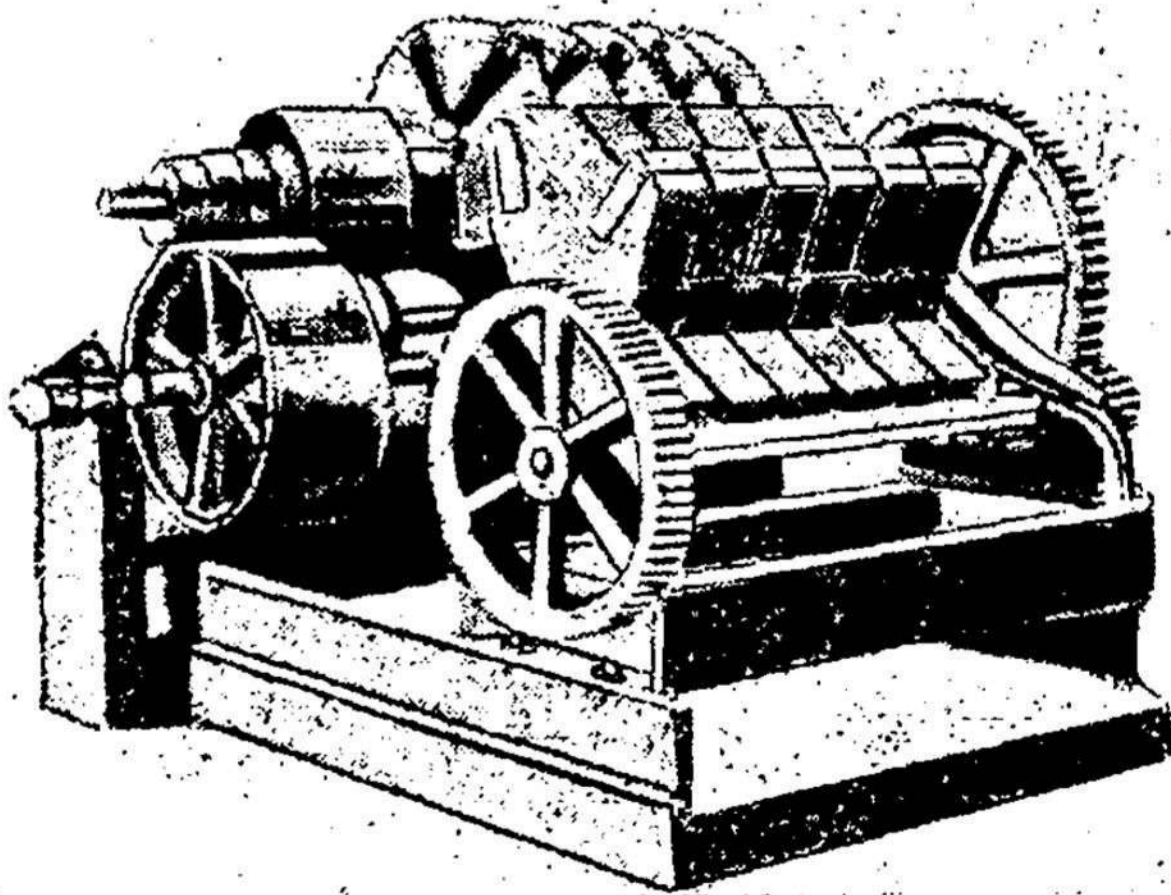


Рис. 1.

Дровопильный станок с подающим ребристым барабаном.

с подающим ребристым барабаном. Тип такого станка показан на рис. 1. При распиловке поленья дров укладываются на ребра падающего барабана. Подача на дисковые пилы производится автоматически. Таким образом, один человек может обслуживать одновременно несколько дровопильных станков.

Поленья необходимо распиливать на восемь частей, причем 20 мм идут на опилки. Поэтому на оси дровопильного станка должно быть установлено восемь дисковых пил. Больше количество пил нецелесообразно устанавливать, так как это усложняет конструкцию.

Распиленные таким образом чурки большого сечения надо расколоть до нормального сечения, примерно 30×30 мм. Для этой цели должны быть установлены спе-

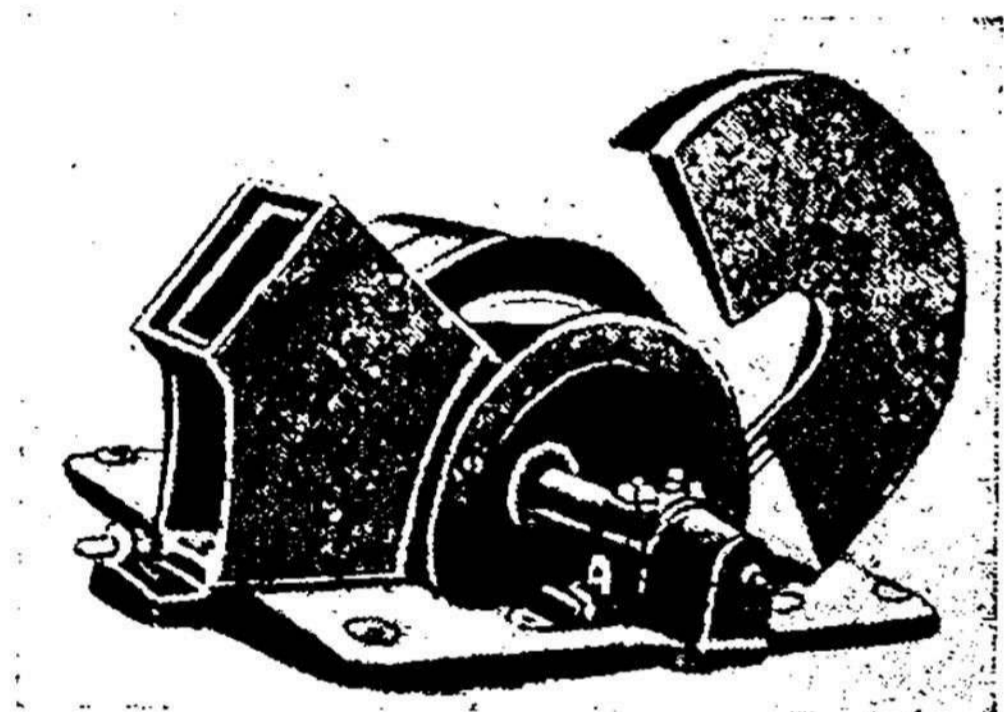


Рис. 2.

Дереводробильный станок.

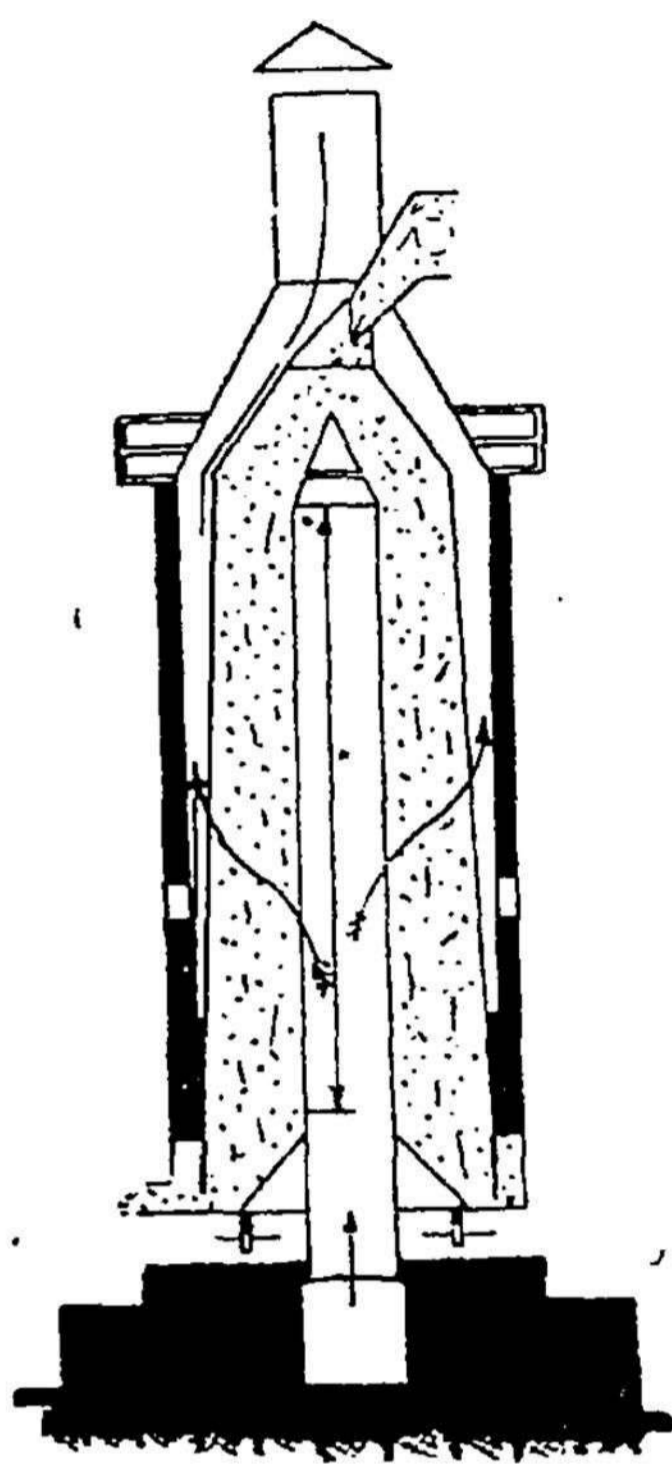


Рис. 3.

Башенная сушильная печь системы Норденштрема.

циальные дробильные станки. Тип такого станка показан на рис. 2.

Окончательно изготовленные чурки полезно подсушить в течение нескольких часов на солнце в разбросанном виде.

На случай необходимости быстрой просушки чурок из свежесрубленного дерева на дровазаготовительных станциях надо иметь специальные сушильные печи. На рис. 3 изображена башенная сушильная печь системы Норденштрема. Эта печь несложна по конструкции, дешева в изготовлении и обладает сравнительно большой производительностью.

Загрузка печи производится сверху, выбор чурок—через дверцы снизу. Топка размещается в фундаменте печи снизу. Сушатся чурки отходящими дымовыми газами.

Мы описали технологический процесс и механизацию изготовления и хранения чурок на дровазаготовительной станции. Таких станций в настоящее время еще нет, но они должны быть созданы в ближайшем будущем; без этого немислима плановая, рациональная и экономически оправданная заготовка твердого топлива для газогенераторных машин. Соответствующие организации должны теперь же без промедления взяться за создание подобных станций, так как газогенераторный автопарк в настоящее время бурно растет и настойчиво предъявляет свои требования.



Топливо для газогенераторных автомобилей ЗИС-13

И. Кабаков

Для газогенератора ЗИС-13 можно применять древесину любой породы, но преимущество имеют твердые лиственные породы (дуб, бук, береза). Применение твердых пород топлива несколько увеличивает мощность двигателя. При сгорании древесина твердых пород дает меньше золы, уголь прочнее и плотнее, благодаря чему газогенератор и система очистителей меньше засоряются и удлиняются сроки пробега машины между очистками. Удельный вес древесины твердых лиственных пород значительно больше хвойных (ель, сосна) и тем более мягких лиственных пород (осина, ольха). Поэтому при одинаковом объеме бункера газогенератора вес загружаемого топлива увеличивается, чем достигается увеличение радиуса действия автомобиля.

Применение древесины хвойных пород допустимо лишь при отсутствии топлива лиственных пород, причем необходимо иметь в виду, что хвойные породы, особенно ель, дают при сгорании большое количество мелкого угля, отчего происходит более быстрое засорение зольникового пространства газогенератора и системы очистителей. Кроме того, в хвойной древесине содержится много смол и возможно засмоление двигателя, что вызовет преждевременную остановку его и переборку.

Для лучшей работы газогенератора древесина должна разделяться на чурки размером $50 \times 60 \times 60$ мм (рис. 1). Относительная влажность топлива должна быть 10—15%, максимально допустимая относительная влажность — не выше 25%. Коротко поясним, что представляет собой относительная влажность.

Относительная влажность представляет собой отношение веса влаги к весу сырой древесины и подсчитывается по формуле:

$$W \text{ отн. } \frac{G_1 - G_2}{G_2} \cdot 100 \text{ (в процентах),}$$

где: G_1 — вес сырого дерева,

G_2 — вес сухого дерева, высушенного при температуре 105°C .

Практически подсушка образцов производится до тех пор, пока вес дерева станет постоянным. Определение влажности чурок производится периодически или по мере возникновения сомнения в пригодности топлива. Для ускорения процесса просушивания образцов при определении влажности топлива рекомендуется применять сушильные шкафы, а для взвешивания — лабораторные весы.

Топливо не должно содержать опилок, камней и металлических предметов (гвоздей, проволоки), так как они способствуют быстрому засорению газогенератора. Поэтому не следует применять чурки, изготовленные из загрязненных досок, ящиков и бочек. Для чурок мо-

жет быть использована лишь здоровая древесина, предпочтительнее сухостойный лес.

При отсутствии сухостойного леса топливо заготавливается из свежесрубленной древесины. При этом необходимо иметь в виду, что свежесрубленная древесина имеет относительную влажность в пределах 40—50% для лиственных пород и 50—60% для хвойных пород.

Влажность древесины зависит не только от породы дерева, но и от времени заготовки. Рубку дров следует производить осенью или зимой, когда древесина менее богата соками и влажность ее наименьшая.

Древесина должна быть заготовлена в виде нормальных однометровых дров и уложена на дровяном складе или в сухих местах, подверженных действию солнца и ветра. Дровяной склад должен иметь ровную площадку. Поленницы необходимо укладывать на двухвершковых жердях для предохранения от впитывания влаги из земли. Кладка поленниц должна быть правильной и удобной для обмера. Между поленницами оставляют промежутки для проветривания.

Свежесрубленная древесина под действием солнца и ветра постепенно теряет содержащуюся в ней влагу и высыхает. Однако, высушивание дерева на воздухе происходит до тех пор, пока не наступит состояние равновесия между влажностью дерева и влажностью окружающего атмосферного воздуха.

Наиболее интенсивное высушивание древесины на воздухе происходит в первые шесть месяцев после порубки, а затем процесс высушивания замедляется. Наилучшим сроком просушки древесины на воздухе нужно считать полтора года. К этому сроку древесина имеет наименьшее содержание влаги. Дальнейшая просушка бесполезна, так как достигнуть содержания относительной влажности в древесине ниже 15%, даже при всех благоприятных условиях, на воздухе невозможно. Наоборот, дальнейшее пребывание древесины на воздухе дает увеличение влажности вследствие начала загнивания дерева. Обычно древесина, просушенная в течение 12—18 месяцев на воздухе, имеет относительную влажность в пределах 20—25%.

В дальнейшем заготовленные дрова должны быть разделаны на чурки. Заготовка древесных чурок является весьма трудоемким процессом и составляет основную часть стоимости топлива. При отсутствии специальных распиловочных и кольных станков дрова распиливают вручную или с помощью механической пилы с электромотором. При отсутствии электроэнергии для привода циркулярной пилы можно использовать трактор (рис. 2).

Для хранения чурки должны быть уложены в специальные склады, предохраняющие от дождей и насыщения влагой. При отсутствии

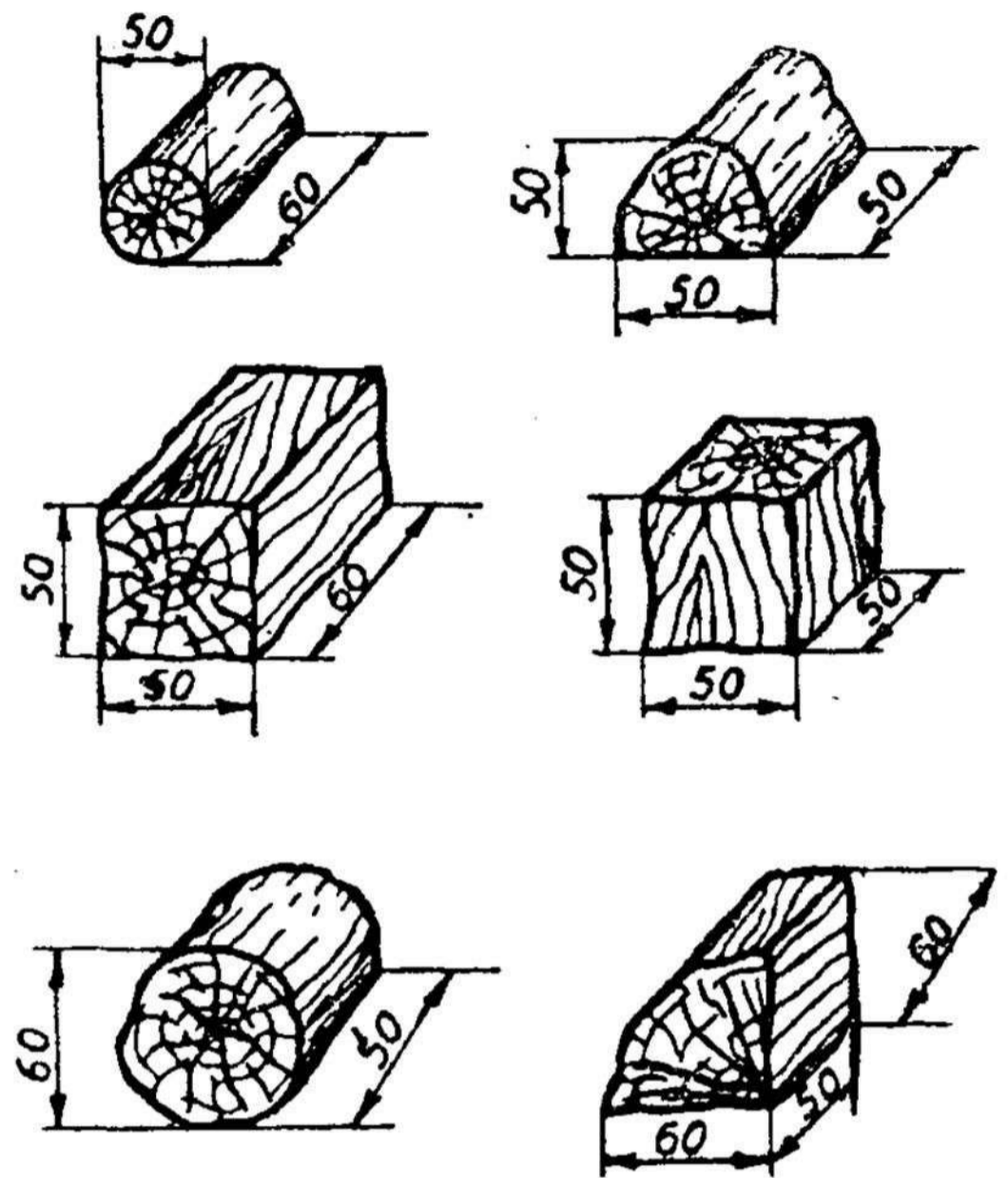


Рис. 1.

Образцы чурок для газогенераторного автомобиля ЗИС-13.

специальных складов чурки можно хранить в холодных сараях с настилом из досок или же под навесами, надежно защищающими топливо от непосредственного влияния влаги.

В зимнее время для обеспечения лучшей работы газогенератора топливо необходимо подсушивать в специальных сушилках, доводя относительную влажность до 10—15%.

Подсушку можно производить тремя способами:

- 1) топочными газами;
- 2) контактной сушкой;
- 3) подогретым воздухом.

