

# Мотор

11-12

1938

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР  
Москва • Ленинград



## К АВТОРАМ

Редакция просит авторов прилагать аннотацию к материалам, посылаемым в редакцию. Кроме того необходимо указывать полное имя и отчество, домашний адрес, название и адрес места работы.

### РЕДАКЦИЯ

Адрес редакции: Москва, Маросейка, дом № 3/13, 4-й этаж, комн. 85. Тел. 3-50-30. Для корреспонденции: Москва, Гл. почтамт, аб. ящик № 1067, редакции журнала «МОТОР»

## В номере

	<i>Стр.</i>
ПЕРЕДОВАЯ. Навести большевистский порядок в автомобильном хозяйстве . . . . .	1
<b>ЗА ЭКОНОМИЮ ГОРЮЧЕГО НА АВТОТРАНСПОРТЕ</b>	
Газогенераторные автомобили и тракторы, принятые на серийное производство . . . . .	2
Инж. А. Ф. Белавин — Итоги Всесоюзного газогенераторного автопробега . . . . .	4
Военинженер Л. Ф. Рудаков — Динамика и экономика газогенераторных автомобилей . . . . .	6
Инж. Н. Л. Борисов и инж. И. А. Давыдов — Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 . . . . .	12
П. О. Зарцкий — Древесноугольный газогенератор автотранспорту . . . . .	18
Инж. М. А. Айзерман — Автомобили на газообразном топливе . . . . .	25
Инж. К. А. Семенов — Регулировка карбюратора МКЗ-6 . . . . .	31
<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ</b>	
Инж. Ф. Маев и К. Фролов — Заявочный ремонт автомобиля в эксплуатационном хозяйстве . . . . .	35
А. И. Ларин и Я. П. Шматков — Систематизировать ремонт деталей . . . . .	40
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК</b>	
Л. А. Бронштейн — Перевод грузового автотранспорта Москвы на ночную работу . . . . .	43
<b>КАДРЫ</b>	
Проф. И. В. Грибов — Положение с подготовкой автомобильных инженеров . . . . .	45
П. В. Каниовский — Подготовка инженеров автотранспорта . . . . .	47
Инж. И. Л. Крузе — Автодорожные институты должны выпускать инженеров по эксплуатации автотранспорта . . . . .	48
Инж. Ф. И. Маковкин — За централизацию руководства подготовкой командных кадров для автотранспорта . . . . .	49
Инж. Н. Н. Тихомиров — Автомобильному транспорту нужны инженеры-транспортники . . . . .	50
<b>КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И МЕХАНИЗМОВ</b>	
М. И. Лысов — Коэффициент полезного действия и обратимость рулевого механизма как измерители качества его работы . . . . .	51
Перечень статей, помещенных в журнале «Мотор» за 1938 год . . . . .	55

ОРГАН ЦБ ИТС  
СОЮЗОВ ШОФЕРОВ1 9 3 8  
НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ

№ 11—12

**Мотор****M O T O R**

- Zeitschrift für Automobil und Motorradverkehr.
- Revue du Transport Automobile et Motocyclette.
- Automobile and Motorcycle Journal

## Навести большевистский порядок в автомобильном хозяйстве

За годы сталинских пятилеток страна наша обзавелась мощной автомобильной промышленностью. Первоклассные автомобили заполняют теперь улицы советских городов, предоставляя населению все удобства этого современного вида транспорта. По колхозным трактам, знавшим когда-то только унылый скрип крестьянских телег, несутся теперь вереницы грузовых машин, облегчающих крестьянский труд, дающих возможность быстро и дешево перевозить продукты сельскохозяйственного производства.

По производству грузовых автомашин мы занимаем первое место в Европе и второе — в мире. Ежедневно с заводских конвейеров сходит свыше 700 машин разных типов. В народном хозяйстве СССР насчитываются уже сотни тысяч машин. С каждым днем парк этот растет и будет расти.

Стремительный рост автомобильного транспорта и все возрастающее значение его в жизни советской страны предъявляют исключительно высокие требования к эксплуатации машин. Мало организовать выпуск автомобилей, — нужны хорошие гаражи, ремонтные базы, запасные части, высококачественные покрышки и камеры, бензиновые колонки, нужна огромная армия технически грамотных водителей, способных обеспечить культурный уход за машинами, добиться от них максимальной работоспособности. Только при соблюдении этих элементарных условий может идти речь о создании действительно образцового автомобильного транспорта, стоящего на уровне тех высоких запросов, которые к нему предъявляет страна.

Враги народа, как известно, немало напакостили в автомобильном хозяйстве. Они разваливали его, создавали диспропорцию в производстве машин и строительстве гаражей, изготовлении запасных частей и подготовке кадров. Советское государство разоблачило и разгромило вражеские гнезда. Однако последствия вредительства в автомобильном транспорте ликвидируются недопустимо медленно.

Автомобили, выпускаемые советскими заводами, поступив в эксплуатацию, часто встречают варварское отношение и приходят в негодность задолго до окончания положенного им срока службы. Государственная автоинспекция НКВД установила, что много находящихся в эксплуатации автомобилей сильно изношено, нуждается в капитальном и среднем ремонте. Выборочное обследование большого количества автомашин показало, что только 54 проц. из них могут считаться технически исправными.

Эта же проверка показала, что в наиболее неприглядном положении находятся автомобильные парки в системе Наркомзема. Было обследовано 44 064 машины. Технически исправными оказались всего лишь 41,2 проц. из них. Установлено, что из-за отсутствия запасных частей слышшь и рядом в гаражах «раздевают» машины — снимают с одних автомобилей детали, недостающие для ремонта, и ставят их на другие. Подобная практика, губительная для нашего автомобильного парка, не получает должного отпора.

Автомобиль быстро внедряется в быт наших городов. В развитии автобусного, троллейбусного, таксомоторного движения сказывается сталинская забота о людях, о культурном обслуживании населения. Но городские советы, которые, казалось бы, больше чем кто-либо заинтересованы в бесперебойной работе автотранспорта, не проявляют большевистской заботы о культурной эксплуатации и сохранности машин. Строительство гаражей и специальных площадок для хранения автомобилей ве-

дется чрезвычайно медленно. В результате машины часто стоят под открытым небом и портятся. Специальных профилакториев, где был бы организован предупредительный ремонт автомобилей, недостаточно. Мелкие «болезни» машин, которые можно было бы захватить в самом начале, из-за отсутствия профилакториев перерастают в органические «заболевания», выводящие автомобили из строя. Еще на XVII съезде партии товарищ Сталин предупреждал, что «основу ремонта составляет текущий и средний ремонт, а не капитальный». Это указание товарища Сталина, имеющее непосредственное отношение и к автомобильному транспорту, должно заставить все наши организации серьезно заняться профилактическим ремонтом автомобилей.

Бич автотранспорта — огромные простои машин. Автомобили простаивают не только из-за технических неполадок, но и по причине скверного материального снабжения. Тысячи машин стоят сейчас из-за недостатка покрышек и камер. Главрезина, производящая их, не удовлетворяет потребности действующего автопарка ни количественно, ни качественно. С другой стороны, и сами автохозяйства безобразно эксплуатируют покрышки и камеры. Несмотря на решение правительства об использовании старых покрышек, об организации вулканизационных мастерских при гаражах и автобазах, дело это до сих пор не налажено. Покрышки, которые могли бы еще пойти в дело, выбрасываются как утильсырье. Автобазы слабо поощряют водителей, которые превышают технические нормы пробега без смены покрышек.

Подготовка водителей — большой важности государственная задача. За рулем советского автомобиля должны сидеть технически грамотные, надежные люди. Ни для кого не секрет, что сейчас наши водительские кадры обладают крайне низкой технической подготовкой. Подавляющее большинство шоферов (свыше 85 проц.) по своей квалификации отнесено к III классу, тогда как водителей I класса насчитывается всего около 3 проц. Зачастую в ряды водителей автомашин втираются всякого рода сомнительные люди и преступные элементы. Они игнорируют все технические правила, занимаются раваством, хищениями и вымогательством, пьянствуют, устраивают аварии.

Стахановский опыт лучших водителей распространяется слабо. Недавно «Правда» писала о замечательных водителях автобуса № 19 в Ростове — тт. И. Мальцеве, М. Озерове и А. Сейфулине. Образцовым уходом за своей машиной они добились значительного превышения норм пробега: их автобус прошел без среднего и капитального ремонта более 330 тысяч километров, тогда как по существовавшим нормам средний ремонт должен был производиться после 13 000-километрового пробега, а капитальный — после 39 тысяч. Шоферы-стахановцы авто-гузовой конторы старых нефтепромыслов Грознефти тт. Резников и Тимошенко, работающие исключительно в горных условиях, добились, что их машина «ГАЗ-А» прошла до первого капитального ремонта свыше 120 000 километров. Подобных примеров немало. Что предприняли наши профсоюзы, чтобы распространить этот опыт, сделать его достоянием всех шоферов?

Водителей автомашин нехватает. Подготовка их отстает от выпуска автомашин. На каждую машину должно приходиться не менее двух шоферов. Фактически же на 1 января 1938 года у нас на каждый десяток машин приходилось всего лишь 14 шоферов. Существующая сеть школ и курсов не может удовлетворить требования на водителей машин. Первоочередной задачей

является создание широкой дополнительной сети школ и курсов и коренное улучшение работы существующих учебных заведений.

Сейчас автошколы распылены. Нет единого центра, который организационно и методически руководил бы подготовкой водительских кадров. Существует чудовищный разрыв в учебных планах и программах. Люди занимают по старым, давно уже отжившим свой срок учебникам. Достаточно сказать, что до сих пор нет хорошего учебника, по которому можно было бы изучать наши новые легковые автомобили «М-1» и «ЗИС». Водители, выпускаемые автошколами, не знают этих машин. Совершенно недостаточное внимание уделяется и подготовке кадров для

управления газогенераторными автомобилями, имеющими огромное будущее в нашей стране.

Задача сейчас состоит в том, чтобы немедленно по-большевистски взяться за подготовку водителей автомашин и покончить навсегда с неразберихой, беспорядком и кустарщиной, которые существуют в этом деле.

Партийные и советские организации обязаны возглавить борьбу за наведение большевистского порядка в эксплуатации, ремонте и хранении машин, в подборе, подготовке и политическом воспитании водительских кадров.

(«Правда», 2 ноября 1933 г.)

## За экономию горючего на автотранспорте

### Газогенераторные автомобили и тракторы, принятые на серийное производство

В результате успешного завершения двух сталинских пятилеток наша страна получила мощную передовую автотракторную промышленность. Создана прочная материальная база для дальнейшего развития народного хозяйства СССР. Широкое развитие автомобильной и тракторной парки страны вызывает повышенную потребность в жидком топливе. Несмотря на то, что нефтяная промышленность из года в год увеличивает свою продукцию, тем не менее страна испытывает недостаток жидкого горючего. Железнодорожный и водный транспорт в значительной части загружены перевозкой жидкого горючего от места его добычи к месту потребления. Большое количество дорогостоящего бензина тратится автотранспортом на перевозку жидкого горючего в глубинные районы, расположенные за сотни километров от основных железнодорожных и водных магистралей. Поэтому за последние годы во всей широте встал вопрос об использовании в качестве горючего для автомобилей и тракторов твердого топлива (дрова, торф, древесный уголь, бурый уголь, антрацит, солома и др.). Экономичность (по расходу топлива) при работе автомобилей и тракторов на твердом топливе в несколько раз повышается. При переводе на твердое топливо автомобили и тракторы могут бесперебойно работать в течение круглого года, независимо от весенней и осенней распутицы, когда обычно отдаленные районы испытывают большую нужду в горючем.

Блестящие успехи недавно закончившегося большого пробега грузовых газогенераторных автомобилей наглядно подтверждают, что мы имеем ряд вполне надежных конструкций газогенераторных машин, которые вправе занять равноценное место в автотранспорте наряду с бензиновыми автомобилями.

Какие же газогенераторные автомобили у нас имеются и на каких заводах они производятся? Основным заводом, на котором сосредоточено производство газогенераторных установок для грузовых автомобилей, в настоящее время является Московский завод «Комега». Этот завод изготавливает древесные газогенераторные установки ЗИС-21 для трехтонного грузовика ЗИС-5 и НАТИ Г-14 для полутонной машины ГАЗ-АА. Коллегия Наркоммаша СССР своим решением от 4 октября отметила совершенно неудовлетворительное выполнение плана выпуска газогенераторных автомобилей и тракторов. План выпуска газогенераторных машин за 9 месяцев текущего года оказался фактически сорванным. В целях обеспечения плана выпуска газогенераторных автомобилей в 1938 г. Наркоммаш обязал завод «Комега» выпустить в четвертом квартале текущего года 450 газогенераторных установок ЗИС-21 и 450 установок НАТИ Г-14. В течение последнего квартала должно быть наведено все то, что было упущено за предшествующие месяцы. Работники заводов ЗИС, ГАЗ, «Комега» и кооперированных с ними предприятий должны на деле показать умение по-большевистски бороться за скорейшее внедрение газогенераторных машин в народном хозяйстве.