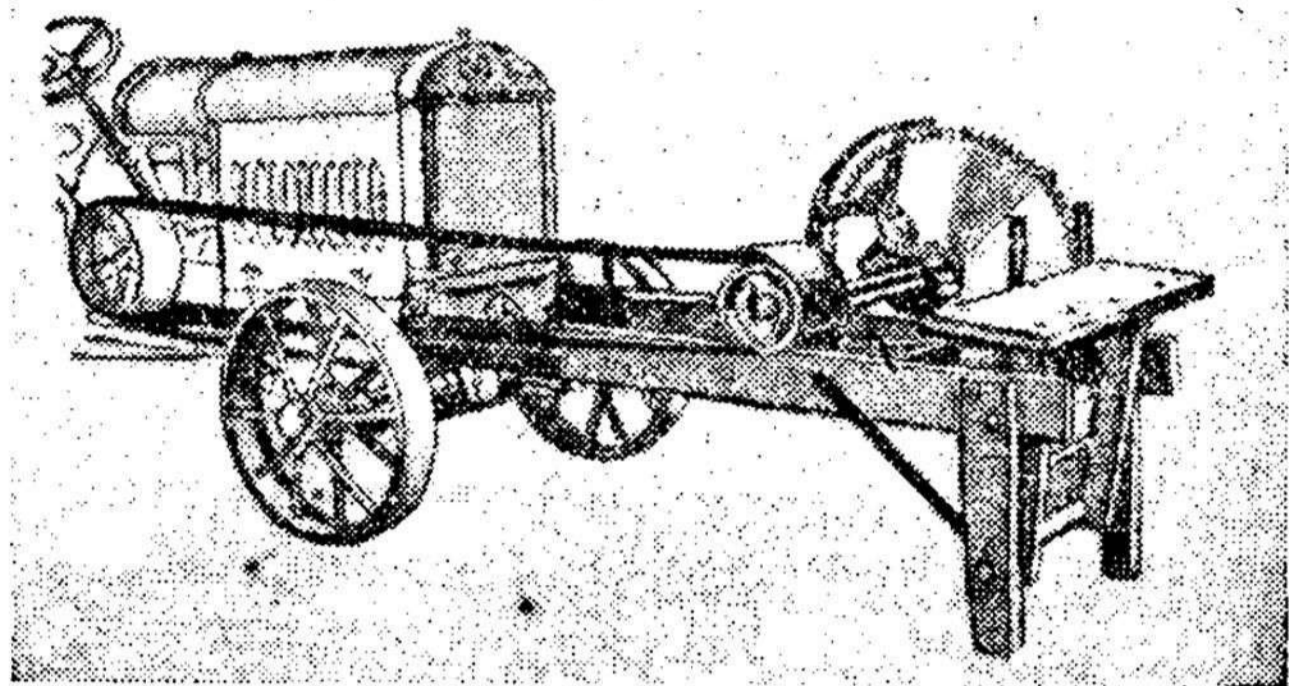


Рис. 2.

Циркулярная пила, приводимая в действие трактором.

Сушка топочными газами является наиболее простой и экономически выгодной, но этот способ имеет свои недостатки. Регулирование температуры топочных газов в сушилке довольно затруднено, в то время как она не должна превышать 170°C; выше этой температуры древесина начинает обильно выделять летучие вещества, которые могут легко воспламениться и зажечь древесину.

При контактной сушке древесные чурки насыпают на металлическую поверхность, подогреваемую снизу горячими газами или паром. Недостаток этого способа просушки заключается в необходимости непрерывно перемешивать чурки для равномерной подсушки. Осуществить это обычно бывает затруднительно, вследствие чего просушенные чурки имеют неодинаковый процент влажности.

Наибольшее распространение получил способ сушки древесины подогретым воздухом. Для этой цели чурки загружаются в сушилки, где атмосферный воздух нагревается от стенок печи. Для увеличения теплоотдачи воздуху топочные газы пропускают по трубам или по газоходам, имеющим большую поверхность. В настоящее время на автотракторных газогенераторных базах Наркомлеса применяются два типа сушилок: конструкции инж. Калашникова и инж. Анучина.

Сушилка конструкции инж. П. Л. Калашникова (рис. 3) имеет печь (1), из которой топочные газы проходят по железным трубам (2), опоясывающим все помещение сушилки. Газы подогревают воздух и выходят в атмосферу через дымовую трубу (3). Чурки, предназначенные для подсушки, загружаются вручную на сетки (4). Для разгрузки высушенных чурок устанавливают наклонно настил (5). Водяные пары, выделяемые древесиной, удаляются через три вытяжные трубы (6). Помещение (7) служит складом древесины для отопления сушилки.

Температура в верхней части сушилки достигает 85°C. Производительность сушилки небольшая — 10 м³ за 40 часов работы; при этом чурки подсушиваются до 12—15% относительной влажности. Расход дров на просушку 1 м³ чурок равен приблизительно 0,35 м³.

Несмотря на простоту конструкции, сушилка имеет ряд существенных недостатков:

1) недостаточен приток свежего воздуха, вследствие чего ухудшается циркуляция нагретого воздуха;

2) железные газопроводные трубы часто прогорают и требуют ремонта и замены;

3) загрузка и выгрузка чурок производится в большинстве случаев в условиях высокой температуры и требуют большой затраты времени.

Сушилка конструкции инж. Н. П. Анучина (рис. 4) имеет топку (1), откуда топочные газы проходят по газоходам (2), нагревают воздух и через дымовую трубу (3) выходят в атмосферу. Воздух, насыщенный выделяемыми древесиной парами, отводится частично через ка-

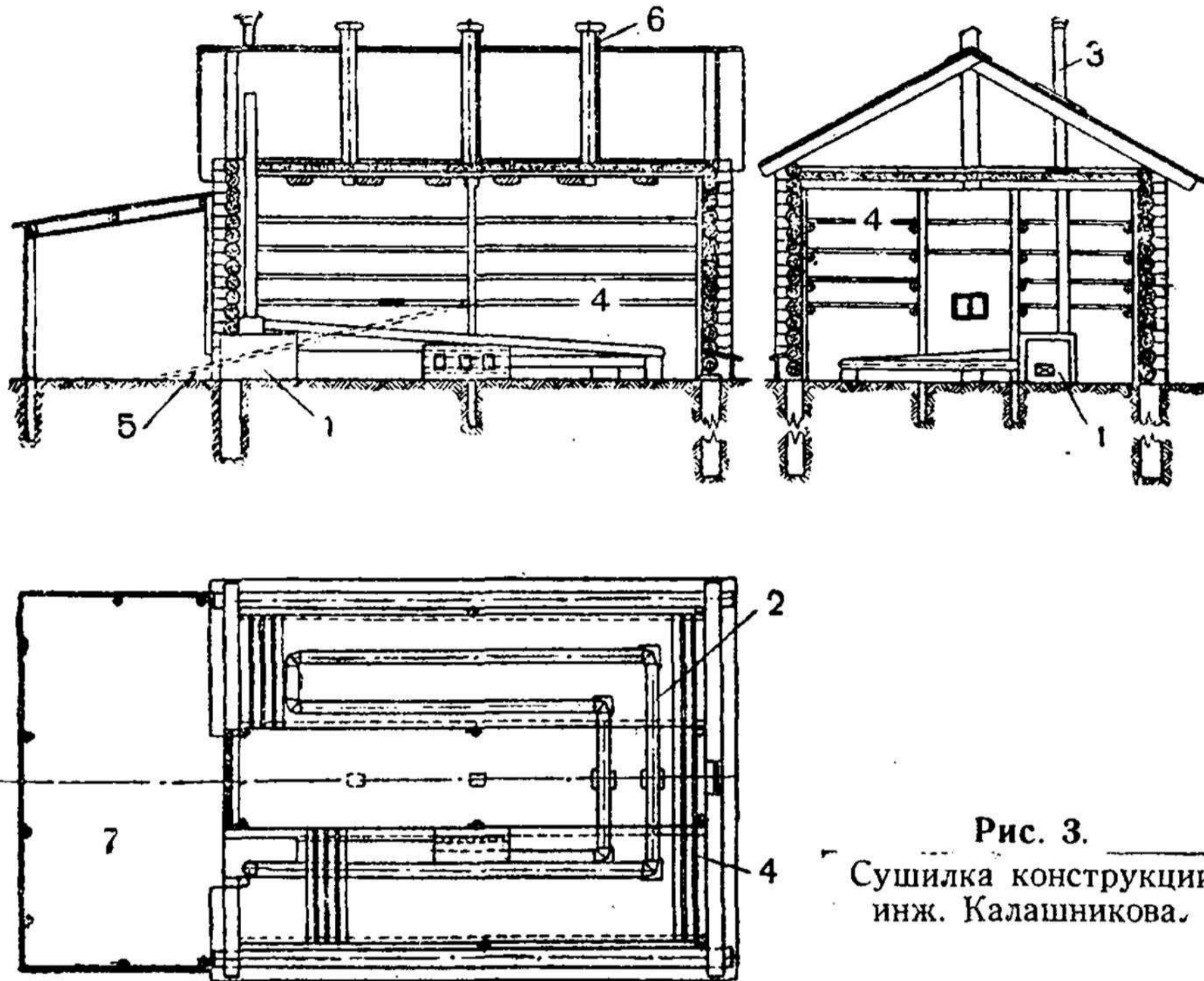


Рис. 3.
Сушилка конструкции
инж. Калашникова.

нал (4) и через вытяжные трубы (5). Свежий воздух из атмосферы поступает через каналы (6). Просушка чурок производится в ящиках с сетчатым дном. Чурки загружаются в ящики еще в распиловочной. Затем ящики устанавливаются на вагонетки (7), которые по рельсовому пути (8) подаются в сушилку. На каждую вагонетку устанавливается по 18 ящиков. Сушилка одновременно вмещает 6 вагонеток, по три с каждой стороны печи. Помещение (9), из которого производится топка печи, изолировано от помещения сушилки. Температура в верхней части сушилки поддерживается в пределах $80-110^{\circ}\text{C}$, в нижней части $50-60^{\circ}\text{C}$. Производительность сушилки $10-12 \text{ м}^3$ чурок за 24 часа работы, при этом чурки подсушиваются также до $12-15\%$ относительной влажности. Расход дров на подсушку 1 м^3 чурок равен, примерно, $0,35-0,4 \text{ м}^3$.

Сушилка инж. Н. П. Анучина, несмотря на сложность конструкции, является наиболее рентабельной, так как устраняет все недостатки сушилки конструкции инж. Калашникова. Загрузка и разгрузка чурок производятся вне сушилки. Это дает возможность при наличии 12 вагонеток быстро перезаряжать сушилку, что упрощает эксплуатацию ее и увеличивает производительность.

Расчет потребности топлива

Для приблизительного определения потребных запасов топлива для газогенераторного автомобиля исходят из следующего расчета:

1) пробег (в км) — по плану эксплуатации на планируемый квартал или год;

2) средний расход сухих чурок на 1 км пробега для автомобиля ЗИС-13 составляет 0,8—0,9 кг;

3) вес 1 м³ сухих чурок в зависимости от влажности и породы равен 250—350 кг.

Например, для пробега в 1 000 км необходимо заготовить:
 $0,9 \times 1\,000 = 900$ кг.

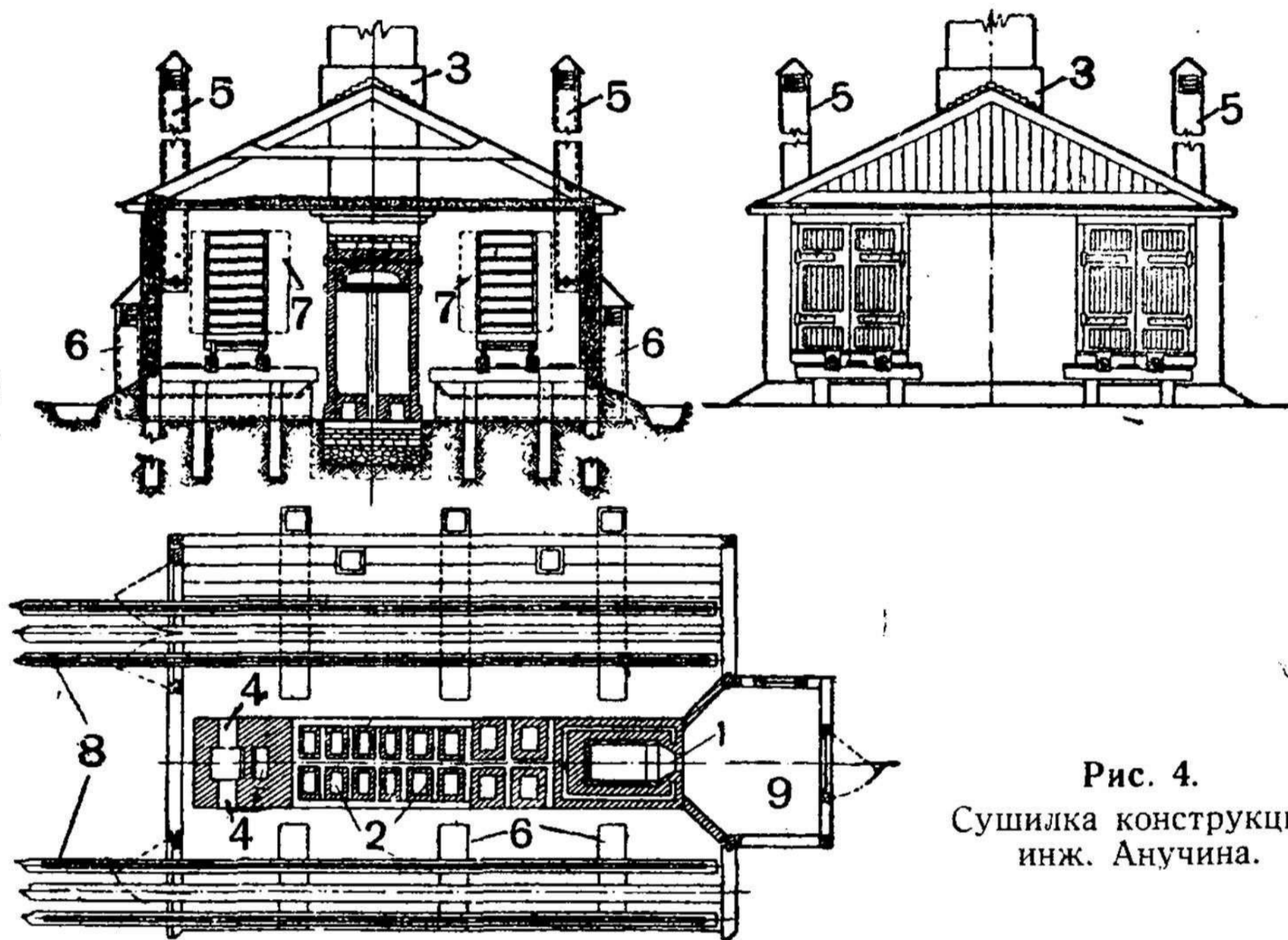


Рис. 4.
Сушилка конструкции
инж. Анучина.

Принимая вес кубометра чурок 250—350 кг, получаем, что для пробега в 1 000 км требуется 2,5—3,5 м³ древесных чурок.

Из 1 м³ дров получается, примерно, 1,2 м³ чурок.

Необходимо отметить, что первый розжиг газогенератора (полученного с завода или после очистки) представляет некоторую трудность, особенно в зимнее время. Поэтому необходимо при первом розжиге газогенератора употреблять просушенный березовый (ретортный) уголь, просеянный через металлическое сито, и хорошо просушенные чурки. При температуре воздуха ниже 5°С розжиг газогенератора следует производить в помещении при температуре не ниже 0°С.

При правильной организации заготовки топлива отделения газогенераторные автомобили работают безотказно, давая почти пятикратную экономию в расходах на горючее.



Конструктивные особенности и недостатки газогенераторного автомобиля ЗИС-13

И. Кабаков

При переводе обычных бензиновых автомобильных двигателей на работу на генераторном газе мощность двигателя понижается на 30—40% (двигатель ЗИС-5 при переоборудовании его для машины ЗИС-13 теряет 34% мощности). Это объясняется, главным образом, тем, что теплотворная способность смеси генераторного газа с воздухом составляет 450—500 калорий на 1 м³, т. е. почти на 40% ниже теплотворной способности бензиновоздушной смеси, имеющей теплотворную способность 800 калорий на 1 м³.

Естественно, что такое резкое понижение мощности двигателя отражается на тяговых качествах, и поэтому газогенераторные автомобили обладают пониженной, по сравнению с бензиновыми, динамикой.

Второй причиной понижения мощности двигателя при переводе его на генераторный газ является уменьшение весового количества рабочей смеси, поступающей в цилиндры, вследствие высокой температуры газа, выходящего из газогенератора (порядка 250°С). Охладить его до необходимой температуры не удается.

В отличие от бензинового двигателя, где рабочая смесь образуется непосредственно у всасывающего трубопровода, двигателям, работающим на генераторном газе, приходится преодолевать большое сопротивление при засасывании газа через всю систему газогенераторной установки; это также отражается на наполнении цилиндров газом и ведет к понижению мощности двигателя.

Кроме этих основных причин, понижение мощности двигателя происходит также вследствие значительно меньшей скорости горения газозвушной смеси по сравнению с бензиновоздушной, наличия влаги в генераторном газе в виде пара в количестве от 15 до 25%, уменьшающей теплотворную способность рабочей смеси; применения топлива повышенной влажности и т. д.

Для уменьшения потерь мощности применяют различные способы: увеличение литража двигателя; наддув рабочей смеси; повышение степени сжатия; переделка клапанного механизма; увеличение угла опережения зажигания и улучшение конструкции газогенераторной установки; улучшение охлаждения газа; уменьшение сопротивления трубопроводов проходу газа и т. п.

Лучшим разрешением этого вопроса с точки зрения эксплуатационных качеств автомобиля является именно увеличение литража двигателя.

Так, например, австрийская фирма Бюссинг устанавливает вместо бензинового двигателя с объемом цилиндров в 5,7 л двигатель с объемом цилиндров в 8 л. Это повышает стоимость автомобиля, но од-

новременно дает возможность выпускать газогенераторные автомобили, грузоподъемностью и динамическими качествами равноценные бензиновым автомобилям.

Применение наддува рабочей смеси при помощи установки специальных компрессоров из-за сложности и дороговизны большого распространения не получило. Поэтому для газогенераторного автомобиля ЗИС-13 применяется обычный стандартный двигатель автомобиля ЗИС-5 со следующими переделками.

Устанавливается специальная головка блока цилиндров с повышенной степенью сжатия ($\epsilon=7$), имеющая форму камеры сгорания типа «Уайт» (рис. 1). Внешние геометрические размеры этой головки идентичны с размерами головки двигателя ЗИС-5, но из-за уменьшения камер сгорания запальные свечи опущены несколько ниже, что и служит отличительным признаком головок блоков цилиндров двигателя ЗИС-13.

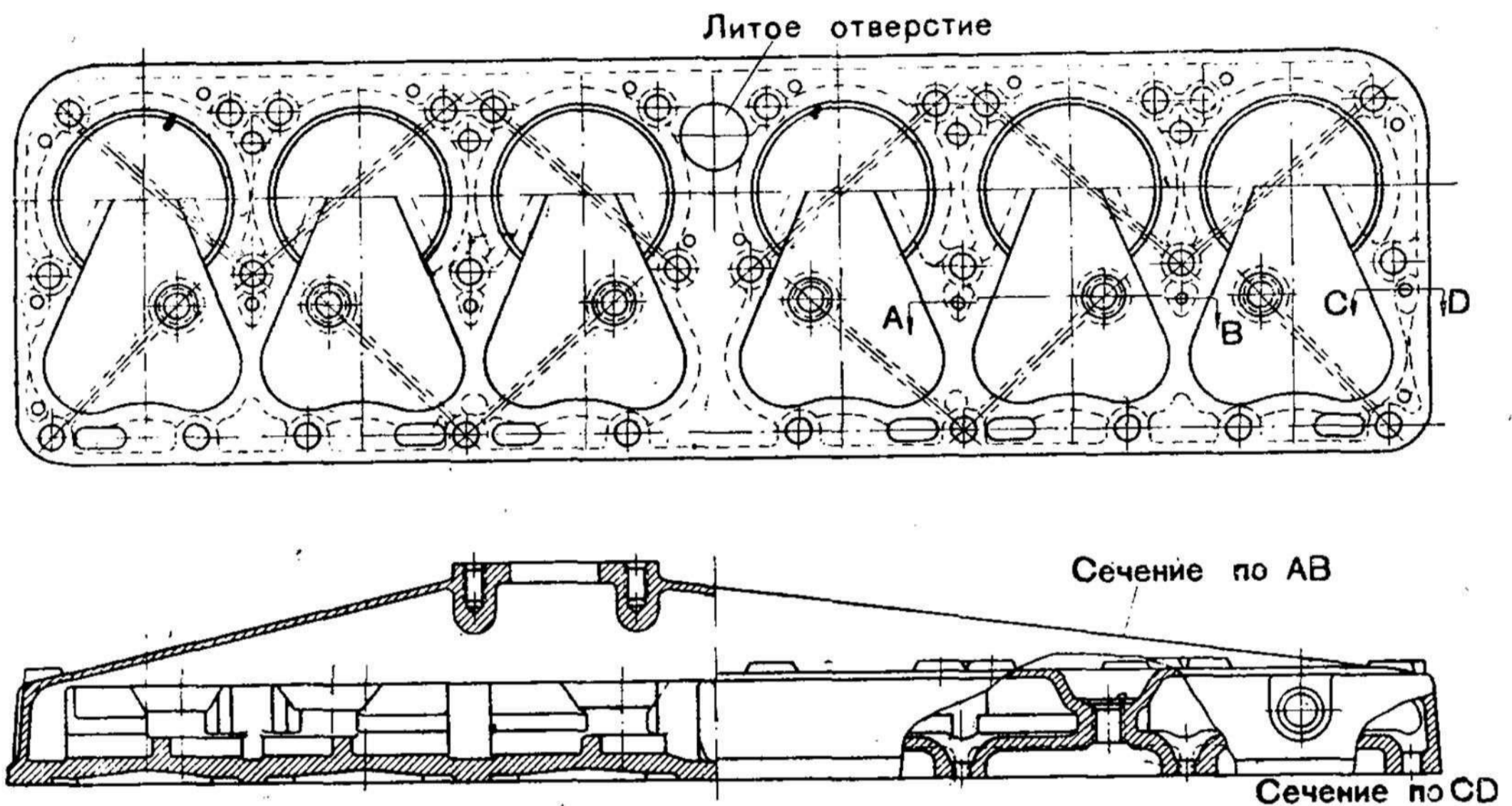


Рис. 1. Головка блока цилиндров двигателя ЗИС-13.