Программа выпуска газогенераторных автомобилей на 1939 г. значительно увеличивается. Наркоммашем СССР утверждены к

выпуску в 1939 г. две модели газогенераторных автомобилей: ЗИС-5 с древесной газогенераторной установкой ЗИС-21 и ГАЗ-АА с древесной установкой НАТИ Г-14. В течение 1939 г. будет выпущено 10 тыс. газогенераторных машин ЗИС-21 и 12 тыс. ГАЗ-АА НАТИ Г-14. В связи со значительным расширением программы выпуска газогенераторных машин в следующем году производство газогенераторных установок предполагается с завода «Комега» передать на другие заводы, располагающие большими техническими возможностями.

Из грузовых газогенераторных машин, которые зарекомендовали себя с положительной стороны, но пока еще не приняты к серийному производству, следует отметить ЗИС-5 с древесно-угольной газогенераторной установкой НАТИ Г-23 и ГАЗ-АА тоже с древесно-угольной установкой НАТИ Г-21. Эти установки спроектированы коллективом инженеров НАТИ. Первые опытные образцы установок изготовлены на опытном заводе Института. Весной этого года обе машины прошли правительственные испытания. Комиссия, проводившая испытания, дала положительную оценку. Обе машины участвовали в большом пробеге грузовых газогенераторных автомобилей (июль — август 1938 г.). Газогенераторные установки как НАТИ Г-23, так и НАТИ Г-21 показали высокую надежность в работе. Эти установки к концу пробега в общей сложности прошли 36 тыс. км, из которых 25 тыс. км было пройдено до пробега. Несмотря на то, что газогенераторные установки перед пробегом имели уже большой километраж, они весь путь, около 11 тыс. км, прошли без каких-либо поломок и после окончания пробега технической комиссией признаны годными к дальнейшей эксплуатации. Как во время испытаний до пробега, так и в условиях пробега установки показали высокие эксплуатационные и конструктивные качества.

За последние годы значительно повысился интерес к легковому газогенераторному автомобилю. Мы имеем уже несколько опытных образцов газогенераторных установок для легковой машины М-1. Наибольшее внимание заслуживают газогенераторная установка, спроектированная и изготовленная работниками НАТИ для легковой машины М-1, и газогенераторная установка А. И. Пельтцера, опытный образец которой изготовлен в Научно-исследовательском институте городского транспорта (Москва). Обе установки работают на древесных чурках.

Значительный интерес представляет легковой автомобиль М-1 с древесной газогенераторной установкой конструкции А. И. Пельтцера. Аттестатом этой машины является результат скоростного пробега, организованного по инициативе газеты «Машиностроение» транспортного управления Моссовета и Научно-исследовательского института городского транспорта. В задачу пробега входило достижение наивысшей эксплуатационной скорости на дистанцию 5000 км. Для этого пробега был выбран асфальтированный участок Варшавского шоссе между 55 и 155 км (между городами Подольском и Медынью). 5000 км машина прошла за 82 часа 01 мин. со средней эксплуатационной скоростью 61 км/час. На горизонтальных участках дороги авто-



мобиль развивает скорость 83—85 км/час. Расход топлива 0,324 кг на 100 км пути, полученный за время пробега, характеризует большую экономичность машины. Газогенераторная установка все время работала бесперебойно. Хорошо разрешен вопрос очистки газа: за все время пробега масло в двигателе ни разу не менялось. Пробег показал, что машина А. И. Пельцера обладает хорошими динамическими и эксплуатационными качествами.

Опытный образец газогенераторной установки, спроектированной для автомобиля М-1 в НАТИ, закончен изготовлением в июне текущего года. Машина прошла уже около 5000 км. За это время в установку внесен ряд изменений, улучшающих процесс газификации топлива. Достигнуто уменьшение времени, необходимого для розжига газогенератора и запуска двигателя. Машина снабжена специальной зажигалкой для розжига газогенератора. Розжиг газогенератора может быть произведен с места водителя. Стендовые испытания, проведенные в лаборатории НАТИ в первой половине октября, показали, что двигатель М-1 при этой газогенераторной установке развивает мощность 32,5 л. с. После некоторых изменений, внесенных в процессе испытаний, мощность двигателя была повышена до 41 л. с. Такая мощность обеспечивает машине хорошие тяговые качества. В настоящее время машина подготовлена к сдаче на правительственное испытание. Наркомашу и Глававтопрому необходимо выделить комиссию для проведения испытаний. После проведения указанных испытаний можно будет сделать сравнительную оценку этого автомобиля с машиной конструкции А. И. Пельцера и определить, какую из этих двух машин следует рекомендовать к принятию на серийное производство.

Газогенераторные тракторы производятся на Челябинском и Харьковском тракторных заводах. На тракторы ЧТЗ ставится газогенераторная установка НАТИ Г-25, работающая на древесных чурках по опрокинутому процессу с полным подогревом бункера. В начале 1938 г. установка прошла государственные испытания в условиях нормальной эксплуатации на лесовывозке (Свердловская область, ст. Манетная) и в настоящее время находится на серийном производстве. Трактор имеет двигатель Дизеля, приспособленный для работы на газе. Двигатель на газе дает мощность 65 л. с. (с регулятором). Максимальная мощность, развиваемая этим двигателем, достигает 70 л. с. Двигатель Дизеля при работе на соляровом масле дает мощность 85 л. с. Двигатель для газогенераторного трактора спроектирован и испытан в НАТИ и в настоящее время освоен в производстве на ЧТЗ. В 1938 г. завод должен выпустить 1200 газогенераторных тракторов. На 1939 г. программа выпуска утверждена в количестве 5000 шт.

В настоящее время Харьковский тракторный завод осваивает производство трактора с газогенераторной установкой НАТИ Г-19 (маркировка, принятая на заводе ХТЗ Г-2). Газогенераторная установка, так же как и на тракторе ЧТЗ Г-25, работает по опрокинутому процессу с полным подогревом бункера. Стендовые испытания двигателя, приспособленного для работы на газе, проведенные в лаборатории НАТИ, показали, что двигатель развивает мощность до 48 л. с. Двигатель при работе на керосине дает 52 л. с. Запуск двигателя производится от руки, в связи с чем двигатель имеет переменную степень сжатия, нормальную при работе на керосине — 4,8, и при работе на газе 8,0. Незначительное падение мощности двигателя при переводе его на работу на газе обеспечивает газогенераторному трактору хорошие тяговые качества. Трактор ХТЗ Г-2 Наркомашем утвержден к выпуску на 1939 г. в количестве 5000 шт.

Газогенераторный автопробег показал, что у нас имеются вполне надежные конструкции грузовых генераторных автомобилей, работающих на древесных чурках и древесном угле. Имеется два газогенераторных трактора ЧТЗ Г-25 и ХТЗ Г-2, работающих на древесных чурках и принятых к производству на 1939 г. Но это только начало большой работы, которую предстоит провести в области создания и освоения конструкций газогенераторных установок, позволяющих использовать в качестве горючего другие виды твердого топлива. Необходимо ускорить работу над созданием газогенераторных установок для автомобилей и тракторов, работающих на антраците, торфе, брикетированной соломе и других видах твердого топлива. В этом направлении в настоящее время проводится большая работа в Научно-исследовательском автотракторном институте (НАТИ).

Этим Институтом для грузовой машины ЗИС-5 разработана конструкция газогенераторной установки с использованием в ней в качестве топлива антрацита и кокса. Установка рассчитана на применение ее в районах, богатых этим видом топлива. Конструкция установки предусматривает также возможность работы на торфяном коксе. Первый опытный образец такой установки сейчас заканчивается изготовлением на опытном заводе НАТИ. После монтажа установки на машине будут проведены испытания в зимних дорожных условиях, что позволит судить о надежности работы этой установки в нормальных эксплуатационных условиях.

В НАТИ же спроектирована газогенераторная установка, позволяющая использовать в качестве топлива торф. Первый опытный образец закончен изготовлением и прошел стендовые испытания в лаборатории НАТИ. Работа проводится совместно с Институтом торфа НКПС. Установка будет смонтирована на болевом тракторе ХТЗ. В конце ноября будут начаты полевые испытания этого трактора.

Во исполнение решения СНК СССР от 28 февраля 1938 г. НАТИ провел большую подготовительную работу для проведения испытаний по использованию в качестве топлива брикетированной соломы на машинах с древесными газогенераторными установками ЗИС-13 и ГАЗ-АА НАТИ Г-14 на тракторе ЧТЗ с установкой НАТИ Г-25, но вследствие того, что Наркомсовхозов СССР, в лице начальника технического совета т. Гурьяненко, до сих пор не организовал снабжения НАТИ брикетами соломы в нужном количестве, экспериментальные работы в этом направлении ведутся только на одном тракторе ЧТЗ. Необходимо в ближайшее же время развернуть в полном объеме работу по исследованию возможности использования брикетированной соломы в качестве топлива в указанных газогенераторных установках.

Наряду с задачей быстрого освоения газогенераторных машин, принятых к производству, а также усилением экспериментальных работ по использованию в газогенераторных установках в качестве горючего, помимо древесных чурок и древесного угля, других видов твердого топлива, необходимо уделить самое серьезное внимание культуре производства газогенераторных автомобилей. Заводам ЗИС, ГАЗ и «Комета» необходимо заняться вопросом унификации деталей газогенераторных установок. Многие детали установок ЗИС-21 и НАТИ Г-14 можно с успехом сделать взаимозаменяемыми без всякого ущерба для их работы. Заводам, выпускающим газогенераторные автомобили и тракторы, необходимо иметь штат инструкторов для наладки машин на местах.

Плохо обстоит дело с кадрами газогенераторщиков. Количество газогенераторных машин, находящихся в эксплуатации, исчисляется всего несколькими сотнями, тем не менее на местах ощущается острый недостаток в опытных водителях, механиках и других специалистах по эксплуатации газогенераторных установок. Вследствие отсутствия элементарных знаний по эксплуатации газогенераторных машин как у водительского состава, так и у руководителей автохозяйств, машины имеют значительные простои якобы по неисправности газогенераторной установки. Интересный случай имел место во время газогенераторного автопробега. В с. Тюлячи, Татарской республики, колонна встретила газогенераторный автомобиль ГАЗ-АА НАТИ Г-14. Машина шла на бензине. Газогенераторная установка считалась неисправной. На самом же деле установка не работала потому, что в генератор загрузилось топливо произвольного размера. Отдельные поленья имели длину 300—350 мм. Восстановительная зона генератора вместо угля оказалась загруженной древесными чурками. Ясно, что при таком обращении газогенераторная установка работать не будет. После устранения мелких дефектов, загрузки восстановительной зоны углем, а бункера древесной чуркой нужного размера, в течение 30—40 мин. был восстановлен газогенераторный автомобиль. Таких примеров можно было бы привести значительное количество, но и этого достаточно, чтобы сделать вывод о необходимости скорейшей подготовки кадров для работы на газогенераторных машинах.

Необходимо во всех автотехникумах и на шоферских курсах ввести в учебный план курс газогенераторного автомобиля и практическую езду на нем. Это поможет в короткий срок подготовить шоферский инструкторский состав для эксплуатации газогенераторных машин. Нужно приветствовать решение правительства о создании газогенераторного отделения на автомобильном факультете Промышленной академии им. Кагановича.

В последнее время интерес к газогенераторным автомобилям и тракторам значительно возрастает. В НАТИ и Оргкомитет газогенераторного пробега от работников с мест поступает много писем с просьбами помочь им достать необходимую литературу по газогенераторным машинам. С выпуском же этой литературы дело обстоит плохо. Следует отметить, что периодическая печать тоже недостаточно освещает вопросы конструкций газогенераторных автомобилей и тракторов и очень мало занимается обобщением опыта эксплуатации этих машин.

Необходимо организовать выпуск в большом количестве популярной литературы, освещающей устройство и работу газогенераторных установок. В частности, на страницах журнала «Мотор» необходимо дать описание газогенераторных автомобилей, принятых на серийное производство.

Дело газогенераторостроения в СССР продвинулось далеко вперед. По решению партии и правительства наши автомобильные и тракторные заводы организуют массовое поточное производство газогенераторных автомобилей и тракторов. Созданы все условия для дальнейшего развития этого важнейшего вида автотранспорта.

# Итоги Всесоюзного газогенераторного автопробега

Участник газогенераторного пробега инж. А. Ф. БЕЛАВИН

Постановлением СНК и ЦК ВКП(б) от 19/1 1935 г. была дана директива о внедрении в лесной промышленности газогенераторных установок для тракторов и автомобилей. Последующим постановлением СНК от 28/II 1938 г. было дано указание о быстрейшем освоении газогенераторных автомобилей в эксплуатации для широкого применения газогенераторного автотранспорта в нашем народном хозяйстве. И, наконец, последним постановлением СНК от 29/IV 1938 г. правительство организовало большой Всесоюзный пробег газогенераторных автомобилей. В этом постановлении говорится: «В целях быстрейшего внедрения газогенераторных автомобилей в народное хозяйство и разъяснения для широких кругов населения экономичности и пригодности их в эксплуатации, разрешить Наркоммашу проведение автопробега на расстояние 8—10 тыс. км по маршруту: Москва — Куйбышев — Уфа — Омск — Свердловск — Пермь — Киров — Вологда — Ленинград — Минск — Киев — Москва, начав этот пробег не позднее 1 июля 1938 г.»

В соответствии с решениями партии и правительства, Наркоммашем был организован и проведен с 1 июля по 30 августа 1938 г. большой пробег газогенераторных автомобилей, работающих на твердом древесном топливе. Пробег по установленному маршруту должен был показать широкому кругу населения экономичность и пригодность газогенераторных автомобилей в эксплуатации, тем самым обеспечить быстрейшее внедрение их в наше народное хозяйство.

Одновременно, целью пробега являлись проверка и всестороннее изучение эксплуатационной работоспособности и надежности газогенераторных машин в различных дорожных условиях, выявление конструктивных и производственных дефектов газогенераторных установок, их экономичности в расходе топлива, простоты обслуживания, быстроты заправки газогенератора и запуска двигателя на газе и других эксплуатационных данных.

Маршрут пробега проходил в районах, богатых древесным топливом, т. е. там, где применение газогенераторных автомобилей является наиболее рентабельным.

В пробеге участвовало пять типов советских газогенераторных установок: четыре 3-тонных автомобиля ЗИС-5 с газогенераторной установкой ЗИС-21 конструкции завода им. Сталина, два 3-тонных автомобиля ЗИС-5 с газогенераторной установкой ДГ-13 конструкции ГУЛАГ НКВД, четыре 1,5-тонных автомобиля с газогенераторной установкой Г-14 конструкции НАТИ, один 1,5-тонный автомобиль ГАЗ-АА с газогенераторной установкой, работающей на древесном угле, Г-21 конструкции НАТИ и один 3-тонный автомобиль ЗИС-5 с газогенераторной установкой, также работающей на древесном угле, Г-23 конструкции НАТИ.

Газогенераторные установки ЗИС-21 и Г-14 были изготовлены заводом «Комега», — это первые образцы той плановой продукции, к выпуску которой завод приступил в текущем году.

Перед пробегом материальная часть была в различном состоянии. Если автомобили с установками ЗИС-21 и Г-14 были пущены в пробег совершенно новыми, то автомобили с установками ДГ-13 предварительно прошли по 2,5 тыс. км, а установки Г-21 и Г-23 — перед пробегом — по 25 тыс. км.

Личный состав участников пробега был скомплектован из инженерно-технических работников и опытных водителей НАТИ

и автозаводов ЗИС и ГАЗ. Большую группу участников в пробеге составляли слушатели Промакадемии им. Сталина. Характерно отметить тот факт, что из всего состава водителей-газогенераторщиков со стажем до 4 лет было 4 чел. и со стажем до 1,5 лет — 2 чел., остальные 18 водителей на газогенераторных автомобилях до пробега не работали.

За время нахождения автомобилей в пути был установлен всесторонний учет всех дефектов, поломок, вынужденных остановок и простоев в пути. Были выявлены характеристические показатели динамики автомобилей в различных дорожных условиях и расхода топлива.

За время пробега с 1 июля по 30 августа 1938 г. пройдено 10 892 км, из которых по грунтовым и проселочным дорогам — 6366 км, по шоссе — 4531 км и по особо тяжелым дорогам в дождливую погоду — 1300 км.

Данные о технических скоростях и расходе топлива за весь путь пробега протяженностью 10 897 км приведены в табл. 1.

Таблица 1

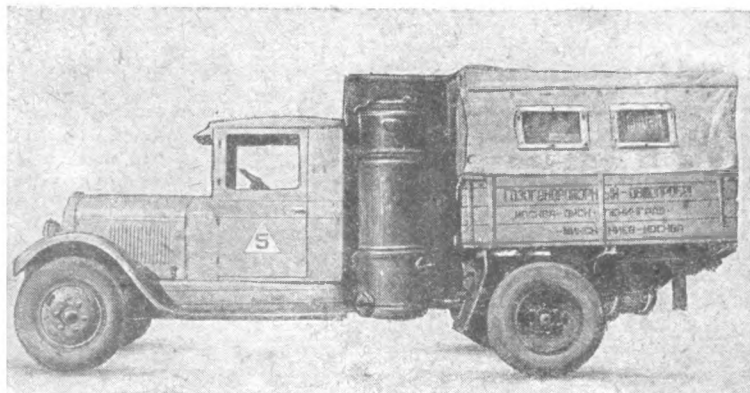
Тип газогенераторного автомобиля	Средняя скорость км/час	Расход топлива кг/100 км	Род топлива
ГАЗ-АА-Г14 . . . . .	24,63	65,0	чурки
ЗИС-21 . . . . .	22,40	112,8	»
ЗИС-ДГ13 . . . . .	21,4	113,5	»
ЗИС-Г23 . . . . .	21,8	63,9	уголь
ГАЗ-АА-Г21 . . . . .	23,8	41,0	»

По дорогам среднего качества с шоссе и грунтовым покрытием на перегоне Омск — Свердловск — Ленинград протяженностью 4700 км все автомобили повысили средние технические скорости и снизили расход топлива (табл. 2).

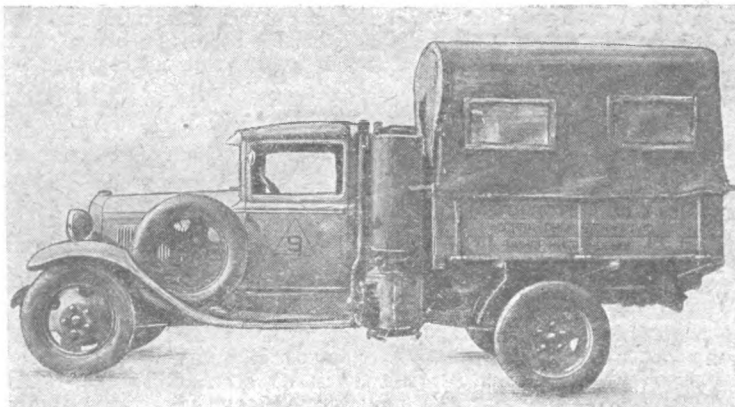
Таблица 2

Тип газогенераторного автомобиля	Средняя скорость км/час	Расход топлива кг/100 км	Род топлива
ГАЗ-АА-Г14 . . . . .	27,7	63,2	чурки
ЗИС-21 . . . . .	24,5	110,6	»
ЗИС-ДГ13 . . . . .	23,2	114,9	»
ЗИС-Г23 . . . . .	22,3	62,6	уголь
ГАЗ-АА-Г21 . . . . .	25,2	42,6	»

По дорогам хорошего качества с шоссе и частично асфальтовым покрытием на перегоне Ленинград — Минск — Киев — Москва протяженностью 2650 км газогенераторные автомобили показали высокие технические скорости и резко снизили расход топлива (табл. 3).



Газогенераторный автомобиль ЗИС-5 с установкой ДГ-13: вид со стороны газогенератора.



Газогенераторный автомобиль ГАЗ-АА с установкой НАТИ Г-21: вид со стороны газогенератора.



Таблица 3

Тип газогенераторного автомобиля	Средняя скорость км/час	Расход топлива кг/100 км	Ред топлива
ГАЗ-АА-Г14	32,4	53,0	чурки
ЗИС-21	31,6	88,0	»
ЗИС-Г13	23,6	89,0	»
ЗИС-Г23	33,1	44,7	уголь
ГАЗ-АА-Г21	31,8	31,4	»

Продолжительность запуска (в мин.) двигателей на газе при первоначальном розжиге газогенератора приведена в табл. 4.

Таблица 4

ГАЗ-АА-Г14	ЗИС-21	ЗИС-Г23	ГАЗ-Г21
10—12	4—8	3—4	3—4

Запуск двигателей автомобилей ЗИС с установкой ДГ-13 осуществлялся на бензине.

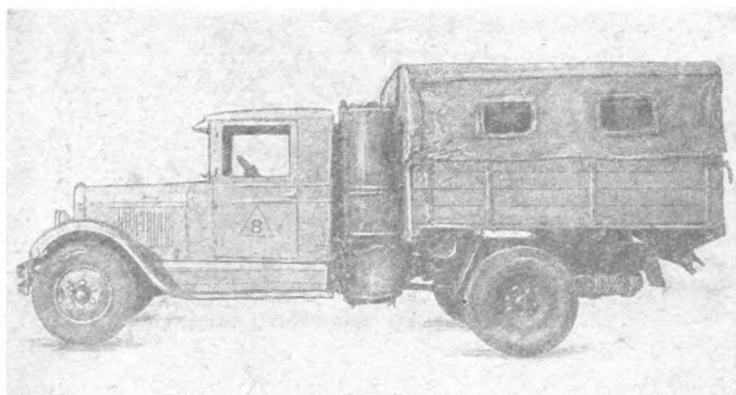
Пробег выявил хорошую проходимость и подвижность газогенераторных автомобилей. Путь в 10 892 км пройден колонной за 53 ходовых дня. Это составляет в среднем 205 км в день. Средняя техническая скорость движения колонны на грунтовых и шоссейных дорогах среднего качества, т. е. на таких дорогах, по которым происходит нормальная эксплуатация автомобилей, колебалась в пределах 20—30 км/час. На гравийных и гудронированных дорогах хорошего качества она достигала 40 км/час. Весьма положительные данные выявлены также и по экономичности автомобилей. При движении по дорогам среднего качества расход топлива по 3-тонным автомобилям с установкой ЗИС-21 определился в среднем по четырем машинам в 110,6 кг чурок на 100 км пути, а по четырем 1,5-тонным автомобилям ГАЗ-АА с установкой Г-14 — в среднем 63,2 кг чурок на 100 км пути.

Данные пробега показывают значительную дешевизну эксплуатации газогенераторных автомобилей. Если расход древесного топлива для машин ГАЗ-АА составляет 63,2 кг/100 км по дорогам среднего качества, то расход бензина двух карбюраторных автомобилей ГАЗ-АА, участвовавших в пробеге, определился в среднем 20,1 л/100 км.

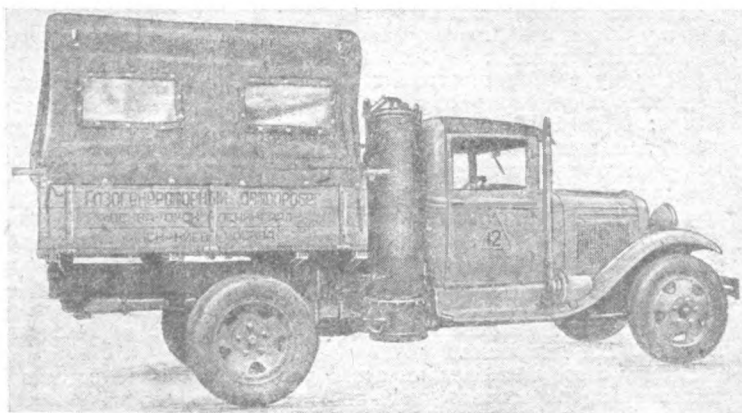
По пути следования по маршруту колонне газогенераторных машин пришлось преодолеть глубокие пески Рязанской области, непроходимые солончаковые дороги Казахстана, размытые дождями, крутые подъемы и спуски Уральских гор, достигающие 15° крутизны, — все эти дороги, которые почти не встречаются при нормальной эксплуатации автомобилей, были пройдены без особых напряжений.

Все автомобили, участвовавшие в пробеге, имели полную полезную нагрузку, а на отдельных этапах они шли с нагрузкой, превышающей допустимую грузоподъемность, но при этом тяговые свойства их оставались удовлетворительными.

Газогенераторные автомобили ГАЗ-АА проявили в пробеге свои положительные свойства. Они оказались наиболее «гибкими», обладают хорошей маневренностью и хорошими тяговыми свойствами.



Газогенераторный автомобиль ЗИС-5 с установкой Г-23, NATI вид со стороны газогенератора.



Газогенераторный автомобиль ГАЗ-АА с установкой NATI-Г-14; вид со стороны газогенератора.

Хорошо работали также и машины ЗИС-5. Крепкая и надежная конструкция и бесперебойная работа газогенераторных установок показали свои положительные качества, но для обеспечения необходимых тяговых свойств требуется повышение мощности.

Два «угольные» автомобиля ЗИС-5 и ГАЗ-АА показали также весьма положительные качества. Однако, работа этих автомобилей иногда зависит от качества угля — недожженный уголь вызывает быстрое засмоление матерчатых фильтров.

Из всех автомобилей, участвовавших в пробеге, не рекомендовали себя машины с установкой ДГ-13, — эта установка конструктивно недоработана; она не обеспечивает достаточной очистки газа, и вследствие низкой напряженности зоны горения имели место частые явления засмоления как самой системы, так и двигателя.

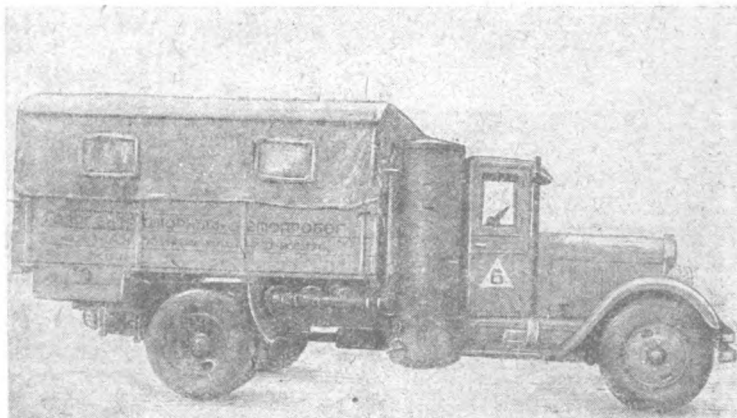
До сих пор наиболее слабым местом газогенераторных установок являлись топливники. Ранее выпускаемые газогенераторные установки со сварными топливниками, в связи с образованием трещин по сварке, в условиях эксплуатации работали не более 5000 км. Новые же цельнолитые алитированные топливники на всех автомобилях, участвовавших в пробеге, простояли весь путь в 11 тыс. км без повреждений и пригодны к дальнейшей работе.