У двигателя ЗИС-5 всасывающий и выхлопной трубопроводы для лучшего испарения бензина и образования рабочей бензиновоздушной смеси выполнены в виде общего коллектора, что дает интенсивный подогрев смеси, поступающей в цилиндры двигателя. Для газозвушной смеси такой подогрев совершенно не нужен, поэтому для устранения подогрева рабочей смеси и для улучшения наполнения цилиндров у двигателя ЗИС-13 выхлопной и всасывающий коллекторы выполнены отдельно. Кроме того, всасывающий коллектор для уменьшения сопротивления движению газов имеет увеличенные проходные сечения (сечения всасывающего коллектора двигателя ЗИС-5— $36,5 \times 36,5$ мм, коллектора двигателя ЗИС-13— 42×42 мм; диаметр входного отверстия в коллекторе ЗИС-5 равен 41 мм, ЗИС-13—46 мм).

На всасывающем коллекторе двигателя ЗИС-13 отлит фланец для установки горизонтального карбюратора типа Солекс-2, предназначенного исключительно для работы при гаражном маневрировании. Карбюратор типа Солекс-2 обычно устанавливается на маломощных двигателях, поэтому при установке его на двигатель ЗИС-13 потребовалась специальная регулировка, заключающаяся в последовательном

определении наивыгоднейшей комбинации диаметра диффузора и проходных сечений жиклера при режиме двигателя, соответствующем максимальному эффективному давлению, т. е. при 800 об/мин. и полном открытии дросселя. Наивыгоднейшая регулировка оценивалась величиной крутящего момента и отсутствием детонации топлива.

Для выбранной регулировки карбюратора, при диаметре диффузора, равном 18,5 мм, диаметре центрального отверстия главной форсунки — 0,8 мм и боковых отверстий — 1,9 мм, соответствует следующая характеристика двигателя (рис. 2): максимальная мощность при работе на бензине $N_e = 35,74$ л. с. при $n = 1200$ об/мин., а максимальный крутящий момент — $M_{кр} = 25,4$ кг/м при $n = 800$ об/мин. и полном открытии дросселя.

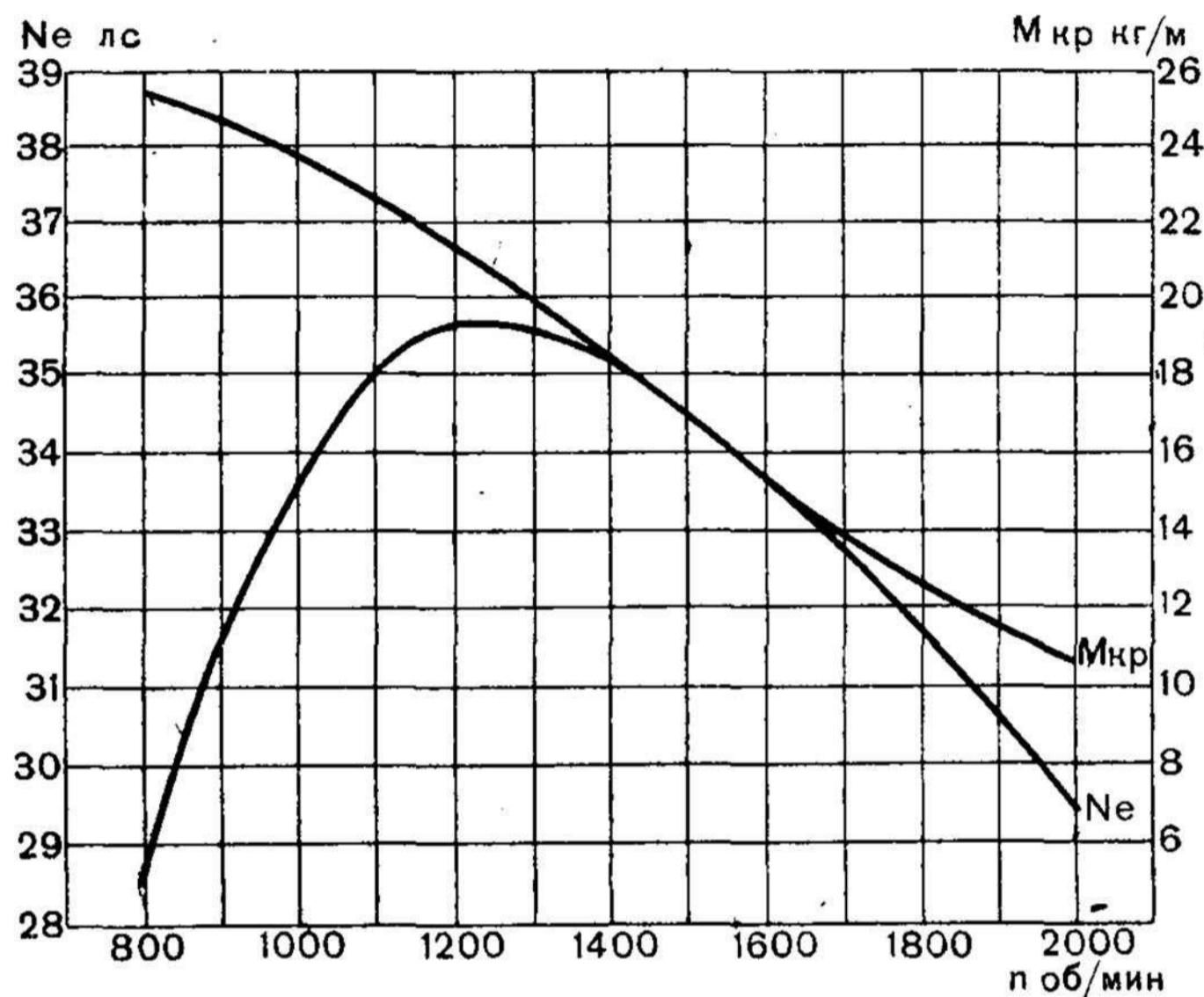


Рис. 2. Кривые N_e и $M_{кр}$, полученные при испытании газового двигателя с карбюратором Солекс-2.

Таким образом, характеристика двигателя ЗИС-13 показывает, что нельзя ни в коем случае допускать работу двигателя на бензине при нагруженном автомобиле, так как это приведет к перегрузке двигателя, к перегреву его, к появлению детонации и к разрушению подшипников. Поэтому работу двигателя на карбюраторе можно допускать исключительно для гаражного маневрирования на малых оборотах. При этом манетка опережения зажигания должна быть в положении, соответствующем позднему зажиганию для предотвращения появления детонации.

Подача бензина производится самотеком из бензобака емкостью 7,5 л, расположенного на щитке под капотом двигателя. Радиатор устанавливается трубчатый, усиленный (применяющийся для автомобилей ЗИС-6).

Для улучшения динамических качеств автомобиля в связи с уменьшенной мощностью двигателя (48 л. с.) ЗИС-13 имеет специальный задний мост с увеличенным передаточным числом главной передачи $I_0 = 7,66$ (увеличение против автомобиля ЗИС-5 на 19,5%), с числом зубьев малой цилиндрической шестерни 14 и большой — 46 (против соответственно 16 и 44 зубьев цилиндрической пары шестерен автомобиля ЗИС-5). Конические шестерни двойной передачи устанавливаются стандартные — без изменений.

В коробке скоростей, для соответствия показаний спидометра и действительной скорости автомобиля, изменены червяк и шестерня привода спидометра.

Органы управления автомобилем, кроме обычных педалей и манеток, имеют 2 дополнительные манетки, установленные на кронштейне крепления рулевой колонки: одна манетка — управления воздушной заслонкой смесителя и вторая — управления заслонкой смеси карбюратора при работе двигателя на бензине. Манетки на рулевом колесе: левая служит для установки угла опережения зажигания и правая — для управления дросселем смесителя при работе на генераторном газе.

На щитке водителя установлен выключатель электроклапана для розжига газогенератора.

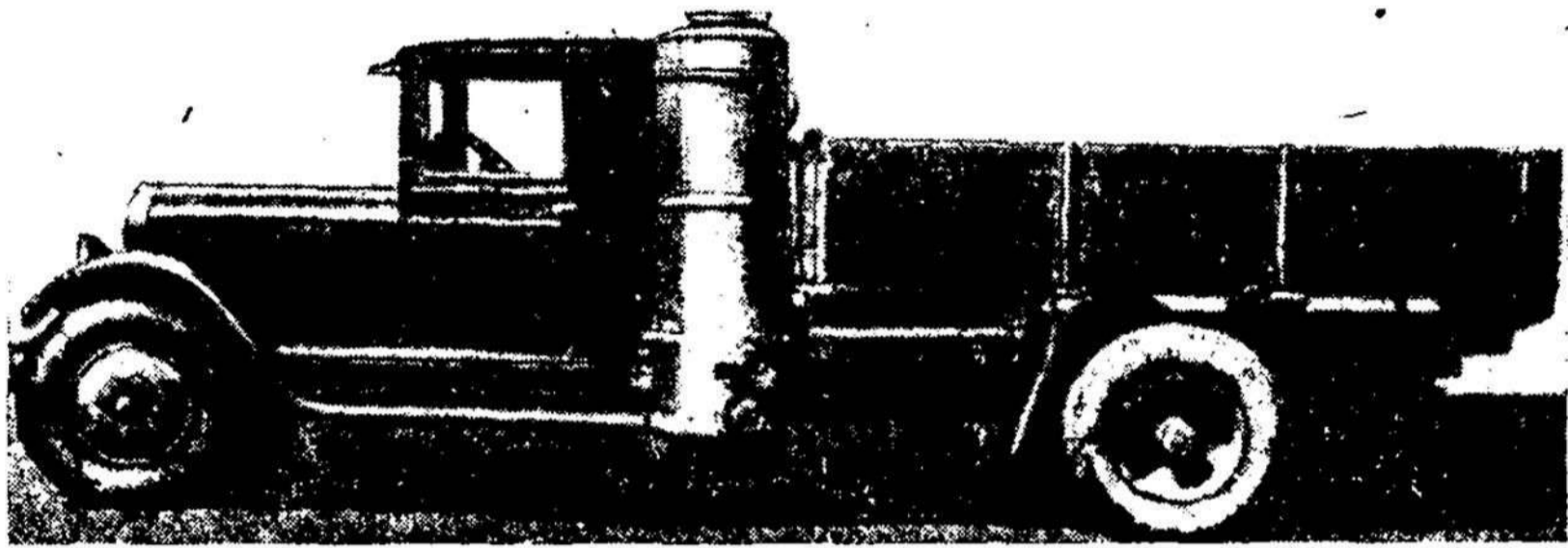


Рис 3. Газогенераторный автомобиль ЗИС-13 (вид со стороны газогенератора).

Повышение степени сжатия потребовало установки для зажигания магнето, так как стандартная бобина не гарантировала надежности работы. Поэтому на автомобиле ЗИС-13 вместо батарейного зажигания установлено стандартное магнето типа СС-6. Проведенные опыты показали, что для безотказного зажигания рабочей смеси в двигателе необходимо, чтобы зазор между электродами свечей был равен 0,45 мм.

Применение электроклапана мощностью 200 вольт, работающего при розжиге газогенератора продолжительное время (5—10 минут), потребовало установки на автомобиль ЗИС-13 усиленного электрооборудования с напряжением 12 вольт: динамо типа ГА-27 мощностью 225 вольт, усиленный стартер типа МАФ и 2 аккумулятора напряжением 6 вольт (З-СТА-144), соединенных последовательно.

Автомобиль ЗИС-13 в целях удобства расположения газогенераторной установки монтируется на длиннорамном стандартном шасси, применяющемся для автобусов (ЗИС-8). Газогенераторная установка монтируется между кабиной водителя и кузовом автомобиля (рис. 3).

Батареи горизонтальных очистителей-охладителей газа расположены на раме автомобиля за кабиной водителя (рис. 4). По мнению конструкторов, это должно было улучшить охлаждение газа, так как расположение очистителей-охладителей под кузовом автомобиля привело бы к загрязнению их. Однако, такое расположение батарей затрудняет обдувание их встречными потоками воздуха, не обеспечивает полностью чистоту (над ними расположен топливный ящик, из отверстий которого постоянно сыплется щепа и кора) и, кроме того, это привело к утяжелению машины, связанному с выбором длинной

рамы, установкой промежуточного вала и дополнительного карданного сочленения, а следовательно и к удорожанию шасси автомобиля и понижению его маневренности.

Крепление газогенератора и вертикального очистителя к поперечинам рамы при помощи гладких листовых опор также является неудовлетворительным, так как при таком креплении болты работают на срез, что ведет к быстрому их разрушению. Из-за низкого расположения опор вертикального очистителя и неудовлетворительной их конструкции часто появляются трещины по месту их приварки.

Кроме недостатков в креплении установки, имеется ряд недостатков и в самой конструкции газогенератора. Наиболее часто встречающийся дефект — это трещина нижнего шва топливника, появляющаяся вследствие разницы температур воздушной рубашки и тела самого топливника. Трещина появляется при пробеге машины от 3 000

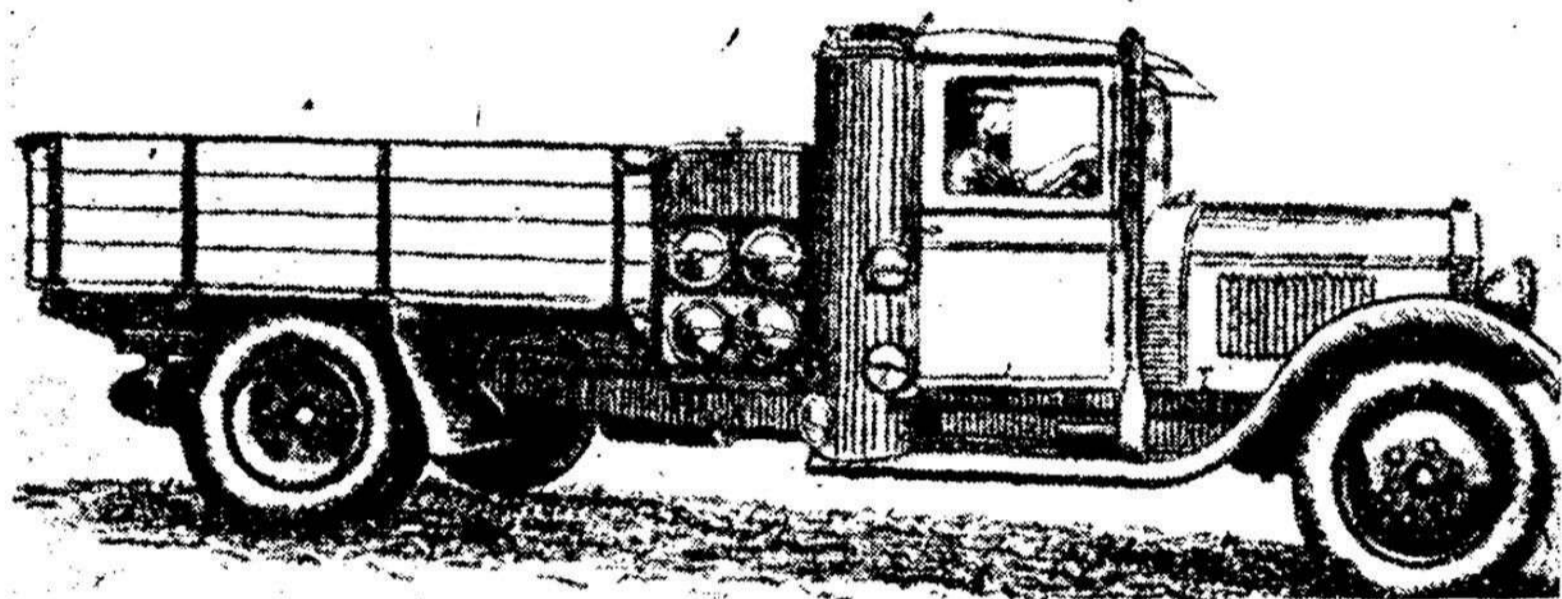


Рис. 4. Газогенераторный автомобиль (вид со стороны вертикального очистителя и батареи горизонтальных очистителей-охладителей).

до 10 000 км у так называемых сварных топливников, у которых воздушная рубашка приваривалась к топливнику. В настоящее время завод выпускает цельнолитые топливники из углеродистой стали, в которых этот дефект устранен, так как сварные швы отсутствуют, но все же они еще недостаточно жароупорны и не выдерживают пробега более 15 000 км.

Другим крупным недостатком газогенератора является отставание и деформация вставной медной облицовки бункера. Из-за трудности ремонта отставшую облицовку зачастую выбрасывают. Это ведет к ускоренному проеданию бункера от коррозирующего действия уксусной кислоты, являющейся продуктом сухой перегонки дерева, а в конечном итоге — к преждевременному выходу газогенератора из строя.

Разрушающему действию кислот подвергается также и верхняя крышка газогенератора, изготавливаемая из некислоупорной углеродистой стали.

Отсутствие спускных пробок в вертикальном очистителе и батарее горизонтальных очистителей требует большой затраты времени на спуск конденсата, особенно в зимнее время.

В результате более напряженной работы электрооборудования наблюдается усиленный износ коллекторов динамо, перегорание обмоток реле, пригорание контактов реле, поломка пружин бендикса у стартера и т. д. Все это требует при эксплуатации точного соблюдения сроков технических осмотров и тщательного паркового обслуживания.

живания. На газогенераторных автомобилях должны работать опытные водители, прошедшие специальную переподготовку и усвоившие все основные правила обращения, ухода и управления ими.

Несмотря на имеющиеся недостатки, более чем годичный опыт эксплуатации серийных газогенераторных автомобилей ЗИС-13 показал, что его конструкция в основном себя оправдала. Газогенераторная установка проста в эксплуатации, уход за ней несложен, динамика машины вполне удовлетворительна — автомобиль развивает максимальную скорость до 50—56 км/час, обладая средней технической скоростью 25—30 км/час.

При внесении незначительных конструктивных изменений газогенераторный автомобиль, работающий на местном топливе, получит широкое применение в отдаленных лесных районах нашего Союза.





Газогенераторные автомобили в Японии

М. А.

Древесный уголь как заменитель жидкого горючего нашел широкое распространение в Японии, импортирующей свыше 90% потребной ей нефти.

Сконструировано не менее шести различных систем газогенераторных установок, находящихся в использовании

очиститель. Затем открывают стопорный клапан (7), присоединенный к вентилятору (12). С помощью рычага (8), расположенного на доске контрольных приборов спереди кабины, трехходовый кран поворачивают вниз. Также поворачивают книзу рычаг (9), управляющий



Рис. 1.