За время пробега по газогенераторным установкам обнаружены некоторые дефекты: на установках ЗИС-21 вышли из строя и заменены три крышки загрузочных люков бункера вследствие коррозии, заменено несколько болтов крепления установки вследствие их разрыва. Установки ДГ-13 имели крупные дефекты: на этих установках заменены оба бункера вследствие образования трещин и прососов в местах болтового соединения с топливником.

На установках Г-14, Г-21 и Г-23 дефектов не обнаружено и замены деталей не требовалось на протяжении всего пути пробега.

После пробега газогенераторные установки ЗИС-21, Г-14, Г-21 и Г-23 находятся в исправном состоянии и пригодны к дальнейшей работе.

Основной вывод, который можно сделать о работе газогенераторных автомобилей в пробеге, сводится к следующему.



Газогенераторный автомобиль ЗИС-5 с установкой ЗИС-21; вид со стороны газогенератора.

1. Пробег показал надежность в работе, прочность конструкции и пригодность для внедрения в народное хозяйство газогенераторных установок ЗИС-21, Г-14, Г-21 и Г-23.

2. Наряду с положительными сторонами газогенераторных автомобилей необходимо обратить внимание на следующие недостатки: 1) по ЗИС-21 — стесненность кабины, отсутствие хранилища для запасного топлива, несобесеченность герметичности лючков газогенератора вследствие коробления опорных фланцев, плохое омеднение крышек загрузочных лючков, необходимое для предохранения их от коррозии, поломка болтов крепления установки. 2) По ДГ-13 — неудовлетворительная очистка газа и образование его с присутствием элементов смолы, недостаточная прочность топливника и бункера газогенератора. 3) По Г-14 — недостаточно стойкое омеднение рубашки бункера, низкая мощность вентилятора розжига, что удлиняет время первоначального запуска двигателя.

Наряду с этим необходимо особо указать на плохое состояние газогенераторных автомобилей, работающих на местах. В большинстве случаев газогенераторные автомобили эксплуатируются неудовлетворительно и находятся в запущенном состоянии. Ведущие кадры, работающие на газогенераторных автомобилях, недостаточно подготовлены вследствие отсутствия необхо-

димого инструктажа и литературы по уходу за газогенераторными установками.

Если сейчас, когда количество газогенераторных автомобилей, находящихся в эксплуатации, исчисляется сотнями, ощущается острый недостаток в опытных водителях, механиках и других специалистах по эксплуатации газогенераторных машин, то при массовом выпуске этих автомобилей, к которому сейчас готовятся автозаводы ГАЗ и ЗИС, безусловно этот недостаток будет возрастать. Поэтому, наряду с подготовкой к массовому выпуску газогенераторных автомобилей необходимо готовить специалистов, способных обеспечить надлежащий инструктаж на местах, куда будут направляться выпускаемые газогенераторные автомобили.

Проведенная в пробеге работа по разъяснению широким кругам населения экономичности и пригодности газогенераторных автомобилей в эксплуатации оставила у десятков тысяч колхозников и трудящихся горожан глубокое впечатление и убежденность в рентабельности газогенераторных автомобилей.

Сейчас, после пробега, газогенераторный автомобиль получил широкую популярность и безусловно займет подобающее ему место в нашем народном хозяйстве.

г. Горький

## Динамика и экономика газогенераторных автомобилей

*Участник газогенераторного пробега военинженер 2-го ранга Л. Ф. РУДАКОВ*

В целях популяризации газогенераторных автомобилей среди широких масс трудящихся нашей страны, а также испытания этих машин на динамику, экономичность и надежность работы в эксплуатационных условиях по решению Совнаркома СССР от 29 апреля 1938 г. был организован пробег газогенераторных автомобилей, старт которому дан в Москве 1 июля. Колонна машин прошла весь путь по утвержденному маршруту и вернулась обратно в установленный срок — 30 августа.

Маршрут пробега Москва — Куйбышев — Казань — Уфа — Белорецк — Магнитогорск — Челябинск — Петропавловск — Омск — Свердловск — Пермь — Киров — Горький — Владимир — Иваново — Вологда — Ленинград — Минск — Киев — Москва, протяженностью 10 892 км, в значительной своей части проходил по районам, богатым древесным топливом, где в дальнейшем должны найти широкое применение газогенераторные автомобили и тракторы.

В пробеге участвовало 17 автомобилей, из них 12 газогенераторных, работающих на древесных чурках и древесном угле. В данной статье мы остановимся на рассмотрении результатов пробега только по газогенераторным автомобилям. В пробеге участвовало 7 3-тонных автомобилей ЗИС-5, из них 4 с древесной газогенераторной установкой ЗИС-21 конструкции автозавода им. Сталина, 2 с древесной газогенераторной установкой ДГ-13 конструкции С. И. Декаленкова и 1 автомобиль с древесно-угольной установкой НАТИ Г-23 конструкции Научно-

исследовательского автотракторного института (НАТИ). Из пяти 1,5-тонных автомобилей ГАЗ-АА на четырех стояли древесные газогенераторные установки НАТИ Г-14 и на одной древесно-угольная установка НАТИ Г-21. Обе установки спроектированы также коллективом инженеров НАТИ.

### Динамика

Понижение мощности бензинового двигателя при переводе его на работу на генераторном газе потребовало, в целях повышения тяговых качеств, постановки на машинах главной передачи с повышенным передаточным числом. С этой целью на трех машинах ГАЗ-АА НАТИ Г-14 и на машине ГАЗ-АА НАТИ Г-21 поставлена главная передача с передаточным числом 7,5:1,0 против нормального 6,6:1,0. Для сравнительной оценки одна машина ГАЗ-АА НАТИ Г-14 (пробеговый № 13) шла со стандартной главной передачей. Четыре машины ЗИС-21 и машина ЗИС-5 НАТИ Г-23 имели передаточное число 7,66:1,0 против стандартного 6,41:1,0 в бензиновом автомобиле. Обе машины ЗИС ДГ-13 имели стандартную главную передачу.

На автомобилях ГАЗ-АА НАТИ Г-14 и ГАЗ-АА НАТИ Г-21 стоял двигатель М-1 со степенью сжатия 6,4 против 4,6 в нормальном бензиновом моторе.

На машинах ЗИС-21, ЗИС-5 НАТИ Г-23 и ЗИС ДГ-13 стоял двигатель ЗИС-5 со степенью сжатия 7,0 против нормальной 4,6. В обоих случаях повышение степени сжатия достигалось путем



Движение машин на участке от Белорецка к Магнитогорску.



Машина № 3 в канаве (30 км от г. Петропавловска).



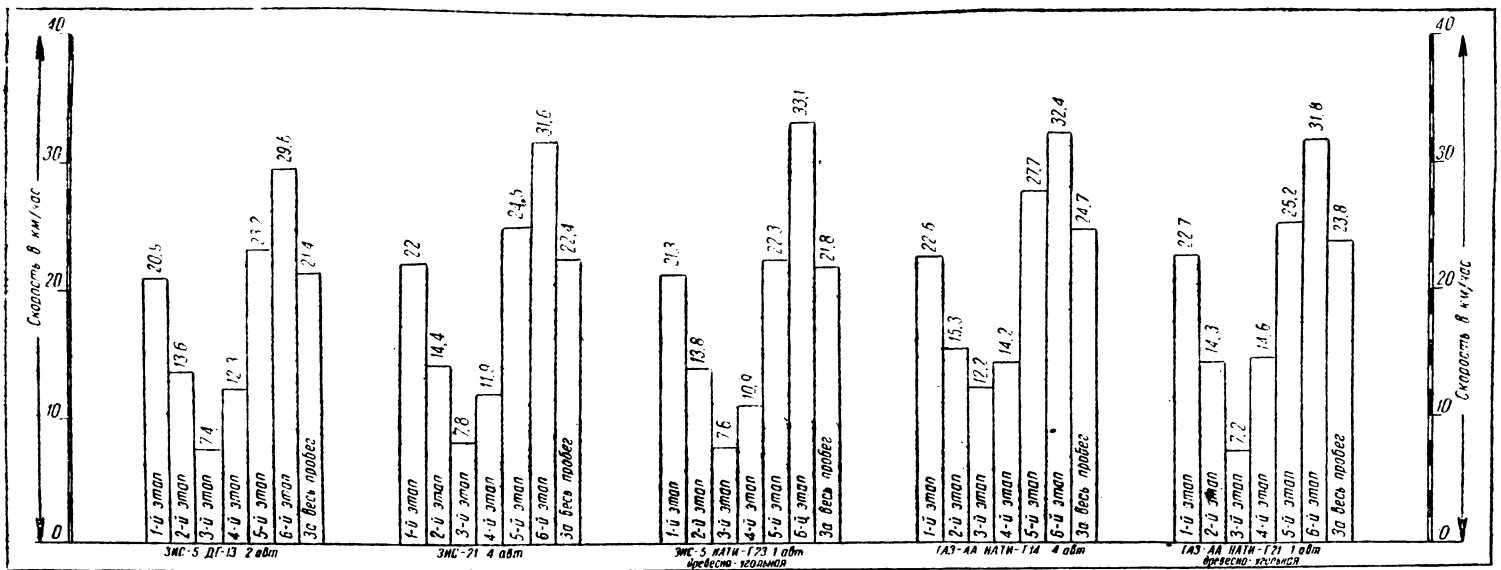


Диаграмма средних технических скоростей по этапам движения.

1-й этап Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком) протяженностью 2230,3 км. 2-й этап Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк — 167 км. 3-й этап Белорецк — Магнитогорск — 98,4 км. 4-й этап Магнитогорск — Петропавловск — 1027,3 км. 5-й этап Петропавловск — Омск — Ленинград — 4720,2 км. 6-й этап Ленинград — Минск — Москва — 2649,3 км.

постановки новой Толочки блока с измененной камерой сгорания.

За время пробега общий средний вес машин ЗИС колебался в пределах 5600—6200 кг, а для ГАЗ 3000—3600 кг.

Дорожные условия на протяжении всего пути резко изменялись, поэтому для более точного отражения динамики, экономии машин и надежности работы газогенераторных установок весь маршрут пробега технической комиссией при разработке материалов пробега разбит на шесть характерных этапов. Характеристика дорог по отдельным этапам дана в табл., стр. 8.

Для оценки тяговых качеств газогенераторных автомобилей приводятся данные по замерам средних технических скоростей и по преодолению подъемов. Скорости движения машин по отдельным этапам, а также и за весь пробег подсчитывались по данным ежедневных путевых листов, в которые контролеры занесли все показатели работы машины за истекший рабочий день.

Полученные средние технические скорости лимитировались главным образом не тяговыми качествами машин, а условиями движения машин в колонне. Ежедневно перед стартом, в зависимости от пересеченности местности и состояния дороги, командование пробега задавало максимальную скорость движения машин. Несмотря на то, что машины внутри колонны имели право свободного движения, с обгоном впереди идущей машины, при условии, что последняя идет с явно пониженной скоростью и создает разрыв колонны, — все-таки при таком режиме движения скорости отдельных машин снижались (особенно для автомобилей ГАЗ).

Для оценки тяговых качеств правильно будет рассматривать технические скорости только по последним двум этапам Петропавловск — Омск — Ленинград и Ленинград — Минск — Киев — Москва, так как первые четыре этапа с этой точки зрения нехарактерны.

Первый этап Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком), протяженностью 2230,3 км, характеризуется наличием преимущественно профилированных грунтовых дорог среднего качества, умеренной пересеченности, за исключением Жигулевских гор, где имелись спуски и подъемы, из которых наибольший был 7,5° и длиной около 1000 м (по данным Куйбышевского облдоротдела). Почва — супесок и суглинок, встречались участки сыпучих песков. При движении по грунтовым дорогам наблюдалась большая пыльность. Бродов — 2. Погода была сухая, солнечная, температура воздуха до 30° С. Машины шли в колонне, без больших разрывов между собой. Часто производилась остановка головных машин с целью подтяжки колонны. Машины шли с умеренной скоростью в основном по двум причинам: во-первых, потому, что перед пробегом большинство машин, за исключением двух ЗИС ДГ-13, в общей сложности с заводской обкаткой прошли 700—900 км, и только две машины ЗИС ДГ-13 имели в среднем пробег около 2500 км; во-вторых, тем, что водительский состав, в основном состоявший из лиц, до пробега не соприкасавшихся с практикой вождения и эксплуатации газогенераторных автомобилей (из 24 водителей до пробега на газогенераторных машинах работали только 6 человек) и прошедший перед пробегом только краткий курс практической езды, на первом этапе осваивал особенности

ухода и вождения газогенераторных автомобилей. Поэтому среднетехническая скорость, колеблющаяся по отдельным машинам в пределах от 20,7 до 23,5 км/час, по указанным причинам недостаточно характерна для оценки тяговых качеств.

Второй этап — Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк, протяженностью 167 км, включает в себя преодоление Уральских гор, характеризующихся значительным количеством подъемов и спусков. Наибольший подъем достигал 15°. В табл. 2 даны наиболее характерные подъемы. За 83 км пути были преодолены 24 подъема крутизной от 5° и выше. Подъемы во время пробега замерялись специальным прибором.

В плане дорога имела значительное количество поворотов, доходивших до 60—80°. В большей части дорога была покрыта обложенными естественными камнями. Местами дорога имела большие выбоины. Через Уральские горы колонна прошла в сухую солнечную погоду. Температура воздуха доходила до 30° С. Техническая скорость на данном этапе по отдельным машинам колебалась в пределах от 12,6 до 16,7 км/час. Эта скорость не является показательной. С другой стороны, второй этап характерен в том отношении, что машины свободно преодолели все подъемы без какой-либо посторонней помощи, на газе, без присадки бензина. Трехтонные грузовики ЗИС через Уральские горы шли при общем среднем весе 6050 кг, а полутонные ГАЗ-АА — 3600 кг.

Наименьшая средняя техническая скорость для всех машин получалась на третьем этапе Белорецк — Магнитогорск протяженностью 98,4 км. Техническая скорость для машин ГАЗ-АА составляет 12,2 км/час, а для машин ЗИС-5 — 7,7 км/час. Низкая скорость объясняется исключительно тяжелыми дорожными условиями. Дорога преимущественно проселочная с чередующимися подъемами и спусками (восточные склоны Уральских гор), размытая непрерывными дождями, шедшими в этом районе в течение 12 суток.

На четвертом этапе Магнитогорск — Петропавловск, протяженностью 1027,3 км, средняя техническая скорость также получилась невысокой и составляет для машин ГАЗ-АА — 14,2 км/час, а для ЗИС-5 — 12,0 км/час. Пониженная скорость движения на этом этапе объясняется теми же причинами, что и на этапе Белорецк — Магнитогорск. Дорога — грунтовая, равнинная, сильно размытая дождями, что вызывало частые объезды по целине. Грунт в большей части суглинистый, местами солонец. Непрерывные дожди сделали дорогу труднопроходимой до такой степени, что в ряде районов движение местного автотранспорта было временно прекращено.

Для увеличения сцепления ведущих колес при движении по грязным дорогам на полутонных машинах ГАЗ применялись звеньевые цепи противоскольжения конструкции Горьковского автозавода. За время пробега машины ГАЗ с цепями противоскольжения прошли в среднем около 350 км. Несмотря на некоторые конструктивные недостатки эти цепи показали себя в работе хорошо. Машины ГАЗ при наличии цепей сравнительно свободно преодолевали самые труднопроходимые участки дорог. Не было ни одного случая застревания машин в грязи, когда требовалась бы посторонняя механическая помощь. Машины с помощью экипажа выходили из самого трудного положения.

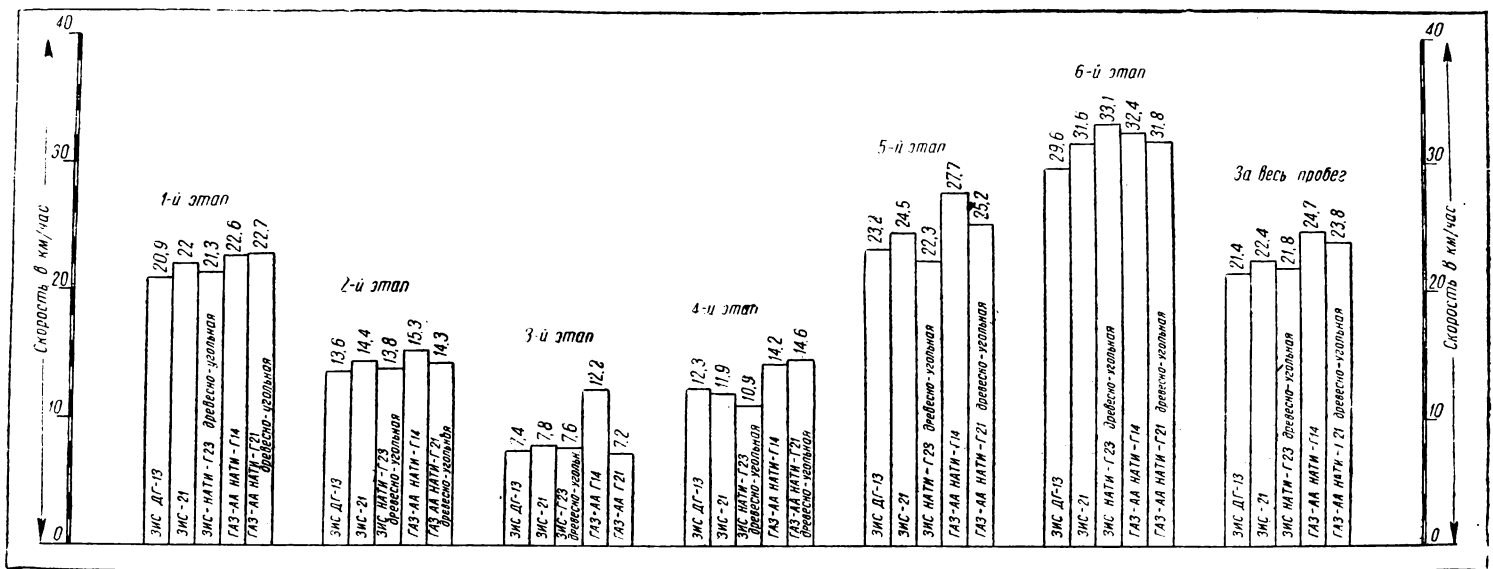


Диаграмма средних технических скоростей по этапам движения.

1-ый этап Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком) протяженностью 2230,3 км. 2-й этап Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк — 167 км. 3-й этап Белорецк — Магнитогорск — 98,4 км. 4-й этап Магнитогорск — Петропавловск — 1027,3 км. 5-й этап Петропавловск — Омск — Ленинград — 4720,2 км. 6-й этап Ленинград — Минск — Киев — Москва — 2649,3 км.

Из 7 машин ЗИС на 3 машинах применялись экспериментальные цепи таврового сечения, на остальных 4 машинах на протяжении всего пути применялось по одному браслету на каждые два ската задних колес. Применение цепей таврового сечения в значительной степени повышает проходимость автомобиля. В среднем машины с цепями прошли 30—40 км на исключительно тяжелых участках дороги. Полностью же все преимущества этих цепей использовать не представилось возможным вследствие недостаточной мощности двигателя. Этим и объясняется тот факт, что цепями мало пользовались при движении по грязной дороге.

Средняя техническая скорость движения на пятом этапе — Петропавловск — Омск — Ленинград, протяженностью 4720 км, значительно поднялась по сравнению со всеми предшествующими этапами. Дорога на этом этапе пути преимущественно проселочная грунтовая и гравийное шоссе, местами сильно выбитое. В границах Омской области грунт суглинистый и солонец, размокший от дождей. Перевал северной части Уральского хребта насчитывал большое количество затяжных подъемов, из которых наиболее значительные имеют до 8,5° (по данным Свердловского облдоротдела). В пределах Ленинградской области пре-

одолевались подъемы от 5,5 до 11,5° (по данным Ленинградского уезддора). Погода к западу от границы Омской и Свердловской областей установилась сухая и ясная. Для автомобилей ГАЗ-АА техническая скорость получилась 27,7 км/час, а для ЗИС-5 — 24,5 км/час. Уральские горы были пройдены при сухой, солнечной погоде. Расстояние от Свердловска до Перми — 390 км — было пройдено за один ходовой день со среднетехнической скоростью для машин ГАЗ-АА 32—33 км/час, а для машин ЗИС-5 — 26—27 км/час. Скорость движения на этом этапе следует считать вполне удовлетворительной.

На этапе Ленинград — Минск — Киев — Москва при наличии хороших шоссеиных дорог машины шли с повышенной скоростью. Последний этап протяженностью 2649 км пройден за 9 ходовых дней при среднесуточном пробеге 294 км; если же не учитывать день финиша, в который пройдено только 80 км, то среднесуточный пробег составляет 321 км. Среднетехническая скорость за этот этап составляет для машины ГАЗ — 32,4 км/час, а для машины ЗИС — 31,6 км/час. Эта скорость безусловно характеризует хорошие тяговые качества газогенераторных машин.

Таблица 1

Наименование этапа	Покрытие дорог							Протяженность этапа в км	Количество прав на пароме
	асфальт км	булыжное шоссе км	гравийное шоссе км	щебеночное шоссе км	профилированные грунтовые дороги км	проселочные дороги км	горные дороги км		
Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком)	145	123	182,3	78	1385,0	190	127,0	2230,3	8
Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк	—	—	—	—	—	—	167,0	167,0	—
Белорецк — Магнитогорск	—	—	—	—	—	—	98,4	98,4	—
Магнитогорск — Петропавловск	—	—	—	—	1027,3	—	—	1027,3	—
Петропавловск — Омск — Ленинград	130	321	1379,0	—	345,0	2545	—	4720,0	15
Ленинград — Минск — Киев — Москва	322	—	134,0	1828	355,0	—	—	2649,0	1
За весь пробег	597	444	1395,3	1906	3122,3	2735	392,4	10892,0	24
В процентах	5,5	4,1	15,6	17,5	28,7	25,1	3,5	100	—

Таблица 2

Расстояние от Стерлитамака до подъема, в км	53	59	61	72	83	86	90,6	94,3	94,5	94,7	94,8	95	102,8	103	110,4	110,6	110,7	110,8	111	120,9	121,9	122,1	122,2	141
Угол подъема в градусах	10	15	8	9	10	10	10	5	8	13	10	5	9	7	10	5	9	10	5	11	9	11	12	9
Подъем в %	17,6	27,0	14,0	15,8	17,6	17,6	17,6	7,0	14,0	23,0	17,6	8,0	15,8	12,3	17,6	8,0	15,8	17,6	8,0	19,4	15,8	19,4	21,2	15,8



Примерно в таких же дорожных условиях, как это имело место на последнем этапе пробега в 1937 г., НАТИ провел длительные пробеговые испытания газогенераторных автомобилей ГАЗ-АА НАТИ Г-14 протяженностью 15 400 км, ГАЗ-АА НАТИ Г-21 — 12 000 км, ЗИС НАТИ Г-23 — 12 000 км и ЗИС-13 20 000 км. Средняя техническая скорость получилась: для ГАЗ-АА НАТИ Г-14 — 25—30 км/час, ГАЗ-АА НАТИ Г-21 — 27,6 км/час и для ЗИС НАТИ Г-23 — 28,4 км/час.

Для автомобилей ЗИС-13 средняя техническая скорость за время первой половины испытаний колебалась в пределах от 20 до 35 км/час, а за вторую половину — от 20 до 30 км/час.

В табл. 3 даны средние показатели работы каждой машины по отдельным этапам. Из последней видно, что (в пределах каждого типа машин) как техническая, так и пробеговая скорости по отдельным машинам имеют незначительный разбег. Объясняется это тем, что все машины, как правило, шли в колонне, за исключением случаев отставания машины по дорожным или техническим причинам.

Из табл. 4 видно, что суммарное время простоев за время пробега получилось очень большое и составляет 37—40% от общего времени в пути. Объясняется это главным образом тем, что машины очень часто останавливались в населенных пунктах для проведения митингов и бесед с населением. Участниками пробега была проведена большая работа по популяризации газогенераторного автомобиля. По скромным подсчетам митингами и беседами было охвачено не менее 100 тыс. трудящихся городов, сел, колхозов, совхозов и машинотракторных станций.

Весь путь 10 892 км был пройден за 53 ходовых дня со среднесуточным пробегом 205,5 км. Если же исключить из рассмотрения II, III и IV этапы, общей протяженностью 1292 км (сюда входит преодоление Уральских гор и движение по грязным дорогам от Белоречка до Петропавловска), то остальной путь — 9 600 км — был пройден за 40 ходовых дней со среднесуточным пробегом 240 км.

### Выводы

1. Газогенераторные автомобили ГАЗ-АА НАТИ Г-14 и ГАЗ-АА НАТИ Г-21 в самых разнообразных условиях движения работали хорошо. Машины обладают достаточной маневренностью и вполне удовлетворительными тяговыми качествами. По мнению автора, увеличивать передаточное число главной передачи не следует.

2. Машины ЗИС-21 и ЗИС НАТИ Г-23 в разнообразных условиях пробега показали удовлетворительные качества, однако для данного типа машин необходима постановка двигателя большей мощности. Увеличение передаточного числа главной передачи для повышения тяговых качеств ЗИС-21 и ЗИС НАТИ Г-23 следует считать целесообразным.

3. По машинам ЗИС ДГ-13 в части мощности двигателя вывод аналогичен ЗИС-21. Для повышения тяговых качеств автомобиля главную передачу желательно поставить с повышенным передаточным числом.

### Заготовка топлива

Согласно техническим условиям и инструкции по заготовке твердого топлива для газогенераторного автопробега, утвержденным Наркомлесом СССР, заготавливаемое топливо должно удовлетворять следующим требованиям.