на автомобилях-такси, автобусах и грузовиках.

Описанный ниже газогенератор «Ширато» устанавливается на 1,5-т грузовиках «Форд» и «Шевроле», распространенных в Японии, и на 18-местных автобусах, главным образом, для междугородних сообщений (см. рис.).

Газогенераторная установка состоит из четырех основных частей (см. схему): I—генератора, II—охлаждителя газа, III—очистителя для отфильтрования из газа частиц золы и пыли и IV—смесителя, который смешивает древесно-угольный газ с достаточным количеством воздуха.

Древесный уголь засыпают через верхний загрузочный люк (1) генератора до тех пор, пока он не наполнит топливный резервуар (2) и цилиндрическую часть (3) газогенератора.

Нижний воздушный кран (4) и зольниковые отверстия (5 и 6) герметично закрыты, так же как и охладитель и

воздушным клапаном, и генератор подготовлен для разжигания.

Открывают отверстие (10) для разжигания и вводят внутрь генератора несколько кусков раскаленного древесного угля, располагающегося близ расширенного конца рукава (11), в направлении потока воздуха. Затем отверстие для разжигания закрывают и пускают в ход вентилятор.

Воздух, оттягиваемый с помощью вентилятора, поступает через впускной патрубков (13) и рукав (11) и ускоряет разжигание топлива—огонь распространяется на древесный уголь, засыпанный в газогенераторе.

Образовавшийся газ выходит из отверстия контрольной трубки (14), пройдя через колосниковую решетку (15), верхнюю часть зольниковой камеры (16), первую камеру (17) охладителя, газоотвод (18), стопорный клапан (7) и вентилятор (12).

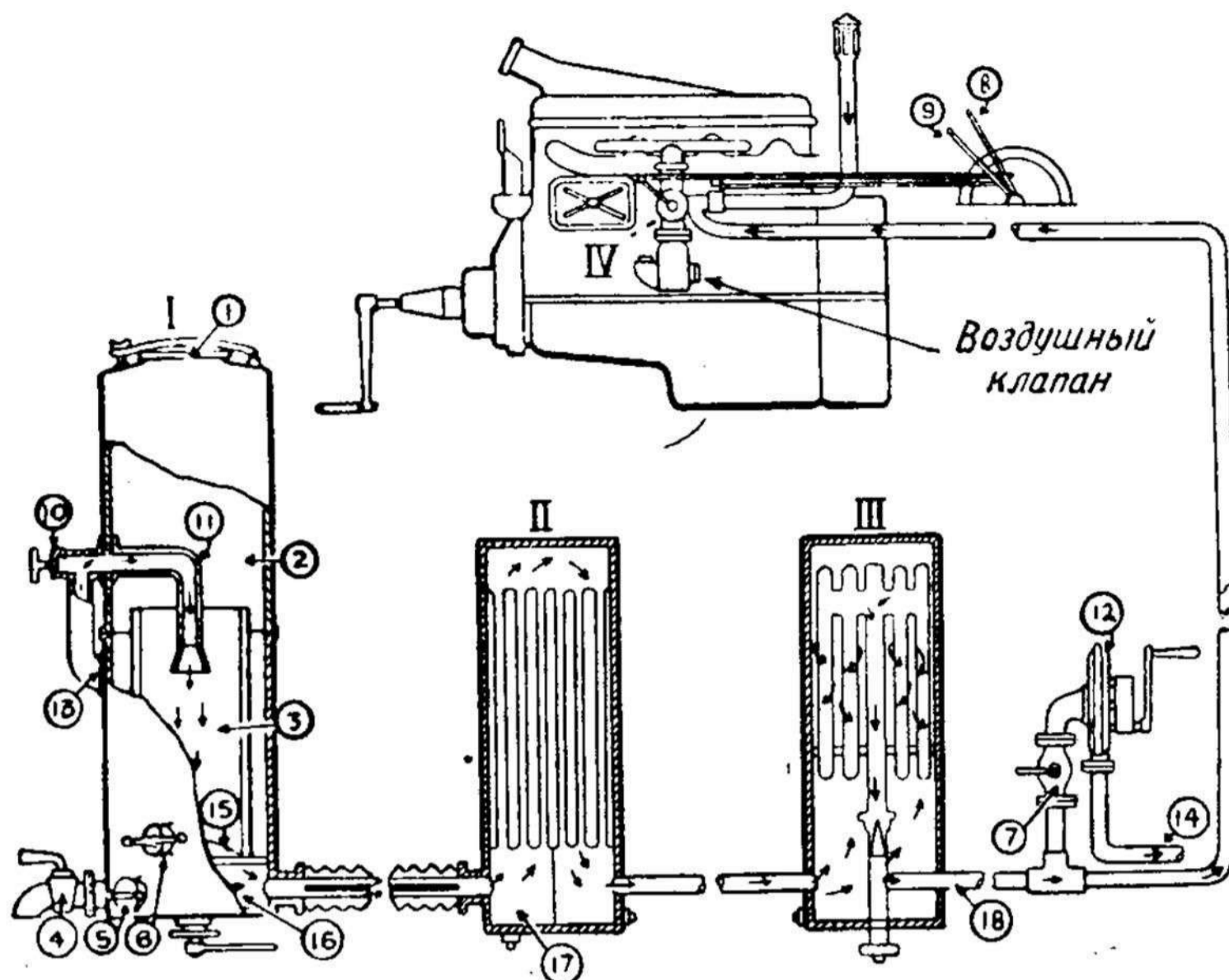


Рис. 2. I — генератор, II — охладитель, III — очиститель, IV — смеситель.

Древесный уголь в генераторе (3) будет зажжен в 4—5 минут после пуска вентилятора.

При значительных расстояниях пути расход топлива в 4—5 кг эквивалентен расходу 3,8 л бензина, или 0,5 кг угля на 1 л. с./час.

Газогенератор несложен в эксплуатации и требует лишь добавления свежего угля через 50—65 км пути, очищения от золы — один или два раза в день (для этого открываются люки зольника и фильтра).

Английская печать отмечает, что выпуклые колосниковые решетки, отливае-

мые раньше из простого чугуна, оказались непрактичными и быстро выходили из строя. В настоящее время они делаются жароупорными, из высоколегированного никелевого чугуна.

Особенностью этого генератора является то, что воздухо-приточная труба (11) и колосники (15) расположены непосредственно один против другого. В результате этого воздух разделяется радиально и равномерно распределяется, вследствие чего по всей топливной камере поддерживается ровное распределение тепла (жара).



Парковое обслуживание газогенераторных автомобилей ЗИС-13

И. Кабаков

Парковое обслуживание материальной части машины производится в те же сроки и в той же последовательности, как это указано в Наставлении по парковому обслуживанию автомашин ГАЗ и ЗИС.

Ниже рассматриваются только элементы паркового обслуживания и ухода за газогенераторной установкой, а также за агрегатами и частями машины, которые связаны при работе с газогенераторной установкой.

Для того чтобы стали ясны элементы паркового обслуживания газогенераторной установки, коротко рассмотрим схему ее работы.

При сгорании топлива в активной зоне газогенератора образуется так называемый генераторный газ. Поднимаясь по кольцевому пространству вверх, газ увлекает с собой частицы золы и сажи — «унос». Чтобы избежать загрязнения камеры сгорания и смазки двигателя, газ должен быть очищен от имеющихся в нем взвешенных частиц пара и от золы и сажи.

Кроме того, образовавшийся в активной зоне газ имеет очень высокую температуру. Хотя он часть своего тепла отдает наружным стенкам газогенератора, а другую часть тепла затрачивает на подогрев чурок во внутреннем бункере, все же газ по выходе из генератора имеет температуру, примерно, 250° С. Для работы двигателя температура газа должна быть гораздо ниже, так как при высокой температуре наполнение цилиндров происходит недостаточно интенсивно и мощность двигателя понижается. Для охлаждения и очистки от примесей газ проходит через батарею горизонтальных очистителей-охладителей (рис. 1).

Частицы золы и сажи выпадают из газа и осаждаются на дисках. Здесь же одновременно происходит дальнейшее охлаждение газа; одну часть тепла газ отдает внешним стенкам цилиндров батареи очистителей-охладителей, а другую часть — поверхностям холодных дисков.

В батарее горизонтальных очистителей-охладителей происходит так называемая грубая очистка газа. Для лучшей очистки газ подводится далее в вертикальный очиститель, где, проходя последовательно через два слоя колец «Рашига», он получает окончательную так называемую тонкую очистку. При этом газ одновременно продолжает охлаждаться и выделять конденсат. Последний, стекая вниз, смывает «унос» с колец «Рашига» и собирается в нижней части вертикального очистителя. Сюда же стекает и конденсат из батареи горизонтальных очистителей-охладителей. Уровень конденсата на дне цилиндра вертикального очистителя лимитируется расположением спускного отверстия.

Далее очищенный и охлажденный газ под влиянием разрежения, создаваемого двигателем, поступает в смеситель, где, смешиваясь с воздухом, образует горючую смесь и идет в цилиндры двигателя.

Таким образом, коротко рассмотрев работу газогенераторной установки, можно определить те требования, которые должны быть выполнены при парковом обслуживании установки.

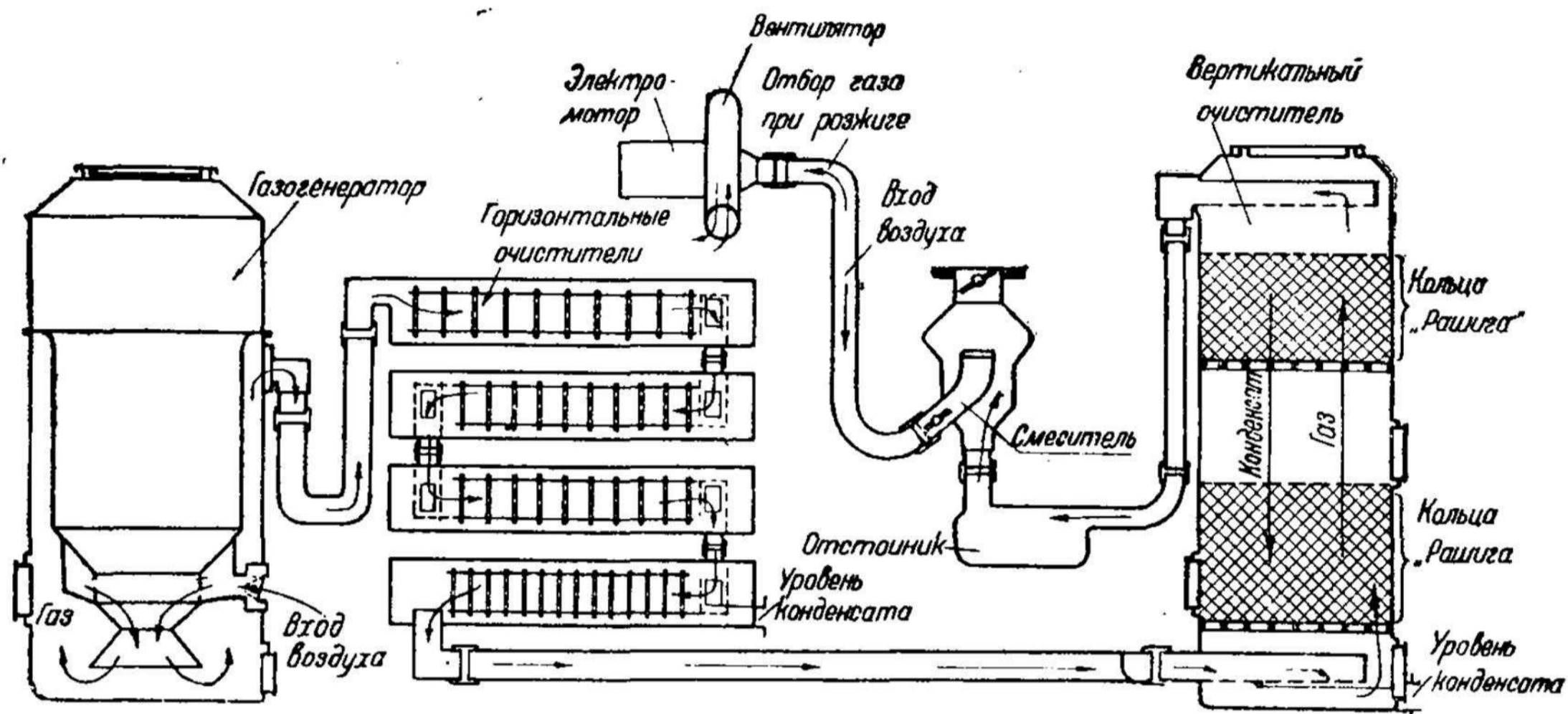


Рис. 1. Схема газогенераторной установки ЗИС-13.

1. Все люки должны быть плотно закрыты. При нарушении герметичности воздух будет просачиваться в систему всей установки и может вызвать прогар газогенератора, обеднение смеси при работающем двигателе, потерю газа (просачивание его наружу) при неработающем двигателе и вытекание конденсата из очистителей.

2. Установка должна быть надежно закреплена на раме автомобиля, чтобы предотвратить порчу соединительных шлангов и патрубков.

3. Все намечающиеся прогары тела топливника и внутреннего бункера газогенератора должны быть своевременно обнаружены; появление прогаров может повести к нарушению процесса горения в газогенераторе и к засмоливанию газогенераторной установки и двигателя.

4. Система очистителей должна своевременно очищаться от «уноса». Несвоевременность очистки поведет к засорению установки и к остановке двигателя.

5. Необходимо постоянно наблюдать: за уровнем угля в восстановительной зоне газогенератора; за применением угля и чурок соответствующей влажности, что обеспечит нормальное газообразование и бесперебойную работу двигателя, за приборами зажигания.

Ежедневно, перед каждым выходом для работы, машина подвергается контрольному техническому осмотру. После этого приступают к загрузке газогенератора топливом (если он ранее не был загружен). Восстановительная зона газогенератора загружается углем так, как это показано на рис. 2, остальная же часть внутреннего бункера загружается чурками.

Когда газогенератор полностью загружен, вставляют зажженный факел в воздушный клапан газогенератора и включают электровентилятор, который тянет газ через всю систему установки. Через 1—

1½ минуты факел вынимают. По окончании розжига электровентиль выключается, двигатель заводится на газе и проверяется исправность его работы. Розжиг газогенератора и осмотр всей установки и машины перед выходом продолжаются в среднем 18—20 минут.

Каждый раз после работы машина заправляется топливом, а затем чистится и моется.

В холодное время года при хранении машины в неотопливаемом парке-стоянке батарея горизонтальных очистителей-охладителей, вертикальный очиститель и отстойник газопровода немедленно очищаются от конденсата. После заправки и мойки машина приводится в полную исправность для работы на следующий день.

Через каждые 300 км пробега машина подвергается техническому осмотру № 1. В техосмотр № 1 входит объем работ, производимых каждый раз после работы машины, и дополнительно работа по очистке газогенератора и проверке состояния всей установки. После 900-км пробега машина проходит технический осмотр № 2, в объем которого входят ежедневный технический осмотр № 1, а также дополнительные работы по исправлению дефектов в газогенераторной установке.

При ежедневном техническом осмотре проверяются крепление всех крышек люков газогенераторной установки, затяжка хомутиков шлангов, целостность шлангов, надежность крепления установки к раме автомобиля, нет ли трещин в местах приварки листовых опор (лап) газогенератора и вертикального очистителя.

Затем проверяются исправность и крепление тяг заслонок смесителя, крепление смесителя, крепление трубы, отводящей газы от вентилятора, крепление провода к контакту электромотора вентилятора и целостность его изоляции. Спускается конденсат из отстойника смесителя и проверяется чистота отверстия для выхода конденсата из вертикального очистителя.

Проверяется исправность ящика для дров.

При техническом осмотре № 1 производятся все работы, указанные для ежедневного осмотра, и дополнительно:

а) проверяется уровень угля в восстановительной зоне газогене-

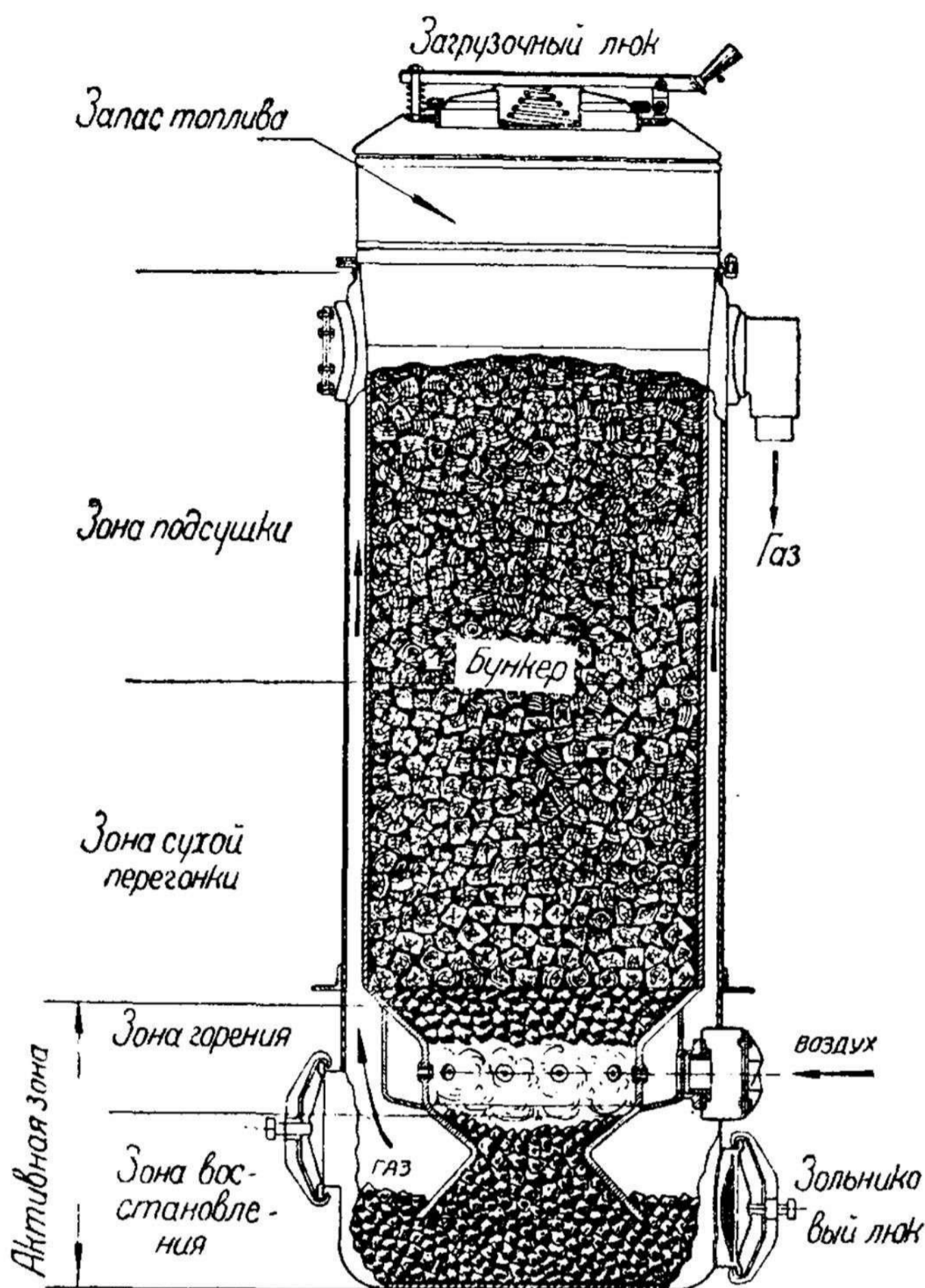


Рис. 2. Газогенератор в разрезе.

ратора; в случае надобности уголь засыпается до необходимого уровня (рис. 2);

б) вынимаются наборы дисков из батарей горизонтальных очистителей-охладителей и очищаются от «уноса» (сажи, золы и пр.);

в) проверяется крепление поперечин газогенераторной установки к раме автомобиля;

г) проводится техосмотр № 1 всей машины и устраняются обнаруженные дефекты.