1. Древесные чурки. Размеры 40 × 50 × 60 мм, форма может быть неправильная и неодинаковая (поперечное сечение может быть квадратное, треугольное, многоугольное, круглое, полукруглое и др.). Отклонения в размерах допускаются по основным размерам не более 20%. Изготавливаются чурки из безусловно здоровой древесины твердых пород (березы, дуба или бука, в зависимости от наличия этих пород на местах). Древесина не должна иметь следов гнили. Применение хотя бы немного подгнившей древесины воспрещается. Окорки древесины, идущей для приготовления чурок, не требуется. Наличие трещин в древесине допускается без ограничений.

Влажность заготовленной чурки должна быть не выше 18% абс. Заготовленное топливо не должно иметь посторонних примесей — песка, земли, пыли, камней, частиц металла, мусора, щепы, опилок и т. п.

2. Древесный уголь. Размер кусков — крупный для восстановительных зон древесных газогенераторов 30—45 мм, мелкий для древесноугольных газогенераторов 15—25 мм.

Форма кусков может быть неправильная и неодинаковая. Наличие более мелких и более крупных кусков, разнящихся от указанных более чем на 20%, не допускается.

Таблица 3

Марка автомобиля	Пробег в км	I этап Москва — Белый мост		II этап Белый мост — Белоречк		III этап Белоречк — Магнитогорск		IV этап Магнитогорск — Петропавловск		V этап Петропавловск — Омск — Ленинград		VI этап Ленинград — Минск — Киев — Москва											
		средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час	средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час	средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час	средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час	средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час	средняя скорость в км/час	технич. пробег в км/час										
ГАЗ-АА НАТИ Г-14	10	23,5	13,1	50,0	10,2	103,0	10,2	90,0	12,2	4,1	167,0	14,2	7,8	95,5	27,7	17,6	63,2	32,4	19,6	53,1	32,4	19,6	53,1
»	11	22,8	12,6	61,6	9,9	76,0	9,9	50,6	7,2	3,9	92,2	14,6	7,3	58,8	25,2	16,2	42,6	31,8	19,4	31,4	31,8	19,4	31,4
»	12	21,1	13,8	67,9	16,5	85,0	10,2	165,0	7,0	4,2	327,0	10,5	7,7	201,0	23,8	17,0	100,7	31,0	20,2	85,9	31,0	20,2	85,9
»	13	22,9	13,3	63,7	16,7	98,8	10,5	170,0	8,2	4,3	306,0	11,6	7,5	185,5	25,1	17,1	103,9	29,6	19,4	93,4	29,6	19,4	93,4
»	7	22,0	12,9	96,0	14,3	166,0	10,0	166,0	7,4	4,0	342,0	11,6	7,5	175,0	25,5	16,6	103,0	32,3	19,6	93,0	32,3	19,6	93,0
Средние данные по 4 машинам	—	22,0	12,8	103,9	14,4	156,0	10,2	156,0	7,8	4,2	318,8	12,0	7,6	194,4	24,5	16,9	110,5	31,6	19,6	88,0	31,6	19,6	88,0
ГАЗ-АА НАТИ Г-21	9	22,7	12,8	38,9	14,3	50,6	10,3	50,6	7,2	3,9	92,2	14,6	7,3	58,8	25,2	16,2	42,6	31,8	19,4	31,4	31,8	19,4	31,4
»	2	23,0	12,8	98,7	15,3	123,0	10,6	123,0	8,6	4,2	300,2	10,5	7,3	216,0	23,8	17,0	100,7	31,0	20,2	85,9	31,0	20,2	85,9
»	3	21,5	12,8	115,0	13,4	107,0	10,0	165,0	7,0	4,2	327,0	10,5	7,7	201,0	23,8	17,0	100,7	31,0	20,2	85,9	31,0	20,2	85,9
»	6	21,4	12,8	106,0	14,8	170,0	10,3	170,0	8,2	4,3	306,0	11,6	7,5	185,5	25,1	17,1	103,9	29,6	19,4	93,4	29,6	19,4	93,4
»	7	22,0	12,9	96,0	14,3	166,0	10,0	166,0	7,4	4,0	342,0	11,6	7,5	175,0	25,5	16,6	103,0	32,3	19,6	93,0	32,3	19,6	93,0
Средние данные по 4 машинам	—	22,0	12,8	103,9	14,4	156,0	10,2	156,0	7,8	4,2	318,8	12,0	7,6	194,4	24,5	16,9	110,5	31,6	19,6	88,0	31,6	19,6	88,0
ЗИС ДГ-14	4	20,7	12,7	94,1	13,2	172	9,9	172	6,3	3,9	276,0	10,8	7,4	154,0	22,7	15,4	118,5	28,4	13,7	86,0	28,4	13,7	86,0
»	5	21,0	11,8	111,2	14,1	169	11,3	169	8,6	3,9	252,0	13,9	7,5	143,0	23,7	16,0	111,0	31,0	21,3	90,0	31,0	21,3	90,0
Средние данные по 2 машинам	—	20,9	12,8	102,7	13,6	170,5	10,6	170,5	7,5	3,9	264,0	12,4	7,5	173,5	23,2	15,7	114,9	29,6	16,6	89,0	29,6	16,6	89,0
Средние данные по 4 машинам	8	21,2	12,7	62,2	13,8	84,4	10,2	84,4	7,7	4,3	173,3	11,0	6,7	110,5	21,3	15,1	62,6	33,1	20,3	44,7	33,1	20,3	44,7

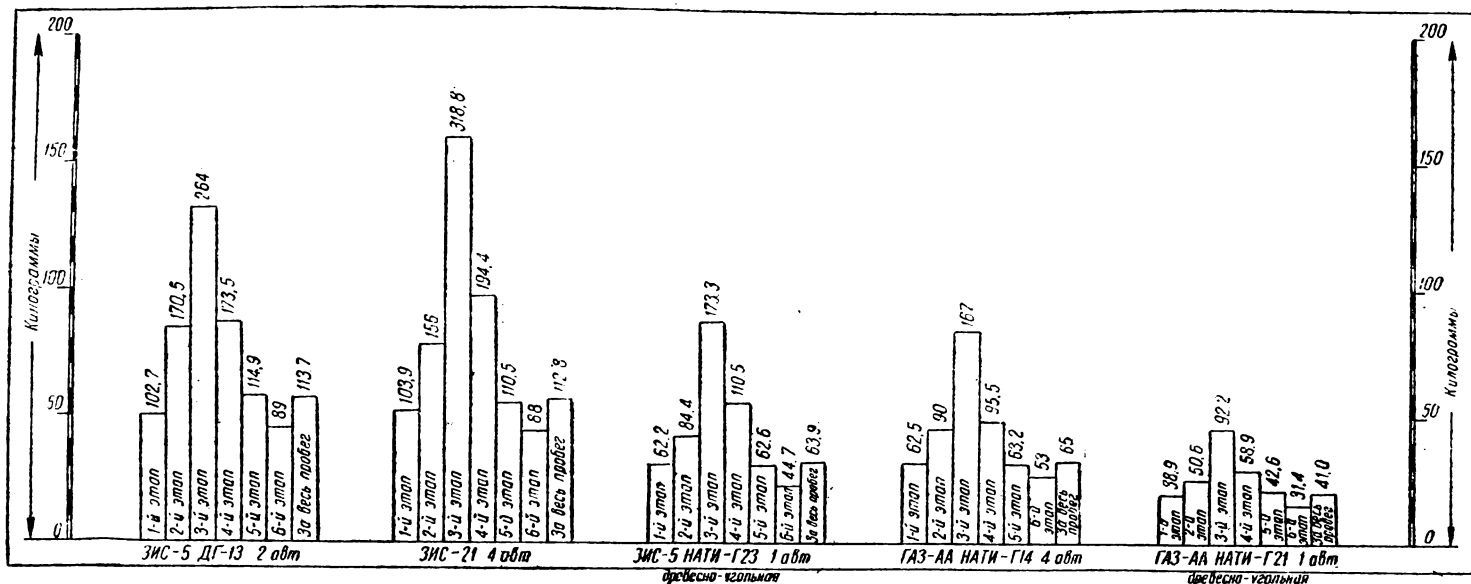


Диаграмма среднего расхода топлива в кг/100 км пути по этапам движения.  
 1-й этап Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — протяженностью 2210,3 км. 2-й этап Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк — 187 км. 3-й этап Белорецк — Магнитогорск — 98,4 км. 4-й этап Магнитогорск — Петропавловск — 1027,3 км. 5-й этап Петропавловск — Омск — Ленинград — 472,2 км. 6-й этап Ленинград — Минск — Киев — Москва — 2649,3 км.

Уголь должен быть березовый, хорошо выжженный, достаточно прочный, приготовленный из здоровой древесины. Приготовление угля из хотя бы немного подгнившей древесины воспрещается.

Внешние признаки хорошо выжженного угля следующие: слегка пористые куски с раковистым изломом, в большей своей массе черного цвета, в изломе блестящие с чуть синеватым отливом, без трещин, не пачкающие рук, сухие и звонкие.

Влажность угля как крупного, так и мелкого должна быть не выше 10—12% абс. Заготовленный уголь, так же как и древесные чурки, не должен содержать посторонних примесей — песка, земли, пыли, камней, частиц металла, мусора, щепы, угольной мелочи и т. п.

Работа по организации топливных баз и заготовка необходимого количества твердого топлива для пробега была возложена на Наркомлес СССР. В соответствии с решением Оргкомитета по маршруту пробега Наркомлесом было создано 38

заготовительных пунктов, в которых и была организована работа по заготовке древесных чурок и древесного угля для автомашин, участвовавших в пробеге.

Следует отметить, что местные лесозаготовительные организации системы Наркомлеса отнеслись со всей серьезностью к этой важнейшей работе. Несмотря на то, что в большинстве лесозаготовительных баз заготовка древесного топлива для газогенераторных машин производилась впервые, при отсутствии необходимого оборудования, все же в подавляющем большинстве баз к приходу колонны топливо было заготовлено в полном соответствии с техническими условиями и в нужном количестве.

#### Экономка автомобиля по расходу твердого топлива

Определение экономки по расходу древесных чурок и древесного угля производилось путем замеров ежедневного расхода.

Таблица 4

Средние технические показатели газогенераторных автомобилей за весь пробег по маршруту Москва — Омск — Ленинград — Минск — Киев — Москва протяженностью 10 882,5 км

Марка автомобиля	Пробеговая норма м.р. автомобиля	Род топлива, применяемого в газогенераторной установке	Километраж за время пробега	Общее время в пути		Суммарное время простоя		Время фактического движения		Средняя скорость в км		Суммарный расход топлива	Расход топлива в кг/100 км пути	Расход масла в л/100 км пути	Расход бензина в л/100 км пути
				час.	мин.	час.	мин.	час.	мин.	технич.	проб.				
ГАЗ-АА НАТИ Г-14	10	Древесная чурка	10 785	730	37	301	33	429	04	25,1	14,7	6 650	62,0	1,19	0,123
	11		10 853	751	33	305	51	433	39	25,0	14,7	7 107	65,5	1,23	0,221
	12		10 854	735	23	282	49	452	37	24,0	14,8	7 538	67,5	1,18	0,236
	13		10 919	757	55	312	27	415	28	24,5	14,4	6 929	63,5	1,12	0,294
Средние данные по 4 машинам ГАЗ-АА НАТИ Г-14	—	—	10 851	740	53	300	41	440	12	21,7	14,7	7 056	65,0	1,19	0,220
ГАЗ-АА НАТИ Г-21	9	Древесный уголь	10 789	765	34	303	45	453	49	23,8	14,1	4 413	41,0	0,95	0,100
ЗИС-21	2	Древесная чурка	10 897	764	21	271	39	403	53	22,1	14,3	1 103	100,9	1,74	0,262
	3		10 927	757	08	263	47	408	21	21,9	14,2	1 324,6	121,0	1,44	0,342
	6		10 942	756	24	271	43	471	41	22,9	14,4	1 202,1	110,0	1,15	0,195
	7		10 861	768	31	287	18	481	13	22,6	14,1	1 203,5	111,0	1,66	0,437
Средние данные по 4 машинам ЗИС-21	—	—	10 908,7	764	07	273	49	458	18	22,4	14,3	1 231,9	112,8	1,50	0,309
ЗИС ДГ-13	4	Древесная чурка	10 982	861	01	321	05	534	55	20,5	12,7	1 223,3	111,4	1,85	1,480
	5		10 501	785	03	295	25	458	38	22,4	13,9	1 254	116,0	1,64	1,740
Средние данные по 2 машинам ДГ-13	—	—	10 941,5	824	32	312	45	511	47	21,4	13,3	1 243,5	113,7	1,745	1,610
ЗИС-5 НАТИ Г-23	8	Древесный уголь	10 985,5	817	23	300	33	518	30	21,8	13,4	7 023	63,9	1,55	0,113