При техническом осмотре № 2 проводятся работы, указанные для ежедневного технического осмотра, и дополнительно:

а) газогенератор через нижний зольниковый люк полностью очищается от угля, чурок и золы и затем вновь загружается топливом;

б) вынимаются наборы дисков из батарей горизонтальных очистителей-охладителей, очищаются от «уноса», затем промываются сильной струей воды из брандспойта;

в) снимается нижняя крышка люка вертикального очистителя и резервуар очищается от конденсата;

г) закрываются нижние крышки батарей горизонтальных очистителей-охладителей и сильной струей воды из брандспойта промывается трубопровод, соединяющий батарею горизонтальных очистителей-охладителей с вертикальным очистителем (рис. 3);

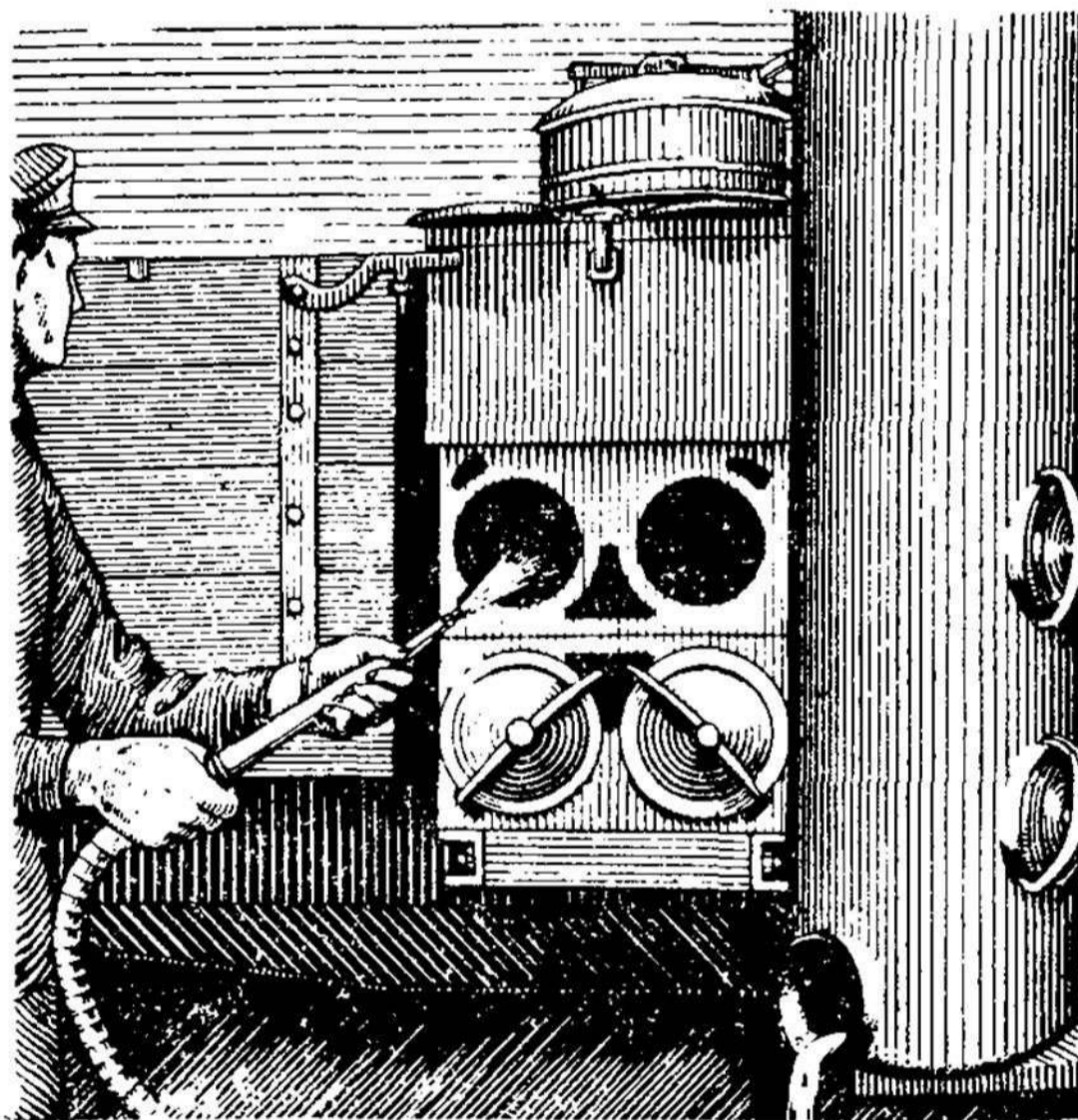


Рис. 3. Промывка трубопровода, соединяющего батарею горизонтальных очистителей-охладителей с вертикальным очистителем.

д) снимается средняя крышка люка вертикального очистителя и сильной струей промывается нижний слой колец «Рашига» (рис. 4);

е) проверяется целостность прокладок крышек люков установки; негодные прокладки заменяются новыми, сухие асбестовые прокладки газогенератора смазываются графитовой смазкой¹;

ж) проверяются крепление и целостность деталей всей газогенераторной установки; крепление кронштейна электромотора вентилято-

¹ Состав графитовой смазки: 50% графита (желательно чешуйчатого); 40% петролятума (отход при переработке нефти); 10% веретенного масла.

ра к раме, затяжка болта хомутика крепления электромотора, плотность крепления контакта и целостность проводки; крепление смесителя, исправность и крепление тросов газовой и воздушной заслонок смесителя; спускается конденсат из отстойника газопровода от вертикального очистителя к смесителю; проводится техосмотр № 2 и смазка всех механизмов машины.

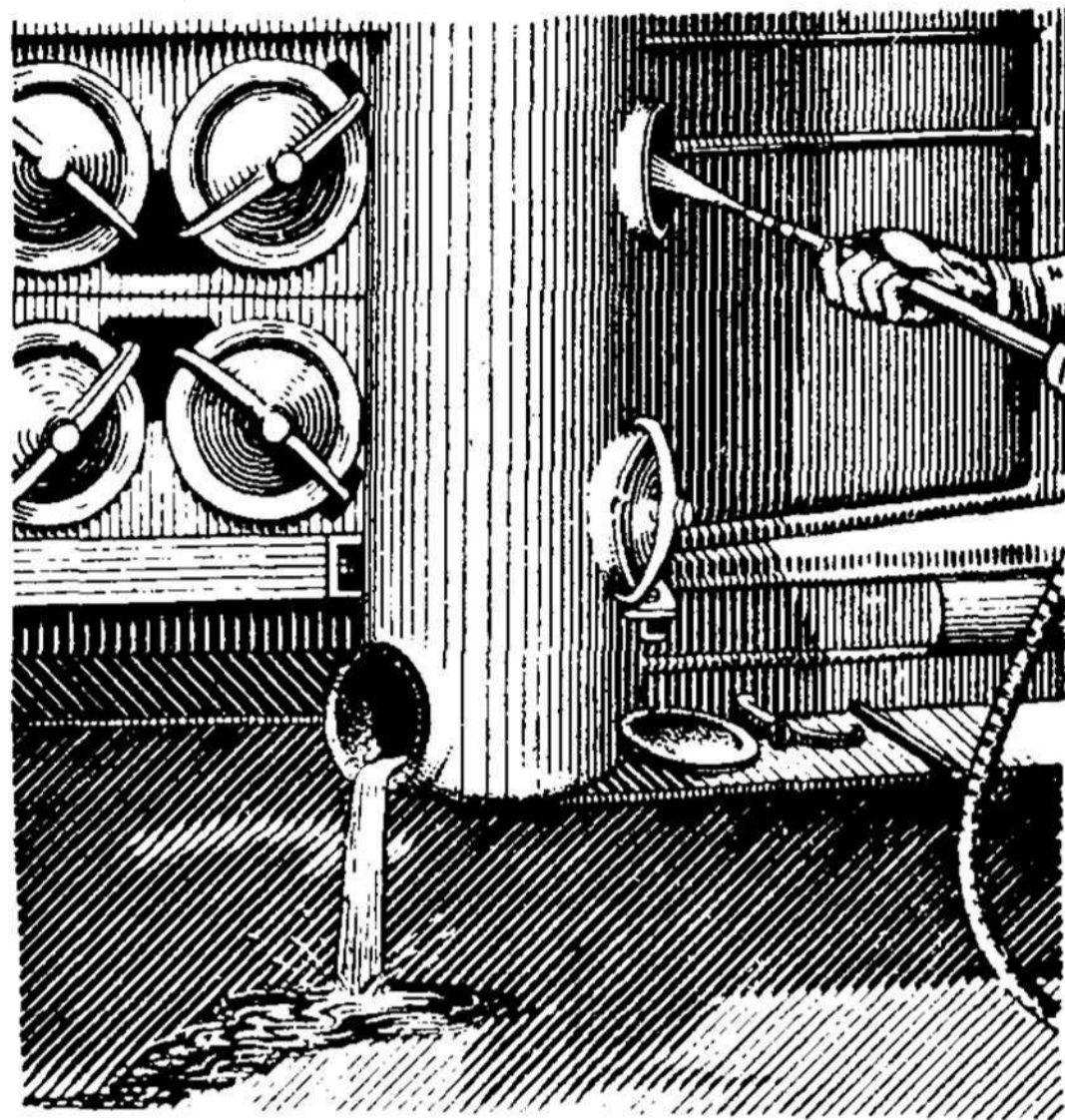


Рис. 4. Промывка нижнего слоя колец „Рашига“ в вертикальном очистителе.

В процессе технических осмотров необходимо всегда обращать особое внимание на следующие ответственные части газогенераторной установки:

Все асбестовые прокладки по мере надобности смазывать жирным слоем графитовой мази.

Через каждые 3 000 км пробега смазывать костяным или машинным маслом подшипник электромотора вентилятора.

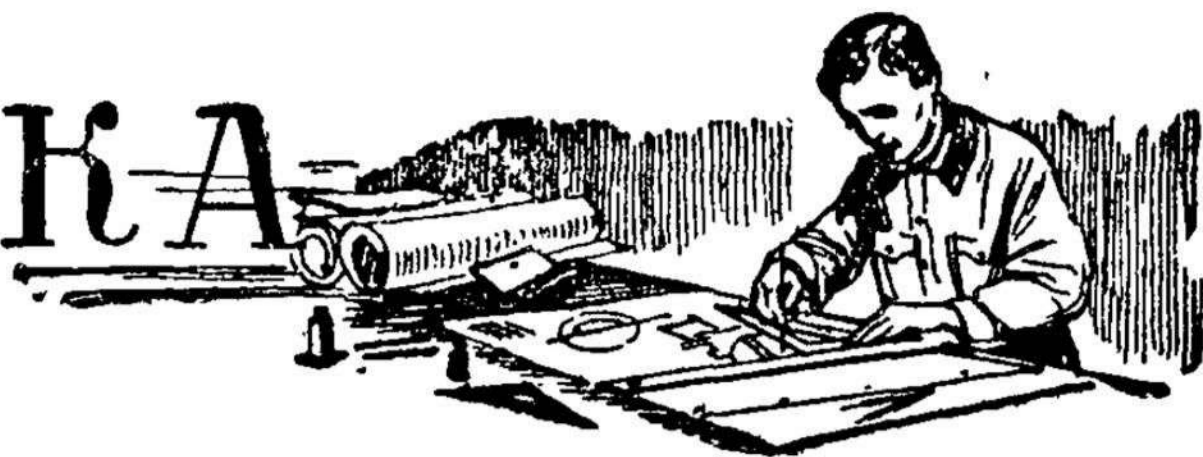
Через каждые 4 000—5 000 км пробега промывать водой всю систему трубопроводов газогенераторной установки и вентилятор.

Через каждые 4 000—5 000 км пробега очищать смеситель от налета смол и «уноса», промывая его в керосине или скипидаре с помощью жесткой щетки.

Через каждые 10 000 км пробега очищать полукольцевой канал (коллектор отбора газов) от «уноса».

Через каждые 10 000 км пробега необходимо выбрать из вертикального очистителя оба слоя колец «Рашига», тщательно промыть их в воде или в керосине и загрузить обратно.

Уход за газогенераторной установкой несложен, однако, как показывает практика, большинство неисправностей газогенераторных автомобилей происходит главным образом из-за несоблюдения сроков очистки и технических осмотров газогенераторной установки. Чем лучше и правильнее организован уход и чем быстрее устраняются дефекты, тем более надежно и экономично будут работать газогенераторные машины в войсковых частях. Поэтому основным условием эксплуатации газогенераторных машин являются систематические и правильно организованные технические осмотры.



Газогенераторные автомобили выдержали испытания

А. Ивакин

Всесоюзный пробег газогенераторных автомобилей, организованный по постановлению СНК СССР, закончен. Колонна автомобилей, вышедшая из Москвы 1 июля, возвратилась обратно в срок — 30 августа. За 60 календарных и 53 ходовых дня пройдено 10 892 км. Этот путь автомобили прошли в чрезвычайно разнообразных дорожных условиях. Из всего маршрута около 80% дорог являются грунтовыми и проселочными, причем 1 300 км от Белорецка до Петропавловска пройдено при проливных дождях. Колонна два раза пересекала Уральский хребет.

В пробеге принимали участие 12 газогенераторных автомобилей следующих марок:

Марка автомобиля и тип газогенератора		Род топлива	Количество автомобилей
ЗИС-21	ЗИС	Древесные чурки	4
ЗИС-5	ДГ-13	„ „	2
ГАЗ-АА	Гулага НКВД	„ „	4
ГАЗ-АА	НАТИ Г-14	„ „	1
	НАТИ Г-21	Древесный мелкий уголь	
ЗИС-5	НАТИ Г-23	„ „	1

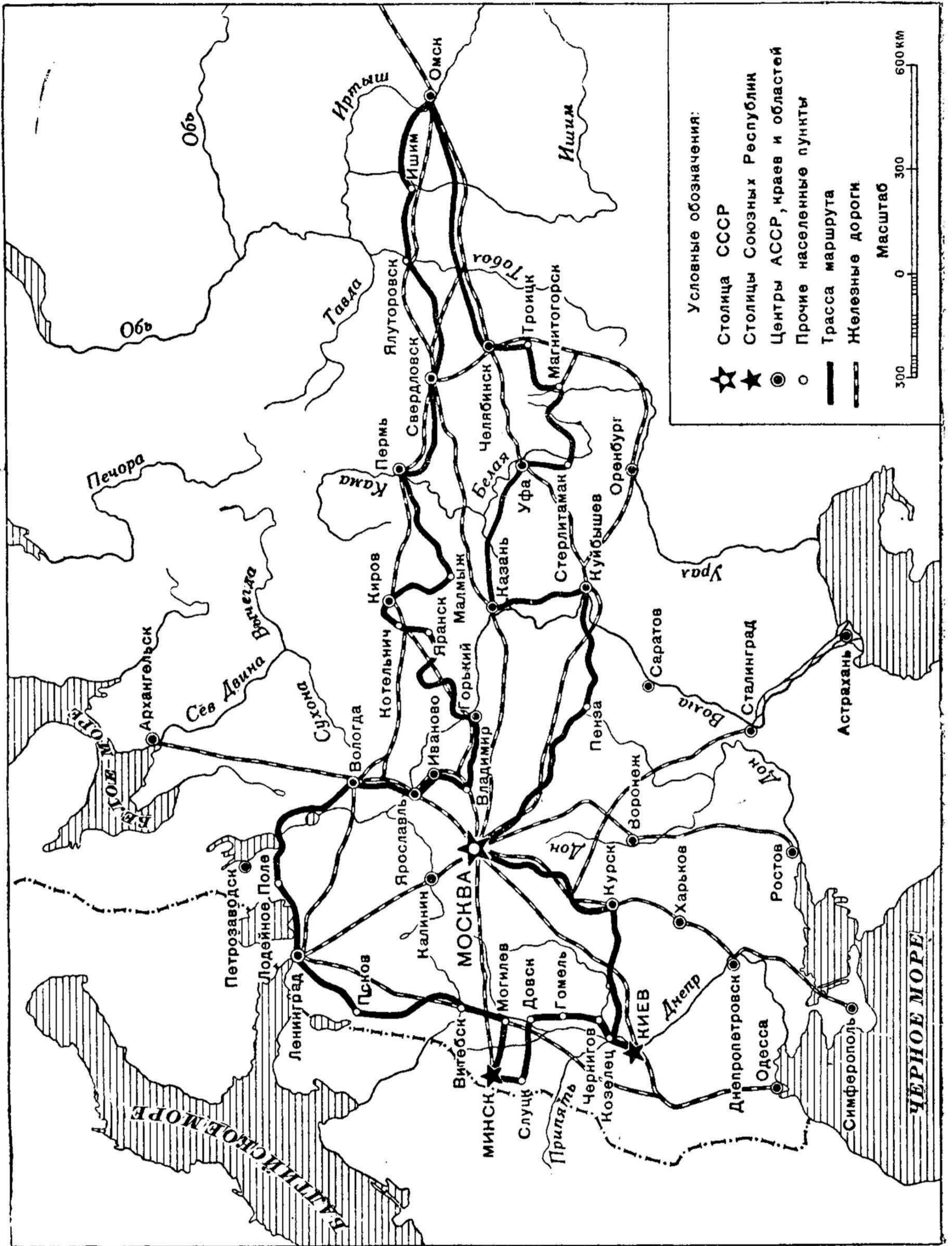
Все автомобили перед пробегом прошли заводские испытания.

Маршрут пробега (см. карту) был выбран с таким расчетом, чтобы автомобили следовали по наиболее лесистым, обильным топливом, местам.

В пробеге автомобили снабжались топливом на топливных базах, организованных Наркомлесом. По всему маршруту таких топливных баз было 38 (примерно, через каждые 300 км пути) с достаточным количеством древесных чурок и древесного угля.

Автомобили на протяжении всего маршрута шли с полной нагрузкой, а от Москвы до Куйбышева некоторые машины имели перегрузку порядка 15—20%.

Необходимо отметить, что из 57 участников пробега газогенераторщиков было только 6 человек. Из них со стажем работы от 4 до 6 лет — 4 человека и до 1 года — 2 человека. Все остальные имели двух-трехнедельную подготовку газогенераторщика без отрыва от производства.



Организационным комитетом пробега была разработана специальная система технического наблюдения и контроля за работой автомобилей. На каждой автомашине, помимо двух шоферов-водителей, был контролер в лице инженера или техника. Контролер фиксировал недочеты работы автомобиля, поломки, конструктивные и производственные недостатки, а также хронометрировал всю работу по обслуживанию.

Работой контролеров руководила особая техническая комиссия. Последняя принимала от контролеров путевые отчетные листы, заполненные по установленному образцу, устанавливала причины поломок, аварий и неисправностей машин; после окончания пробега комиссия составила технический отчет по пробегу.

Обслуживание автомобилей осуществлялось исключительно участниками пробега. Правда, отправляясь в путь, мы на основе опыта прежних пробегов рассчитывали, что сможем пользоваться при текущем и профилактическом ремонте помощью промежуточных гаражей, но расчеты эти не оправдались. Однако это ни в какой мере не отразилось на бесперебойной работе автомобилей.

Уход за двигателем, работающим на газе, почти ничем не отличается от ухода за обычным бензиновым двигателем. Управление газогенераторным автомобилем также почти ничем не отличается от обычного и доступного каждому, кто знаком с вождением автомашин.

Горение топлива в газогенераторе и образование газа происходят совершенно автоматически, и водителю необходимо только следить за своевременной загрузкой газогенератора топливом. Во время догрузки топливом останавливать двигатель не требуется. Догрузка занимает всего 1½—2 минуты, так как топливо обычно заранее бывает приготовлено в мешках.

Цели и задачи газогенераторного пробега — это испытание газогенераторных автомобилей, выпускаемых в серийно-массовом производстве заводами ЗИС и ГАЗ, на прочность и надежность, проверка их эксплуатационных качеств в различных климатических и дорожных условиях, выявление конструктивных и производственных дефектов газогенераторных установок.

Второй основной задачей являлось широко популяризировать экономичность газогенераторных автомобилей.