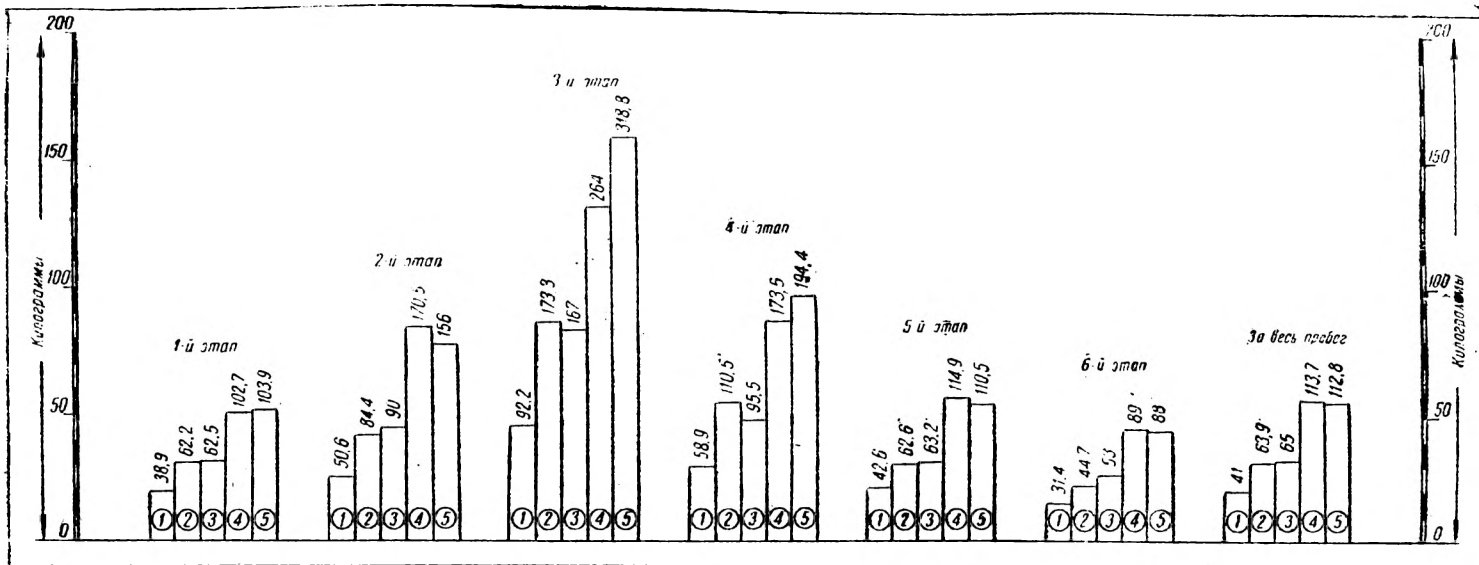


Диаграмма среднего расхода топлива в кг/100 км пути по этапам движения.

1 — автомобиль ГАЗ-АА с древесноугольной газогенераторной установкой НАТИ-Г21. 2 — автомобиль ЗИС-5 с древесноугольной газогенераторной установкой НАТИ-Г23. 3 — автомобиль ГАЗ-АА с древесной газогенераторной установкой НАТИ-Г14. 4 — автомобиль ЗИС-5 с древесной газогенераторной установкой ДГ-13. 5 — автомобиль ЗИС-5 с древесной газогенераторной установкой ЗИС-21. 1-й этап Москва — Белый мост (55 км за Стерлитамаком) протяженностью 223,3 км. 2-й этап Белый мост (55 км за Стерлитамаком) — Белорецк — 167 км. 3-й этап Белорецк — Магнитогорск — 98,4 км. 4-й этап Магнитогорск — Петропавловск — 1027,3 км. 5-й этап Петропавловск — Омск — Ленинград — 4720,2 км. 6-й этап Ленинград — Минск — Киев — Москва — 2649,3 км.

Средний расход топлива за весь пробег по каждой машине в отдельности представлен в табл. 4, из которой видно, что средний расход древесных чурок на 100 км пути по 4 машинам ГАЗ-АА НАТИ Г-14 составляет 65 кг, по четырем машинам ЗИС-21 — 112,8 кг, по двум машинам ЗИС ДГ-13 — 113,7 кг. Расход древесного угля для машины ГАЗ-АА НАТИ Г-21 получился 41 кг, а для ЗИС НАТИ Г-23 — 63,9 кг.

Расход топлива для всех машин резко колеблется в зависимости от состояния дороги, но в пределах каждого типа машин он по отдельным машинам имеет незначительное отклонение.

Наименьший расход топлива получился на этапе Ленинград — Минск — Киев — Москва, характеризуем хорошими шоссевыми дорогами, умеренной пересеченности, и составляет для машин с древесными газогенераторными установками ГАЗ-АА НАТИ Г-14 — 53,0 кг/100 км, ЗИС-21 — 88,0 кг/100 км, ЗИС ДГ-13 — 89,0 кг/100 км; с угольными газогенераторными установками ГАЗ-АА НАТИ Г-21 — 31,4 и ЗИС-5 НАТИ Г-23 — 44,7 кг/100 км.

Наибольший расход топлива получился на этапе Белорецк — Магнитогорск. Дорога с чередующимися подъемами и спусками была размыта непрерывными дождями. При движении по этой дороге расход топлива составляет для машин с древесными газогенераторными установками: ГАЗ-АА НАТИ Г-14 — 160 кг/100 км, ЗИС-21 — 325, ЗИС ДГ-13 — 259 кг/100 км; с угольными газогенераторными установками ГАЗ-АА НАТИ Г-21 — 85, ЗИС-5 НАТИ Г-23 — 177 кг/100 км.



Преодоление одного из труднейших участков дороги (100 км от г. Омска).

Пониженный расход топлива для ЗИС ДГ-13 по сравнению с ЗИС-21 объясняется тем, что две машины ЗИС ДГ-13 на этом этапе преимущественно шли в хвосте колонны, т. е. по следу, проложенному предыдущими машинами, с меньшей пробуксовкой колес, чем это имело место у других машин.

Из табл. 3 видно, что машина ГАЗ-АА НАТИ Г-14 (пробеговый № 12) имеет повышенный расход топлива на III, IV и V этапах по сравнению с другими однотипными машинами. Объясняется это тем, что машина № 12 больше, чем другие машины занималась буксировкой машин при движении по грязной дороге и наличием большего количества остановок с работающим мотором.

Об экономичности газогенераторных машин по расходу топлива в ценностном выражении по данным пробега судить затруднительно, так как топливо для пробега в большинстве заготовительных пунктов заготавливалось впервые и притом вручную, поэтому стоимость его, при таких условиях заготовки, нехарактерна для оценки экономичности газогенераторных автомобилей.

Некоторое представление о сравнительной экономичности газогенераторных машин по отношению к бензиновым можно сделать на основании следующих данных. Стоимость заготавливаемой древесной чурки на Загорской газогенераторной базе Наркомлеса СССР при механической распиловке древесины и ручной колке обходится 105 руб. 1 т. Если исходить из этой расценки топлива, то стоимость пробега газогенераторного автомобиля ГАЗ-АА НАТИ Г-14 при расходе древесных чурок 65 кг/100 км пути обходится  $105 \times 0,065 = 6$  руб. 87 коп. Однотипная полугорючая бензиновая машина в пробеге расходовала 20,1 л бензина на 100 км. Если стоимость бензина принять 74 коп. за 1 л, то стоимость пробега 100 км пути для бензиновой машины составляет 14 руб. 87 коп. Отсюда видно, что даже при несовершенных способах заготовки древесного топлива экономичность газогенераторного автомобиля выше бензинового примерно в 2—2,5 раза.

### Расход бензина

Для запуска двигателя в холодную погоду и для гаражного маневрирования на двигателях ГАЗ и ЗИС поставлен карбюратор Солекс. Для этой же цели на автомобилях ЗИС-21 установлен бензобак емкостью 7,5 л, на ЗИС ЗГ-13 — 11 л. На машинах ГАЗ бензин заливался в стандартный бак бензинового автомобиля. После заливки бензина бачки пломбировались.

Средний расход бензина, по данным пробега по 4 машинам ГАЗ-АА НАТИ Г-14 составляет 0,220 л/100 км, по 4 машинам ЗИС-21 0,309, по 2 машинам ЗИС ДГ-13 1,610 л/100 км.

В табл. 4 представлен средний расход в отдельности по каждой машине.

Замер расхода бензина производился на протяжении 4600—4800 км пробега.



## Выводы

1. Полученный средний расход топлива за весь пробег для автомобилей как с древесными, так и с древесно-угольными газогенераторными установками в условиях пробега следует считать нормальным.

2. Невысокий расход топлива по машинам ГАЗ-АА НАТИ Г-14, ГАЗ НАТИ Г-21 и ЗИС-5 НАТИ Г-23 за последний этап пробега Ленинград — Минск — Киев — Москва в основном совпадает с данными испытаний этих машин НАТИ на Ленинградском шоссе в 1937 г. (табл. 5).

Средний расход топлива по 4 машинам ЗИС-21 за этот же этап пробега — 88 кг/100 км является также невысоким. По данным испытаний, проведенных заводом ЗИС примерно в таких же дорожных условиях, средний расход по двум машинам получился около 95 кг/100 км.

3. Пробег показал, что газогенераторные автомобили в очень многих районах могут с успехом заменить машины, работаю-

Таблица 5

Марка автомобиля	Расход топлива в кг/100 км за этап Ленинград — Минск — Киев — Москва	Расход топлива в кг/100 км по испытаниям на Ленинградском шоссе, проведенным НАТИ в 1937 г.
ГАЗ-АА НАТИ Г-14	53	52—53
ГАЗ-АА НАТИ Г-21	31,4	35,8
ЗИС-5 НАТИ Г-23	44,7	49—53

щие на жидком топливе. Благодаря широкому применению газогенераторных машин автомобильный парк получает колоссальный резерв дешевого топлива местного происхождения. Особенно большую роль должны сыграть газогенераторные автомобили в районах, отдаленных от железнодорожных станций и речных пристаней.

## Газогенераторный автомобиль ЗИС-21

Инж. М. Л. БОРИСОВ и инж. И. А. ДАВЫДОВ

В соответствии с постановлением СНК СССР «О развитии производства газогенераторных автомобилей, тракторов и других видов транспортных машин» коллектив конструкторско-экспериментального отдела автозавода им. Сталина в короткий срок разработал новую модель газогенераторного автомобиля ЗИС-21, построил экспериментальный образец и провел испытания машины в дорожных условиях.

В процессе проектирования был учтен более чем двухлетний опыт эксплуатации газогенераторных автомобилей ЗИС-13, выявивший их слабые места и отдельные существенные недостатки.

Испытания экспериментального образца ЗИС-21 на первом этапе до 6500 км, дальнейшие всесторонние испытания (продолжающиеся в настоящее время), а также испытания 4 автомобилей ЗИС-21 в большом газогенераторном пробеге подтвердили преимущества новой конструкции по сравнению с первой моделью — газогенераторным автомобилем ЗИС-13.

Применение шасси, укороченного по сравнению с ЗИС-13 на 610 мм, повысило проходимость и маневренность автомобиля и облегчило управление им, кроме того дало возможность уменьшить вес автомобиля на 200 кг.

Ниже приводится описание конструкции газогенераторного автомобиля ЗИС-21, выпуск которого начнется в 1939 г.

Испытания, проведенные на заводе и в газогенераторном пробеге, подтвердили надежность крепления газогенераторной установки. Общее расположение агрегатов удобно для монтажа и обслуживания.

Применение модернизированного распределения, при котором двигатель развивает несколько большую мощность, и снижение веса машины — повысили динамические качества автомобиля. Максимальная скорость автомобиля возросла с 48 км/час (для ЗИС-13) до 52 км/час.

Качество очистки газа вполне удовлетворительное.

Расход топлива твердой породы по шоссе дороге хорошего качества составляет 85—90 кг/100 км, на грунтовой дороге среднего качества 95—105 кг/100 км.

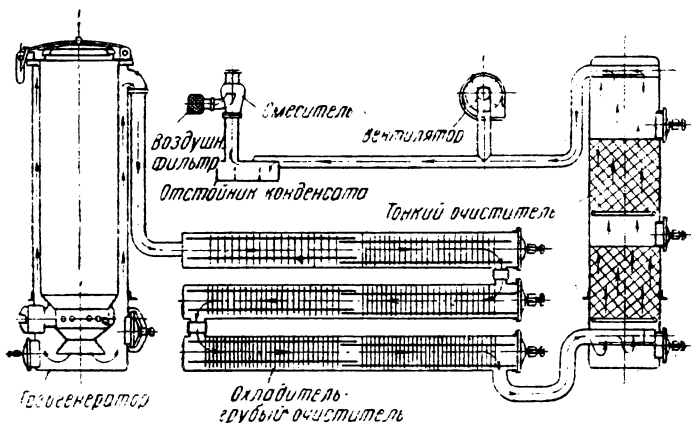


Рис. 1.

Газогенераторная установка ЗИС-21, принципиальная схема которой дана на рис. 1, состоит из следующих частей (агрегатов): 1) газогенератора опрокинутого процесса газификации, работающего на древесных чурках; 2) трех горизонтальных охладителей-очистителей для грубой очистки и охлаждения газа; 3) вертикального очистителя для тонкой очистки газа; 4) центробежного вентилятора для розжига газогенератора; 5) трубопровода и отстойника конденсата; 6) смесителя газа и воздуха.

Газогенератор (рис. 2) состоит из следующих основных частей: корпуса 1, бункера 2, топливника 10 и фланца загрузочного люка 4 с крышкой 6. Размеры газогенератора: высота — 1900 мм; диаметр — 554 мм.

Корпус газогенератора 1 цилиндрической формы, выполнен сваркой из 2-мм листовой малоуглеродистой стали. В верхней части к корпусу приварен фланец 12 из стального угольника, посредством которого корпус соединяется с бункером и фланцем загрузочного люка. Корпус закрывается штампованным дном 13, которое приваривается внахлестку.