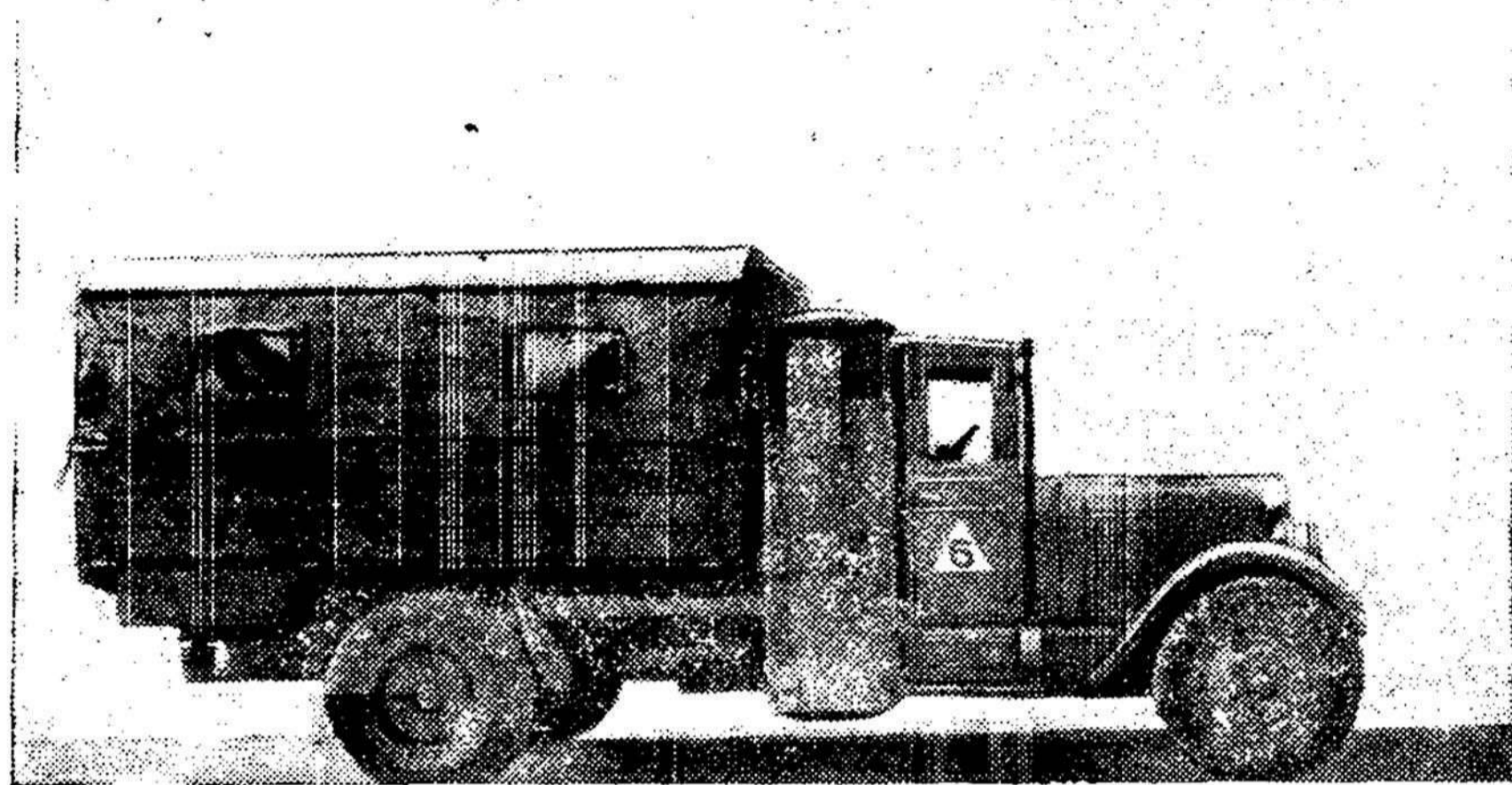
Состояние дорог дало возможность испытать автомобили в самых разнообразных условиях, несравненно более тяжелых, чем условия испытаний, проводимых ранее на автозаводах и в НАТИ. Достаточно вспомнить, насколько тяжелым и изнурительным был переход через южную часть Уральского хребта. За крутыми подъемами до 15% и длиной в несколько километров следовали головокружительные спуски с неожиданными поворотами. Когда мы подъехали к Уральским горам, у многих участников пробега мелькнула мысль, что для перехода через горы придется прибегнуть к посторонней помощи, что газогенераторный автомобиль не «вытянет» на таких подъемах. Опасения оказались преждевременными. Техническая комиссия разработала достаточно простые противоскатывающие приспособления, пользуясь которыми, мы пропустили по одной машине. В первый же день автомобили показали большую устойчивость и безупречность; даже на самых ответственных участках пути мотор не заглошался.

Разумеется, газогенераторному автомобилю необходим определенный режим работы. Перед тем как брать подъем, надо было хорошо разжечь зону горения. Для этого некоторое время следует проехать на второй передаче, затем перейти на первую, после чего машина свободно брала подъем. На подъемах выяснилась одна особенность газогенераторного двигателя: в отличие от бензинового, газогенераторный двигатель менее глохнет на малых оборотах.

Уже на второй день мы отлично свыклись с горными дорогами Урала и весь остальной путь как в гору, так и с горы (около 350 км)

шли колонной. Все теперь были убеждены в том, что газогенераторный автомобиль не сдаст и что моторы работают безотказно.

По предварительным данным итогов пробега, нужно сказать, что газогенераторные установки НАТИ (Г-23, Г-21 и Г-14) и ЗИС (ЗИС-21) работали безотказно. Во время маршрута протяженностью 10 892 км не было поломок установок, и после пробега они оказались пригодными для дальнейшей работы. Топливники газогенераторных установок Г-14 и ЗИС-21 не выходили из строя и также пригодны были к дальнейшей



Газогенераторный автомобиль ЗИС-21.

эксплоатации. Система очистки работала вполне надежно. Диски и кольца «Рашига» очистителей в пробеге применялись двух сортов: оцинкованные и неоцинкованные. Оцинкованные кольца «Рашига» и диски, впервые освоены заводом «Комега», показали себя хорошо. За время пробега не обнаружено сколько-нибудь значительной коррозии.

В качестве противокоррозионных средств верхней части бункера газогенератора были использованы медная рубашка и омеднение внутренней части бункера. Последнее средство оказалось более надежным.

Техническая комиссия после разборки и тщательного осмотра газогенераторных установок провела микрометраж двигателей и на основе полученных материалов составила технический отчет о пробеге по каждой машине. Эти материалы дадут основание для устранения всех недостатков газогенераторных установок как конструктивного, так и производственного характера.

Для рассмотрения вопроса динамики газогенераторных автомобилей весь маршрут пробега разбит на два этапа.

Первый этап — Петропавловск — Омск — Ленинград. Здесь пробег совершен в неблагоприятных дорожных условиях (размытые дождями грунтовые и проселочные дороги, Уральские горы и т. п.).

Второй этап — Ленинград — Минск — Киев — Москва. Пробег по этой части маршрута протекал в наиболее благоприятных дорожных условиях, преимущественно по шоссейным и асфальтированным дорогам.

Техническая скорость газогенераторных автомобилей приведена в графиках 1, 2 и 3. Как видно из графика 1, автомобиль ЗИС-5 Г-23 имеет более низкую техническую скорость (22,3 км/час) по сравнению с другими машинами. Это объясняется исключительно конструктивно-производственным дефектом крышки разгрузочного люка газогенера-

тора. Этот дефект был в Ленинграде устранен, после чего машина по технической скорости заняла первое место (см. график 2).

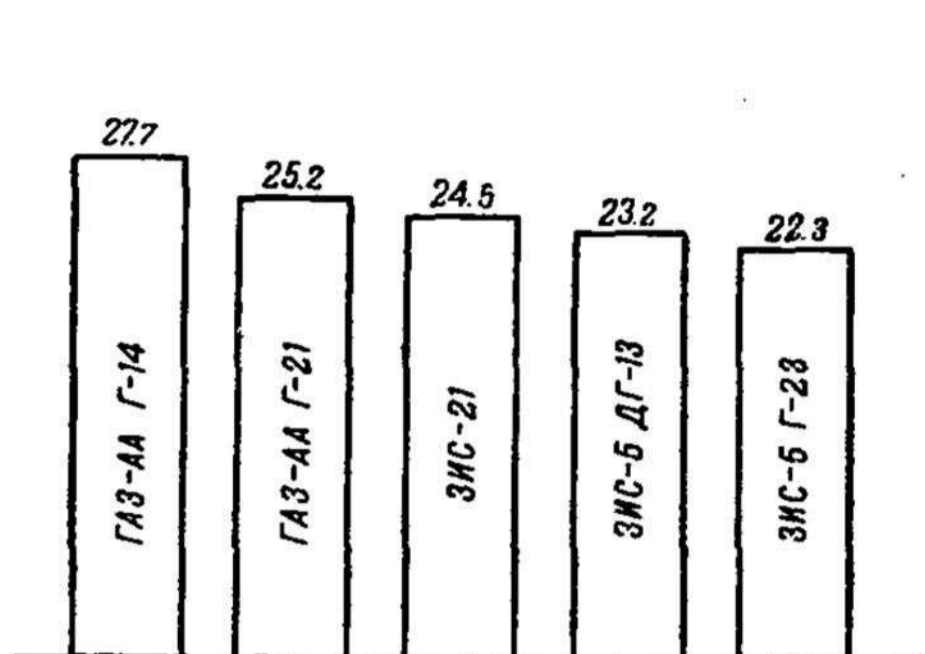


График 1. Средние технические скорости движения газогенераторных автомобилей за пробег Петропавловск — Омск — Ленинград в км/час.

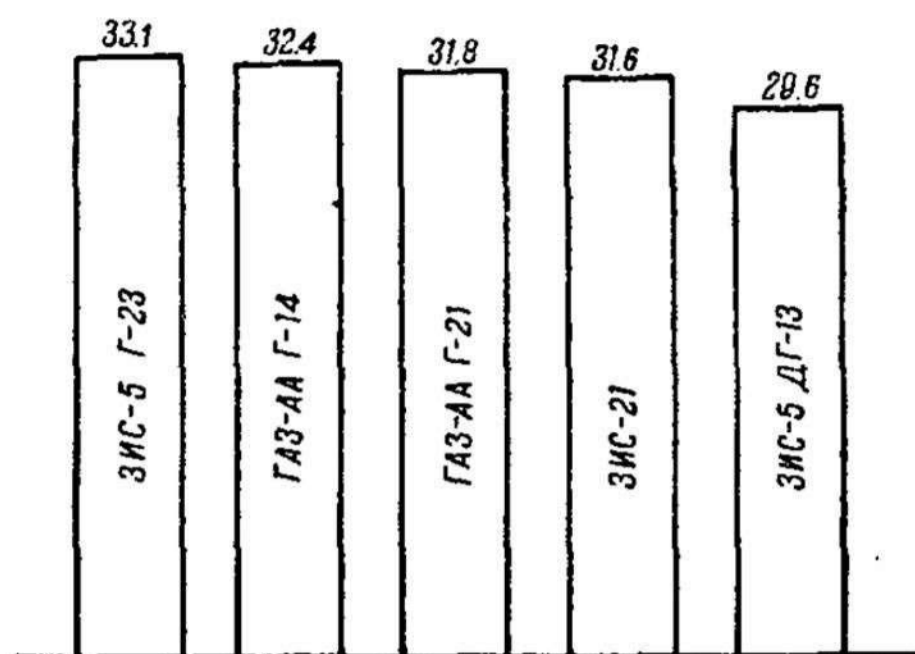


График 2. Средние технические скорости движения газогенераторных автомобилей за пробег Ленинград — Минск — Киев — Москва в км/час.

Полученные средние технические скорости характеризуют динамику газогенераторных автомобилей.

Необходимо отметить, что техническая скорость за весь пробег ни в какой мере не является предельной, так как автомобили весь маршрут шли колонной, что значительно снизило техническую скорость.

Расход твердого топлива древесных чурок и древесного угля приведен в графике 4.

Хотя расход топлива за весь пробег несколько высок, но объясняется это тем, что средняя цифра взята со всеми выпадающими точками. Например, когда мы ехали по 18 часов в день по размытым дорогам и под проливным дождем, мы делали, примерно, 1 км в час.

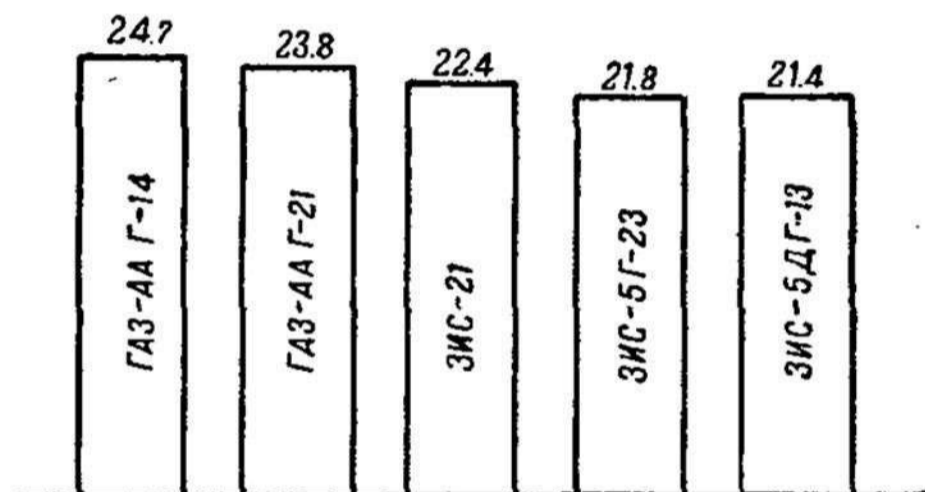


График 3. Средние технические скорости движения газогенераторных автомобилей за весь пробег в км/час.

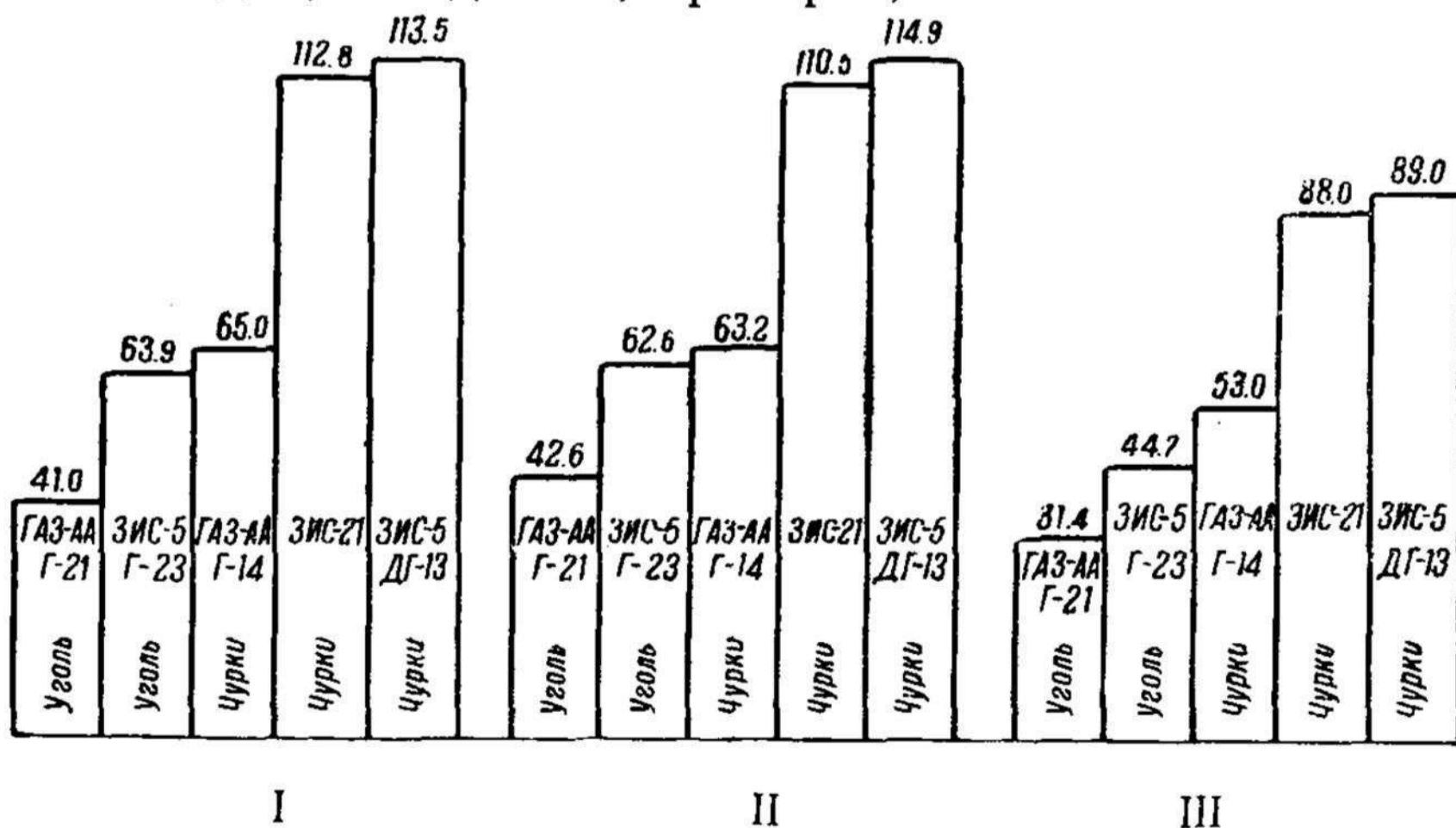


График 4. I. Расход топлива газогенераторными автомобилями за весь пробег в кг на 100 км пути. II. Расход твердого топлива газогенераторными автомобилями за пробег Петропавловск — Омск — Ленинград в кг на 100 км пути. III. Расход твердого топлива газогенераторными автомобилями за пробег Ленинград — Киев — Москва в кг на 100 км пути.

Расход жидкого горючего (за исключением автомобилей ЗИС-5 ДГ-13) небольшой (см. график 5).

Автомобили ЗИС-5 ДГ-13 имеют низкую напряженность зоны горения, поэтому время перевода двигателя на газ удлиняется. Это усугубляется еще и тем, что конструкцией предусмотрен 12-вольтовый электроклапан при 6-вольтовом электрооборудовании автомобиля, что

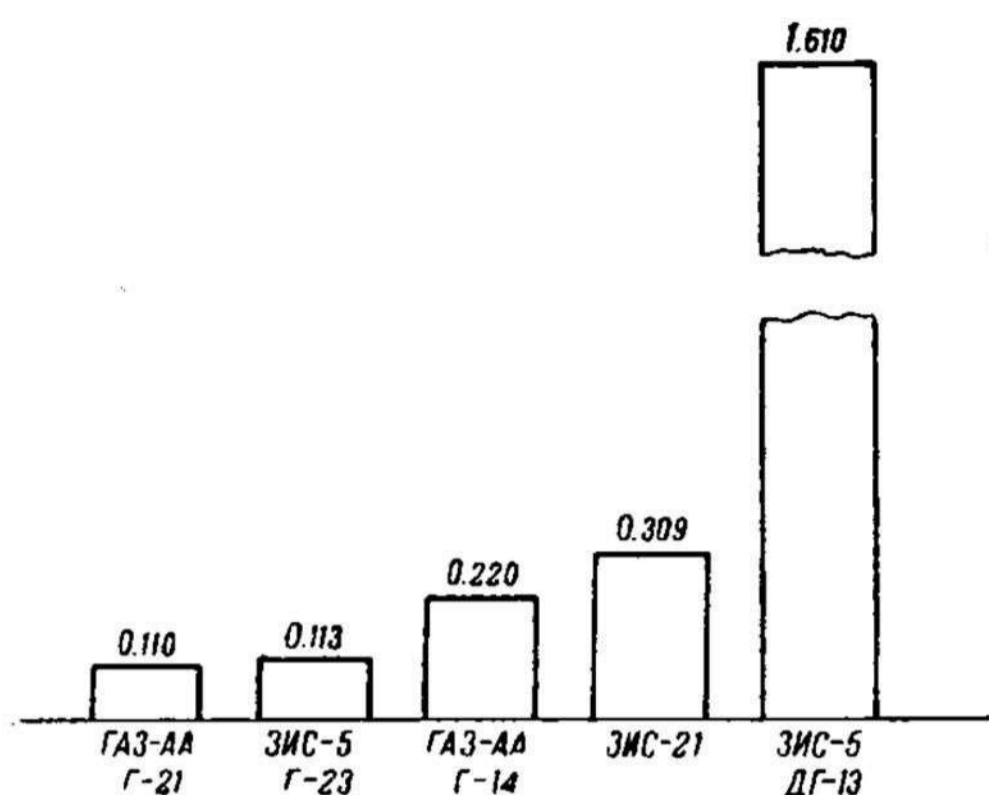


График 5. Расход жидкого горючего газогенераторными автомобилями за весь пробег в литрах на 100 км пути.

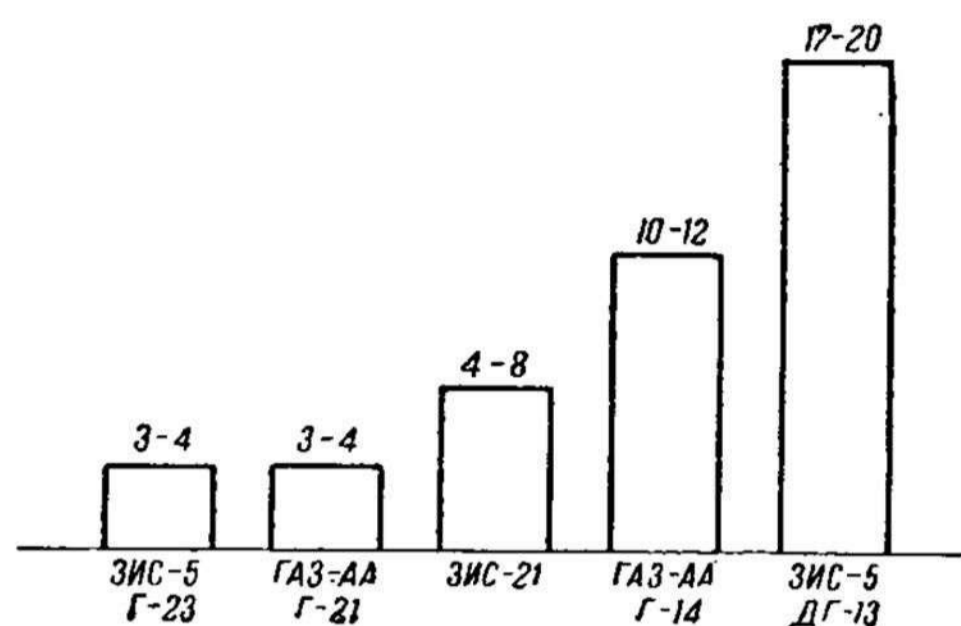


График 6. Розжиг газогенератора и запуск двигателя на газ в минутах.

ни в какой степени не обеспечивало нормального розжига газогенератора, поэтому перевод двигателя на газ производился исключительно на бензине. Газогенераторные же автомобили ЗИС-5 Г-23 и ГАЗ-АА Г-21 почти не пользовались бензином при переводе двигателей на газ.

Полученный расход бензина ложится в основном на маневровые передвижения автомобиля при ремонте в гаражах, где не разрешалось производить розжига газогенератора (Ленинград, Омск, Горький, Магнитогорск).

График 6 показывает время в минутах на розжиг газогенератора и запуск двигателя на газе. Автомобиль ЗИС-5 ДГ-13 запускался исключительно на бензине и только после переустановки электрооборудования (вместо 6- на 12-вольтовое) двигатель можно было запускать на газе, но все же он требовал значительно больше времени на запуск, чем другие автомобили.

Кроме испытания автомобилей в пробеге, коллектив провел большую агитационно-разъяснительную работу и широко популяризировал газогенераторные установки среди широких слоев населения. Где бы мы ни останавливались — в городе или колхозе, — собирались толпы народа, чтобы увидеть газогенераторный автомобиль. С большим интересом колхозники расспрашивали нас о том, где и как можно приобрести автомобиль, работающий на чурках и древесном угле.

Один раз нам пришлось провести агитацию наглядным методом. Одно из предприятий района г. Казани получило автомобиль ГАЗ-АА Г-14. Эту машину нужно было пригнать к месту работы, примерно, за 500 км, причем шоферов даже не проинструктировали, как обращаться с газогенераторной установкой. Инструкцию, бывшую при машине, водители не прочитали. Километрах в 60 от Казани мы нагнали эту машину. Шоферы остановились для того, чтобы охладить воду в радиаторе и осмотреть неизбежно стучавший двигатель от детонации.

Мы оказали им техническую помощь: выгребли из бункера негодное топливо — обломки колес, ободов и тряпки, засыпали люки газогенератора по правилам (сначала уголь, а затем дрова), заправили и вскоре

машина уже работала на газе. Мы проинструктировали водителей и дали им на дорогу запас чурок.

Велико было удивление колхозников, когда они увидели, как быстро была исправлена машина и как просто устройство газогенераторной установки. Когда исправленная машина уже на древесном топливе отправилась в путь, колхозники проводили ее аплодисментами.



Техническая комиссия автопробега осматривает автомобиль перед выездом на линию.

Из данных газогенераторного пробега можно сделать следующие основные выводы.

Газогенераторный автомобиль прочно отвоевал свое место в условиях нашего Союза и имеет неоспоримые преимущества перед обычными бензиновыми автомобилями. Основным преимуществом его является возможность использования в качестве горючего дешевых местных видов твердого топлива.

Широкое внедрение газогенераторных автомобилей освободит значительное количество нефти и бензина для других отраслей народного хозяйства; освободится транспорт, в первую очередь железнодорожный, от доставки этого топлива к местам его потребления и значительно удешевится стоимость грузоперевозок.

За границей давно учтены крупные выгоды, даваемые газогенераторными установками, и газогенераторные машины во многих странах весьма успешно конкурируют с машинами жидкого топлива. Особенно большое распространение имеют газогенераторные установки в странах, не имеющих собственных нефтяных месторождений.

При эксплуатации газогенераторных автомобилей необходимо уделять особое внимание качеству топлива: породе, размерам и влажности. Газогенератор рассчитан для работы на твердых породах — дуб, береза. Если нет дуба и березы, можно работать на сосне и лиственнице. Что касается таких пород, как ель и осина, то они непригодны для газогенератора. Ель дает очень много угольной пыли. Осина не держит угля. Как первая, так и вторая порода дерева имеет большую зольность, и это настолько засоряет установку, что аппарат очистки газогенератора не может справиться и угольная пыль и зола попадают вместе

с газом прямо в двигатель, вызывая преждевременный его износ. Для угольных газогенераторных автомобилей может быть применен уголь, получаемый от отходов заготовки топлива и угля. Важно лишь, чтобы уголь был величиной в каленый орех, не имел пыли, примесей песка, щебня и т. д. Влажность чурок должна быть не выше 18% (лучше 12—14%), а влажность угля не выше 8—9% (лучше 3—5%). Заготовка топлива производится полумеханизированным порядком, поэтому необходимо немедленно заняться вопросами механизации заготовки топлива. Это в значительной степени сократит трудоемкость заготовки и удешевит ее.



Лучшие водители газогенераторных машин, участвовавшие в пробеге: орденосец Т. В. Нестеров (в кабине) и К. Ф. Коновалов.

На основе материалов пробега, а также и на основе полученных эксплуатационных данных необходимо улучшить производство газогенераторов, как с точки зрения прочности, так и внешнего оформления и удобства обслуживания.

Необходимо издать популярные брошюры по газогенераторам и учебники для младшего и среднего обслуживающего персонала. Заводы должны иметь штат инструкторов для наладки машин на местах. Ни одна машина не должна уходить из поля зрения завода.

На шоферских курсах нужно обязательно ввести курс изучения газогенераторного автомобиля и практическую езду на нем.

Оборудование газогенераторных автомобильных баз должно полностью обеспечивать нормальное обслуживание газогенераторных машин.

Наряду с неоспоримой надежностью газогенераторных автомобилей у всех существующих типов машин наблюдается низкая мощность двигателя. В результате перевода двигателя с бензина на газ теряется до 30% мощности. Назрел вопрос о том, чтобы автостроению предъявить требования, вытекающие из проблемы перевода машины на твердое топливо. Задача теперь заключается в том, чтобы приспособить автомобиль к газогенератору, т. е. спроектировать специальный газогенераторный двигатель необходимой мощности, как это уже сделали конструкторы Челябинского тракторного завода.



Улучшение экономичности работы автомобилей путем повышения степени сжатия и присадки выхлопных газов

В 1939 г. в НАТИ закончились эксплуатационные испытания автомобилей ГАЗ-АА, ЗИС-5 и М-1 с повышенной степенью сжатия и присадкой выхлопных газов по способу, предложенному тт. Мкртумяном и Лазаревым. Эти испытания представляют большой интерес, так как они выявили возможность значительного повышения экономичности работы двигателей советских автомобилей при одновременном увеличении их мощности.

Известно, что повышение степени сжатия двигателя является эффективным средством для уменьшения расхода топлива и повышения мощности двигателя. Однако повышать степень сжатия двигателя можно лишь до определенных пределов, за которыми начинается явление детонации. Детонация представляет собой очень быстрое взрывное сгорание, сопровождающееся стуками в двигателе, перегревом двигателя, падением его мощности и экономичности, может вызвать механические повреждения двигателя.

Повышение степени сжатия выше пределов, за которыми появляется опасность детонации, можно допустить лишь при условии применения специальных средств, уменьшающих возможность детонации, так называемых «антидетонаторов». Одним из наиболее известных антидетонаторов является тетраэтиловый свинец, примешиваемый в известной пропорции к бензину. Однако тетраэтиловый свинец сильно ядовит и требует особой осторожности при обращении с ним. Это ограничивает возможность его применения.

Самым дешевым и простым антидетонатором является присадка к свежей рабочей смеси некоторого количества отработанных выхлопных газов. Перед присадкой выхлопные газы должны быть несколько охлаждены и очищены от копоти во избежание засорения двигателя. Отсюда следует, что в оборудование для присадки выхлопных газов должен быть включен специальный охладитель-очиститель. Примешивание выхлопных газов к свежей рабочей смеси ухудшает наполнение двигателя и этим уменьшает его мощность, поэтому присадка нужна отнюдь не всегда, а только на тех режимах работы двигателя, когда усиливается опасность детонации и необходимо экстренное средство для ее подавления. Опасность детонации возрастает при увеличении нагрузки двигателя, что имеет место при разгонах, при преодолении подъемов и при форсированных режимах работы. В тех случаях, когда двигатель работает с неполной нагрузкой на прикрытом дросселе, что на практике бывает очень часто, присадка выхлопных газов не нужна и вредна. Поэтому в оборудование для присадки выхлопных газов вводится специальный автоматический регулятор (например вакуумный), который должен допускать присадку только тогда, когда она нужна, и прекращать ее, когда она становится излишней.

На рис. 1 показана схема оборудования для присадки выхлопных газов, предложенная тт. Мкртумяном и Лазаревым для двигателей М-1.

Выхлопные газы отбираются из выхлопного коллектора (6) через приваренный к нему патрубок (4), соединительный угольник (3), охладитель-очиститель (2) и мимо газовой заслонки (10) подаются через газовую трубку (7) к специальному кольцевому смесителю, расположенному между фланцами карбюратора и всасывающего коллектора. Дозировка количества присаживаемого выхлопного газа производится диафрагменным вакуумным регулятором (11), соединенным трубкой (12) с всасы-

вающим коллектором (5). Разрежение из всасывающего коллектора передается по трубке (12) вакуумрегулятору (11). Повышение разрежения во всасывающем коллекторе (что бывает при малой нагрузке двигателя) заставляет втягиваться диафрагму (15) вакуумрегулятора, и, сжимая пружину (14), прикрывает газовую заслонку (10).

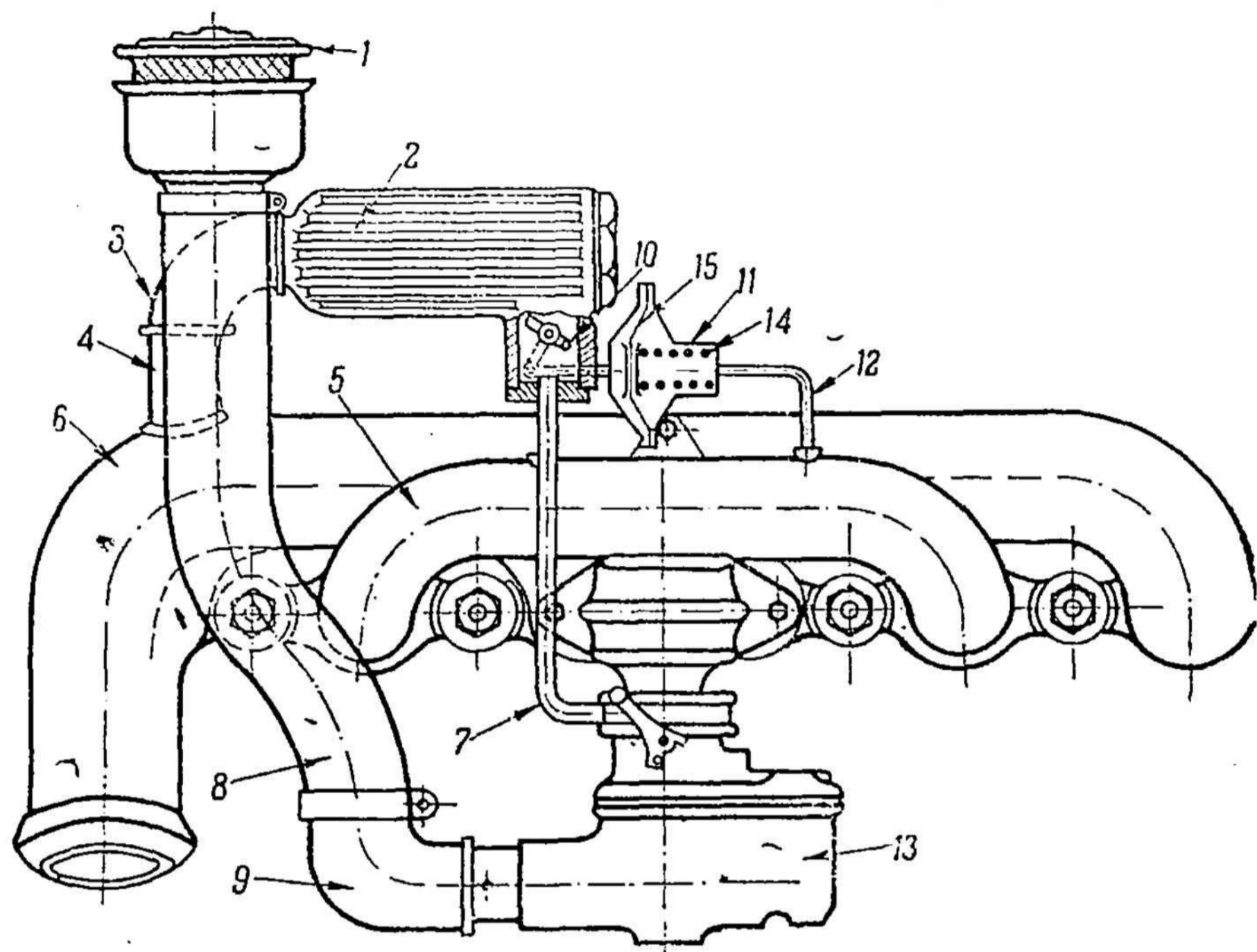


Рис. 1. Схема присадки отработанных газов на двигателях М-1.

1—воздухоочиститель; 2—очиститель-охладитель газа; 3—соединительный угольник; 4—патрубок отбора газа; 5—всасывающий коллектор; 6—выхлопной коллектор; 7—трубка, подводящая газ; 8—горючий шланг; 9—патрубок; 10—газовая заслонка; 11—вакуумный регулятор; 12—трубка вакуума; 13—карбюратор; 14—пружина вакуума; 15—диафрагма вакуума.

Таким образом, присадка выхлопных газов не имеет места при малых нагрузках двигателя. По мере увеличения нагрузки двигателя и появления опасности детонации разрежение во всасывающей трубе падает, пружина (14) перемещает диафрагму (15) влево и открывает газовую заслонку. Вследствие этого увеличивается присадка выхлопных газов, которая предотвращает детонацию. Таким образом, вакуумрегулятор обеспечивает присадку выхлопных газов только тогда, когда она нужна.

На рис. 2 показан охладитель-очиститель для выхлопного газа с вывернутым фильтром. Корпус охладителя представляет собой отливку из алюминия и имеет ребра для увеличения поверхности охлаждения. К корпусу охладителя винтами прикреплен вакуумный регулятор управляющий газовой заслонкой. Фильтр из тонкой стальной проволоки, заключенной в цилиндрическом кожухе с отверстиями, может быть вывернут из корпуса охладителя для очистки, как показано на рисунке.

Для легковых автомобилей М-1 и для грузовых автомобилей ГАЗ-АА в качестве головки с повышенной степенью сжатия выбрана газогенераторная головка Г 14. Это дает для двигателя М-1 повышение степени сжатия с 4,5 при нормальной головке блока цилиндров до 6,4 при газогенераторной головке.

На рис. 3 показан двигатель автомобиля М-1, переоборудованный для работы с газогенераторной головкой, с повышенной степенью сжатия и с присадкой выхлопных газов. Здесь выхлопные газы подаются согласно схеме, представленной на рис. 1, к специальному кольцевому смесителю, расположенному между фланцами карбюратора и всасывающего коллектора. Смеситель представляет собой кольцо, сделанное по

форме фланца, с целым рядом отверстий, через которые газ примешивается к свежей рабочей смеси выше карбюратора. Однако присадка выхлопных газов может быть осуществлена и в других местах. Так, например, на рис. 4 показан вариант присадки выхлопных газов не в смеситель, а непосредственно в воздухоочиститель. На рис. 5 показан

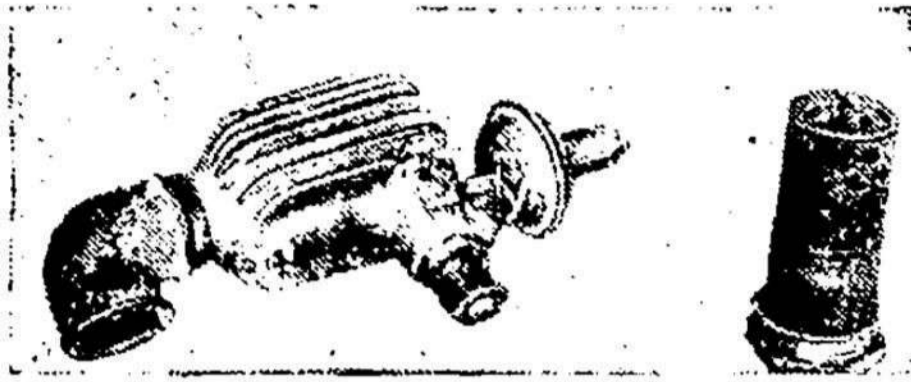


Рис. 2. Охладитель-очиститель для отработанных газов. Справа виден вывернутый фильтр. К корпусу охладителя-очистителя прикреплен винтами вакуумный регулятор. Видна тяга, идущая от диафрагмы регулятора к оси газовой заслонки и управляющая открытием и закрытием этой заслонки.

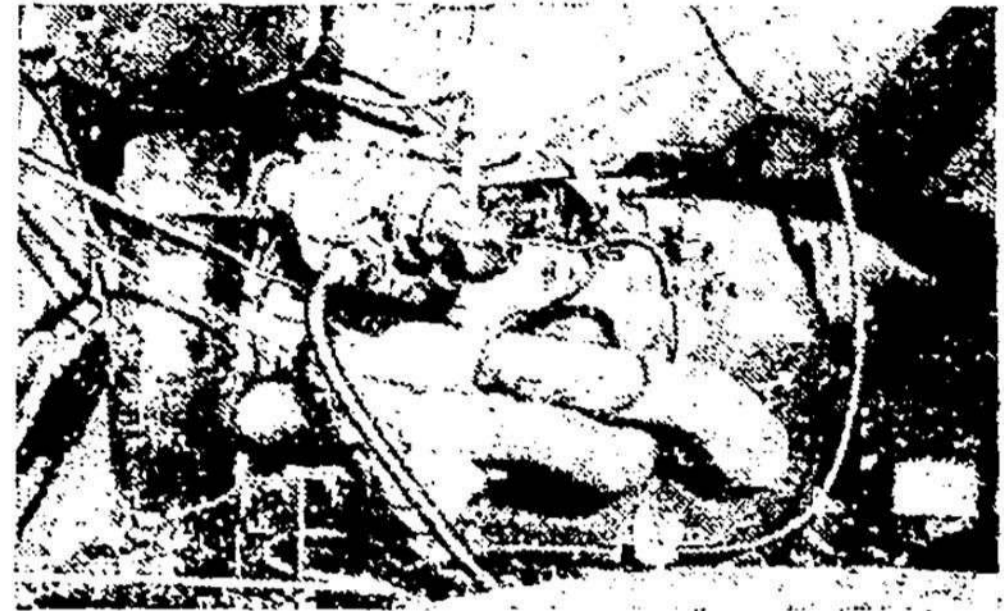


Рис. 3. Двигатель автомобиля М-1 с газогенераторной головкой и оборудованием для присадки выхлопных газов. Отработанные газы подведены к специальному смесителю между фланцами карбюратора и всасывающего коллектора.

вариант присадки в коленчатый патрубок, соединяющий воздухоочиститель с карбюратором. В процессе испытаний в НАТИ установлено, что наиболее выгодной оказалась присадка выше карбюратора, т. е. в смеситель между карбюратором и всасывающим коллектором. В этом случае сокращается длина трубки для подачи газа и она подвергается значительно меньшему засорению.

В НАТИ были проведены сравнительные испытания на экономичность шести автомобилей М-1 и четырех автомобилей ГАЗ-АА. Сначала определялся расход топлива машинами с нормальными головками (степень сжатия 4,6), а затем машины переоборудовались и замерялся расход топлива с повышенной степенью сжатия и присадкой выхлопных газов. Полученные при этом результаты сведены в следующую таблицу.

Марка машины	Условия работы	Средний расход топлива (в л) на 100 км		Экономия (в %)
		с нормальной головкой	с газогенераторной головкой и присадкой	
М-1	Смешанные (езда по городу и за городом с различным числом пассажиров)	15,9	13,56	14,1
ГАЗ-АА	По шоссе без груза	15,6	13,51	13,3
„	По шоссе с грузом 1½ т	17,8	15,9	10,7
„	По городу без груза	17,3	15,1	12,7
„	По городу с грузом 1½ т	20,0	18,1	9,5

Из таблицы видно, что экономия в расходе топлива при применении головки с повышенной степенью сжатия и с присадкой выхлопных газов по сравнению с фактическим расходом топлива с нормальной голов-

кой цилиндров составляет: для автомобилей М-1 — 14,1%, для автомобилей ГАЗ-АА — от 9,5 до 13,3%, в зависимости от условий движения.

Большой процент экономии у автомобилей М-1 по сравнению с автомобилями ГАЗ-АА может быть объяснен тем, что двигатель легкового автомобиля работает обычно с значительно меньшей нагрузкой, чем двигатель грузовика. Отсюда использование повышенной степени сжатия лучше, а надобность в присадке выхлопных газов реже у легкового автомобиля по сравнению с грузовым. Этим же объясняется и большая экономия горючего у автомобилей ГАЗ-АА при движении за городом, чем при езде по городу. В последнем случае условия городского движения (стоянки у светофоров и т. д.), с частыми разгонами машины, требуют большей присадки выхлопных газов во избежание детонации, что несколько снижает эффект, получаемый от повышения степени сжатия.

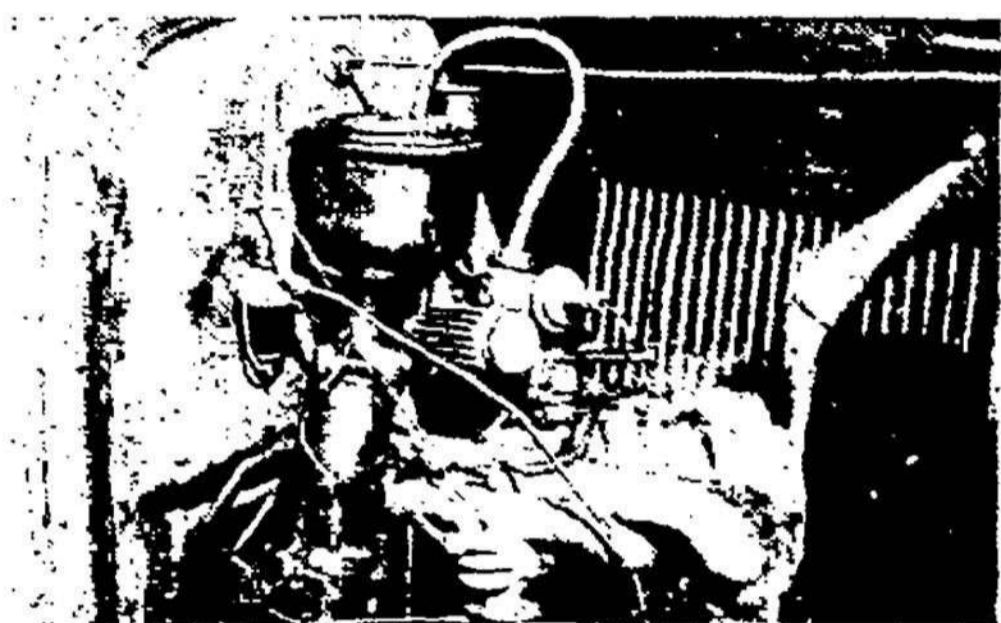


Рис. 4. Вариант присадки выхлопных газов через воздухоочиститель на двигателе М-1 автомобиля ГАЗ-АА.

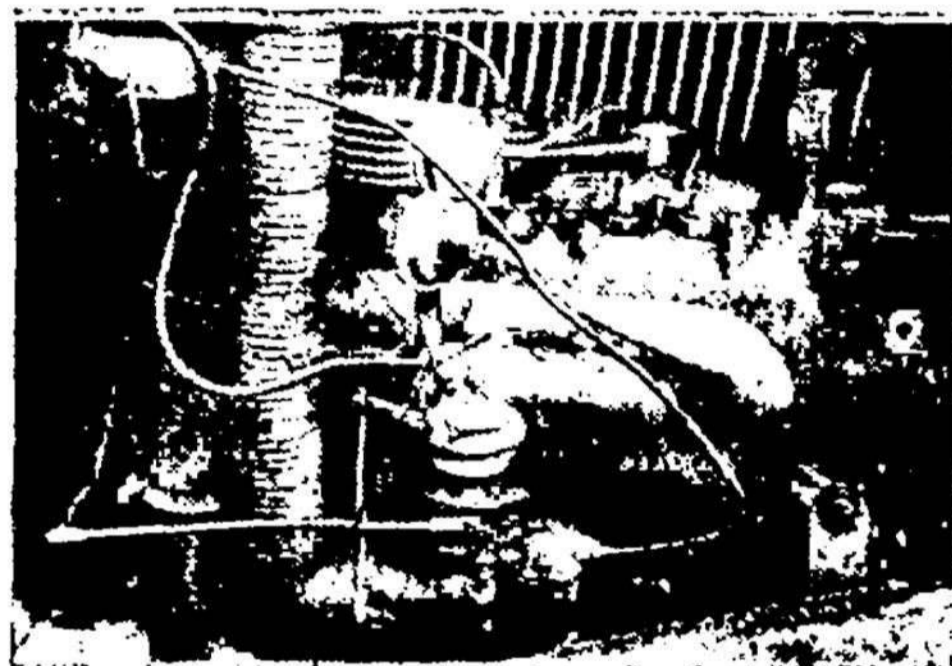


Рис. 5. Вариант присадки выхлопных газов, осуществленный в НАТИ на экспериментальных автомобилях. Присадка произведена в коленчатый патрубок между карбюратором и воздухоочистителем.

Для автомобилей ЗИС-5 присадка выхлопных газов осуществляется по схеме, показанной на рис. 6. Двигатель с оборудованием для присадки по этой схеме показан на рис. 7. Здесь присадка выхлопных га-

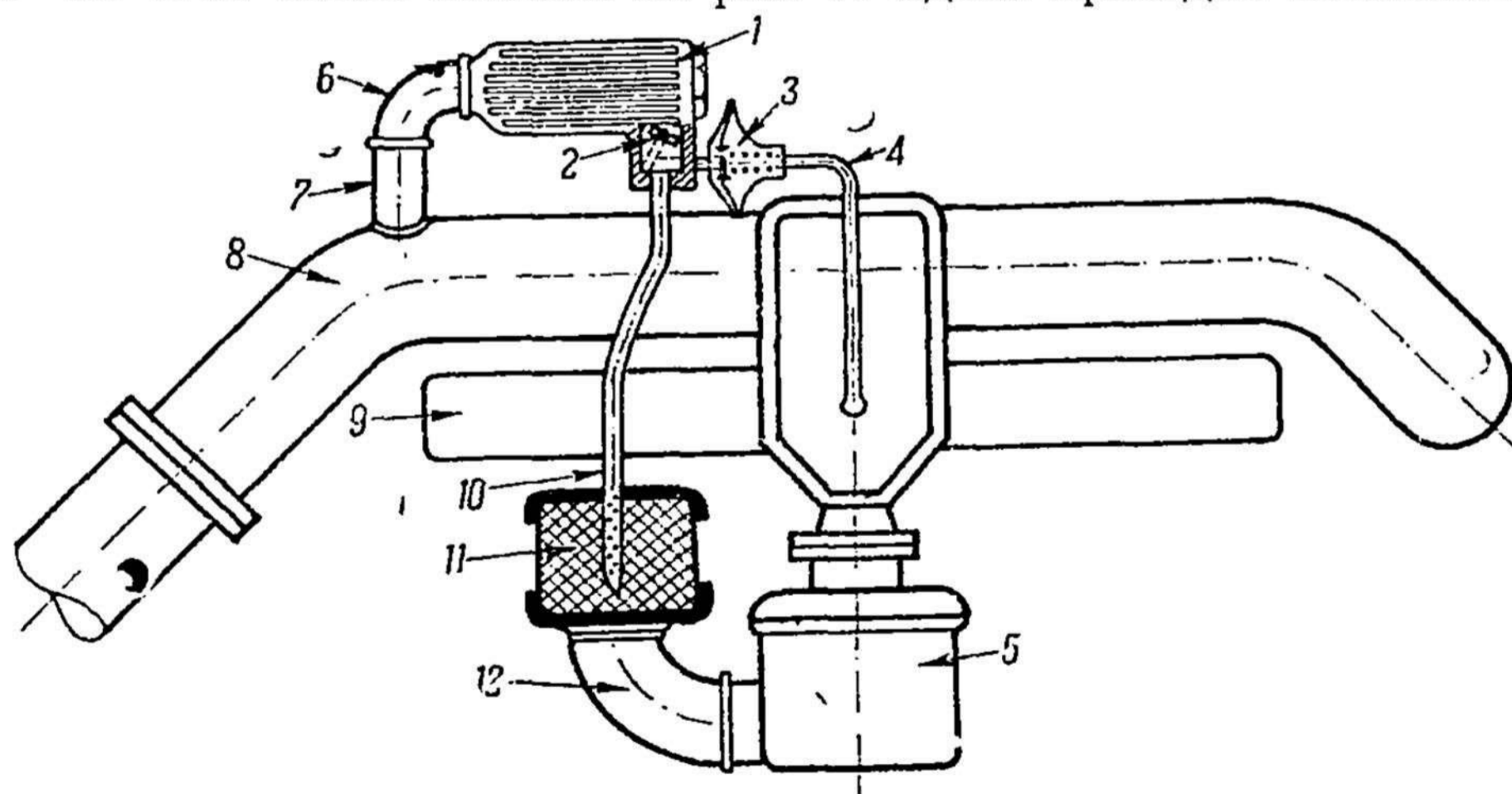


Рис. 6. Схема присадки отработанных газов на автомобиле ЗИС-5.

1—очиститель-охладитель; 2—газовая заслонка; 3—вакуумный регулятор; 4—трубка вакуума; 5—карбюратор; 6—соединительный угольник; 7—патрубок отбора газа; 8—выхлопной коллектор; 9—всасывающий коллектор; 10—трубка, проводящая газ; 11—воздухоочиститель; 12—патрубок.

зов производится через воздухоочиститель. Однако для автомобилей ЗИС-5 также может быть осуществлена присадка выхлопных газов выше карбюратора, как показано на рис. 8.

В НАТИ прошли сравнительные испытания два автомобиля ЗИС-5, сначала с нормальной головкой блока (степень сжатия 4,6), а затем с газогенераторной головкой ЗИС-13, дающей увеличение степени сжатия до 5,8. Присадка производилась через воздухоочиститель. Результаты расхода топлива испытуемыми машинами в различных условиях приведены в следующей таблице.

Условия работы автомобилей	Средний расход топлива (в л) на 100 км		Экономия (в %)
	с нормальной головкой	с газогенераторной головкой и присадкой	
По шоссе без груза	22,05	19,35	12,25
По шоссе с грузом	25,7	23,4	9,0
По городу без груза	23,95	20,75	13,3
По городу с грузом	28,05	25,3	9,8

Из таблицы видно, что экономия в расходе топлива, связанная с повышением степени сжатия и присадкой выхлопных газов, для испытанных в НАТИ автомобилей ЗИС-5 в среднем колеблется в пределах от 9,0 до 13,3% в зависимости от условий работы машин.

Описанным выше испытаниям предшествовали сравнительные эксплуатационные испытания на экономику нескольких автобусов ЗИС-8 32-й автобусной линии города Москвы, оборудованных газогенераторными головками с повышенной степенью сжатия и присадкой выхлопных газов. Эти машины также дали среднюю экономию расхода топлива в 11% по сравнению с расходом тех же машин, но с нормальными головками блока цилиндров.

Для повышения степени сжатия автомобилей могут быть использованы не только существующие в серийном производстве газогенераторные головки, но и обычные головки двигателей с фрезерованной плоскостью прилегания к блоку. Такие головки, испытывавшиеся на автомобилях ЗИС-5 параллельно с газогенераторными головками, дали также вполне удовлетворительные результаты.

Таким образом, можно считать установленным, что повышение степени сжатия двигателей в сочетании с присадкой выхлопных газов обеспечивает весьма существенное снижение расхода топлива на отечественных автомобилях. Вместе с тем снижение расхода топлива сопровождается повышением мощности двигателей и вытекающим отсюда улучшением динамических качеств машин.

Во время стендовых испытаний максимальная мощность двигателей с повышенной степенью сжатия и присадкой выхлопных газов возросла: у двигателя М-1 на 15,7%, у двигателя ЗИС-5 на 7,0%.

Автомобили с повышенной степенью сжатия и с присадкой разгоняются быстрее и обладают увеличенными максимальными скоростями. Детонация у таких машин может появляться лишь при резком, грубом открытии дросселя при разгоне и при слишком ранней установке зажигания. При соблюдении водителем элементарных правил езды и плавном разгоне машины детонацию можно считать практически исключенной.

Переоборудование машины для повышения степени сжатия и присадки вместе со сменой головки может быть произведено за 1½—2 часа

при работе двух человек и при заранее подготовленном оборудовании. Само оборудование для присадки выхлопных газов просто, надежно в работе и не требует почти никакого ухода, за исключением периодической очистки газопровода и фильтра-очистителя. Все же оборудование требует дальнейшей конструктивной доводки в направлении улучшения пропускной способности фильтра, подбора наилучшей регулировки пружины вакуумного регулятора и улучшения удобства монтажа и демонтажа охладителя-очистителя и вакуумного регулятора.

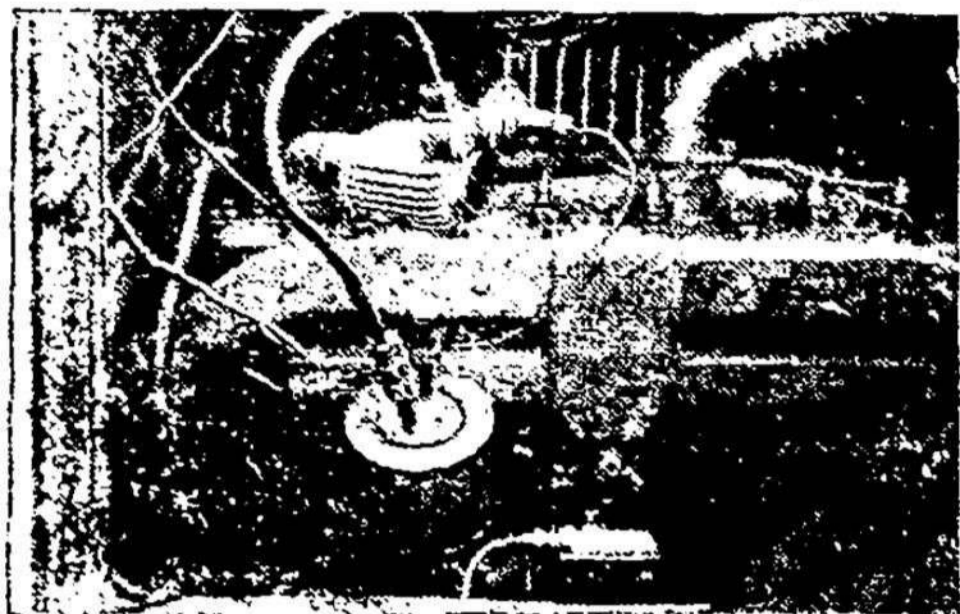


Рис. 7. Двигатель ЗИС-5 с присадкой выхлопных газов в воздухоочистителе.

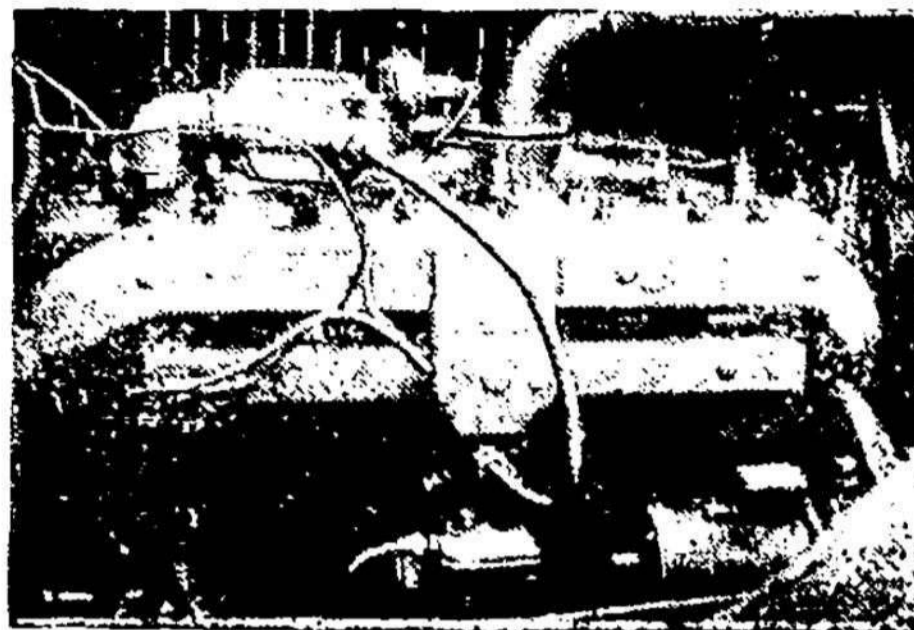


Рис. 8. Присадка выхлопных газов выше карбюратора на автомобиле ЗИС-5.

При повышенной степени сжатия появление нагара сказывается на работе двигателя значительно больше, чем при нормальной головке. Вследствие этого двигатель с повышенной степенью сжатия требует более частой очистки от нагара, чем при работе с нормальной головкой. Периодичность необходимости очистки от нагара двигателей, работающих с повышенной степенью сжатия и присадкой выхлопных газов, еще окончательно не установлена и требует дальнейшего выявления. В проверке нуждается также и влияние повышения степени сжатия на износы двигателя.

Тем не менее уже сейчас можно сказать, что предложение тт. Мкртумяна и Лазарева представляет большую ценность, так как может обеспечить весьма значительную экономию топлива для нужд народного хозяйства и обороны нашей великой родины.