Внизу на боковой поверхности корпуса установлены: люк подачи воздуха 14, люк 15 для очистки нижней части газогенератора от золы и мелкого угля и два люка 16, служащие для добавки угля в восстановительную зону и для наблюдения за ее состоянием.

Люки 15 и 16 закрываются штампованными крышками 17 из 4-мм стали. В нижней части каждого люка приварен фиксатор 11, а на крышках люков 17 и асбестовых прокладках имеются соответствующие высеки, для того чтобы устанавливать прокладки и крышки в определенном положении и тем самым обеспечивать более плотное соединение крышки и фланца, во избежание прососов воздуха. Крышки люков прижимаются болтом 18, который ввертывается в стальную таврового сечения штампованную скобу 19, опирающуюся на фланец люка.

Отбор газа производится через стальной литой патрубок 8. Расположение патрубка в верхней части корпуса обеспечивает полный подогрев бункера теплом, уносимым газом, что понижает температуру последнего.

Корпус газогенератора ЗИС-21, в отличие от ЗИС-13, который устанавливался на двух опорных лапах, охватывается поясом 7 из угольника 50 × 50 × 6, к которому приварены опорные пластины 20 и 21 толщиной 7 мм. В опорном поясе имеются 6 отверстий, из которых два отверстия 22 служат для крепления корпуса к дополнительной кронштейну, установленному на первом лонжероне.

Люк подачи воздуха 14 закрывается штампованной крышкой 23, на которой смонтирован обратный клапан. Назначение обратного клапана — плотно закрывать отверстие входа воздуха при сбрасывании газа и при стоянке автомобиля с горячим газогенератором, для того, чтобы препятствовать выходу газа и отравлению им окружающего воздуха.

Бункер 2 газогенератора цилиндрической формы изготовлен сваркой из 2-мм листовой малоуглеродистой стали. Высота бункера — 1352 мм, диаметр — 498 мм, объем — 0,265 м<sup>3</sup>. Бункер вмещает 85 кг древесных чурок. В верхней части к бункеру приваривается фланец 24 для соединения с корпусом газогенератора. Внутри, для защиты металла бункера от разъедания продуктами

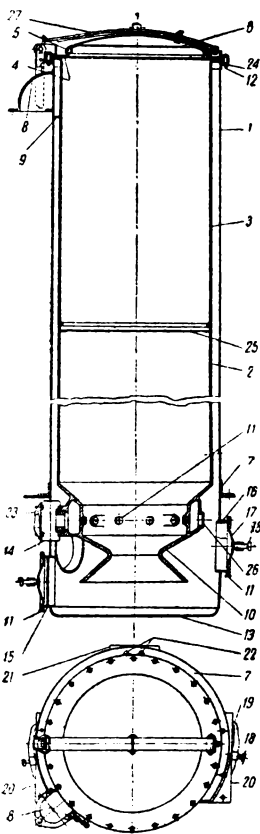


Рис. 2.

имеет большое проходное сечение (диаметр — 455 мм), Благодаря этому загрузка топлива в бункер производится легко. Крышка 6 загрузочного люка не имеет острых углов и канавок, в которых мог бы скапливаться конденсат. Уплотняющий асбестовый шнур 5 хорошо держится в глубокой конусной канавке. Крышка прижимается 2-листовой пружиной 27 из рессорной стали.

Горизонтальные очистители-охладители. На рис. 3 показан один из очистителей-охладителей. Газ, выходящий из газогенератора, имеет высокую температуру, содержит пар и взвешенные частицы угля и золы. Для охлаждения и грубой очистки, газ направляют в горизонтальные очистители-охладители, которые состоят из трех одинакового размера цилиндров, выполненных из 1,5-мм малоуглеродистой листовой стали. Диаметр цилиндра 201 мм, длина — 1905 мм.

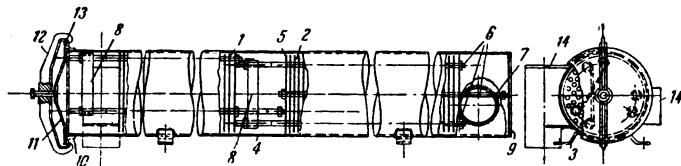


Рис. 3.

Горизонтальные очистители-охладители заполнены перфорированными дисками 5, расположенными на определенном расстоянии друг от друга. Диски установлены таким образом, что отверстия всех четных приходятся против стенок нечетных. Газ проходит через отверстия дисков с большой скоростью. В пространстве между ними — скорость газа падает. Частицы угля и золы, обладающей большей инерцией, пролетают до следующего диска и прилипают к смоченной поверхности его или падают вниз, а струйки газа делают поворот и входят в отверстия следующего диска. В каждом цилиндре диски разделены на две секции 1, 2. Диски собираются на трех стальных стержнях 6 и затягиваются гайками. На стержни между дисками надеваются распорные трубки.

Чтобы не закрыть дисками входных и выходных отверстий цилиндров один из стержней 7 в каждой секции смещается относительно двух остальных и служит упором при установке секции в цилиндр. С противоположной стороны на двух стержнях крепится скоба 8, за которую диски вытягиваются из цилиндров при очистке последних от уноса.

По мере движения из первого цилиндра во второй и дальше газ встречает на своем пути секции с возрастающим количеством

сухой перегонки дерева (уксусной кислотой и др.), устанавливается рубашка 3 из красной меди толщиной 0,8 мм. Простая форма бункера дает возможность плотно подогнать к нему медную рубашку. Отсутствие воздушных полостей между бункером и медной рубашкой (как это имело место на ЗИС-13) уменьшает возможность пробивания рубашки во время неосторожной шуровки топлива. Все швы медной рубашки, перед установкой ее в бункер, пропаиваются латунным припоем. Внизу рубашка оканчивается стальным пояском 25, с которым она соединена в замок. Поясок приваривается к спинке бункера.

Топливник 10 — высокой напряженности горения, цельнолитой, углеродистый, алитированный, диаметр по фурменному поясу 340 мм, диаметр горловины 150 мм. Подача воздуха производится девятью фурмами диаметром 9,2 мм, изготовляемыми из хромоникелевой стали ЭЯ-1. Обработка отверстий для фурм производится через вспомогательные отверстия, расположенные на наружной стенке воздушной камеры, которые по окончании обработки закрываются заглушками и завариваются.

Фланец загрузочного люка 4 штампуется из 4-мм малоуглеродистой стали. Соединение фланцев корпуса бункера и загрузочного люка производится при помощи 24 болтов. Между фланцами помещаются асбестовые прокладки. Загрузочный люк

дисков, в которых соответственно изменяется величина отверстий (табл. 1).

Таблица 1

		Количество дисков	Расстояние между дисками в мм	Число отверстий в дисках	Диаметр отверстий в дисках в мм
1-й цилиндр	1 снция . . . . .	23	30	53	15
	2 » . . . . .	41	18	120	10
2-й цилиндр	3 » . . . . .	41	18	120	10
	4 » . . . . .	41	18	120	10
3-й цилиндр	5 » . . . . .	71	10	201	8
	6 » . . . . .	71	10	201	8

Чтобы обеспечить извилистый путь газу отверстия в соседних дисках смещены. Для этого все четные диски во время сборки поворачиваются на 180° относительно оси, лежащей в плоскости диска и проходящей через специальный фиксирующий вырез.

С одной стороны к цилиндру приваривается доньшко 9, с другой — фланец люка 10, фланец закрывается штампованной крышкой 11 и прижимается стальной скобой 12 таврового сечения. Для надежного уплотнения между крышкой и фланцем люка устанавливаются в первом цилиндре асбестовая прокладка 13, во втором и третьем цилиндрах — резиновые прокладки.

Для защиты дисков от разъедающего действия конденсата применяется антикоррозийное покрытие.

Цилиндры горизонтальных очистителей соединяются между собой резиновыми шлангами, которые надеваются на патрубки 14, приваренные к цилиндрам.

Отверстия патрубков относительно горизонтальной оси цилиндра расположены так, что в цилиндрах может устанавливаться определенный уровень конденсата, а излишек конденсата стекает в вертикальный очиститель.

Цилиндры устанавливаются на двух кронштейнах 3, сделанных из полосовой стали. В целях облегчения сборки, кронштейны имеют удлиненные отверстия.

Вертикальный очиститель (рис. 4) служит для окончательной (тонкой) очистки и охлаждения газа. В то же время вертикальный очиститель вместе с горизонтальными очистителями, обладая значительной емкостью, является газольдером, сохраняющим некоторый запас газа, который используется при резком увеличении отбора газа и для запуска двигателя после кратковременных остановок.

Очистка газа происходит следующим образом. Влага, имеющаяся в топливе, выходит из газогенератора в виде пара вместе с газом. По мере охлаждения газа при его движении через очиститель пары воды начинают конденсироваться и в зависимости от степени охлаждения в вертикальном очистителе получается большее или меньшее количество влаги. Свободно насыпанные в очиститель два слоя так называемых колец Рашига (служащих для очистки газа) образуют лабиринтовые проходы для газа. Благодаря выделению конденсата поверхность всех колец влажная. Поднимающийся снизу газ вместе с находящимися в нем мелкими частицами угля и золы проходит по извилистому пути и соприкасается с влажной поверхностью колец. При этом мелкие частицы уноса (угля и золы) прилипают к стенкам колец, с которых постепенно смываются вниз непрерывно образующимся в очистителе конденсатом и осаждаются на дно. Спуск конденсата (с некоторым количеством уноса) происходит автоматически через специальную трубку после прекращения работы двигателя или иногда при работе его на

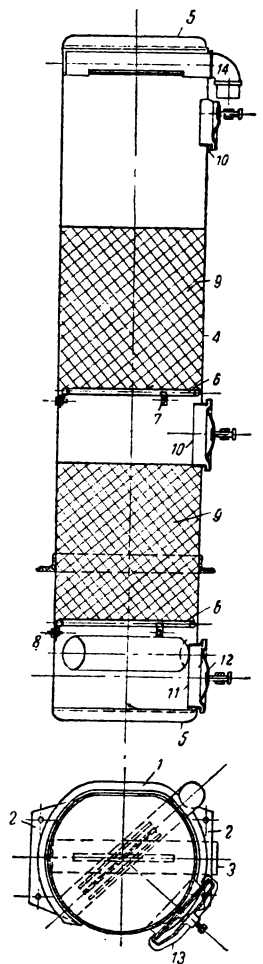


Рис. 4.

малых оборотах. Спускная трубка, приваренная к корпусу очистителя, расположена немного ниже входной трубы. Таким образом в очистителе поддерживается определенный уровень конденсата.

Газ, пройдя горизонтальные очистители-охладители, поступает в вертикальный очиститель по трубе 3, имеющей внутренний диаметр 87 мм, через прорез, направленный вниз. При этом газ соприкасается с поверхностью конденсата и оставляет в нем более крупные частицы уноса. Корпус 4 вертикального очистителя выполнен сварным из 2-мм малоуглеродистой стали и закрыт с обоих концов штампованными днищами 5.

Очиститель имеет высоту 1810 мм и диаметр 384 мм. Корпус очистителя в нижней части охватывается поясом 1, к которому приварены две опорные пластины 2. В пластинах сделаны 4 отверстия для крепления очистителя болтами к кронштейнам шасси. Внутри очистителя укреплены на разной высоте две решетки 6, каждая из которых крепится тремя прижимными скобами 7. Скобы одеваются на болты 8, головки последних наглухо привариваются к корпусу. На эти решетки насыпаны металлические кольца Рашига 9, изготовленные из тонкого листового металла. Кольца имеют следующие размеры: высоту и диаметр 15 мм и толщину стенки 0,4 мм. Для защиты колец от разъедающего действия газа и конденсата применяется антикоррозийное покрытие. Кольца расположены в двух секциях. Общее количество их равно 23 000 шт. Для засыпки и промывки колец имеется два люка 10, а для очистки очистителя от уноса имеется третий такой же люк 11 в нижней части корпуса. Все люки герметически закрываются крышками 12 и скобами 13. Уплотнением служит резиновая прокладка. Крышки и скобы вертикального очистителя и газогенератора одинаковые.

Очищенный газ выходит из очистителя через трубу 14, имеющую три узких прореза. Наружный диаметр выходной трубы равен 63,5 мм.

Вентилятор для розжига газогенератора центробежного типа приводится в движение электромотором мощностью в 200 ватт при напряжении тока в 12 вольт.

В отличие от вентилятора автомобиля ЗИС-13, крепящегося под правым брызговиком подножки в труднодоступном месте, вентилятор автомобиля ЗИС-21 расположен на левой подножке, где уход и осмотр его никаких затруднений не вызывает.

Путем повышения жесткости ротора и увеличения зазора около языка, а также введением резиновых амортизирующих прокладок между мотором, кронштейном и подножкой уменьшен шум, производимый работой вентилятора.

Наблюдавшийся в зимнее время на автомобиле ЗИС-13 отказ в работе вентилятора из-за замерзания конденсата в кожухе, в новой конструкции полностью устранен, так как конденсат может свободно вытекать из горизонтально-расположенного выходного патрубка.

Необходимость установки воздушного фильтра для уменьшения износа деталей двигателя и новое расположение вентилятора потребовали устройства на входном патрубке отдельной воздушной заслонки для включения вентилятора только на время роз-

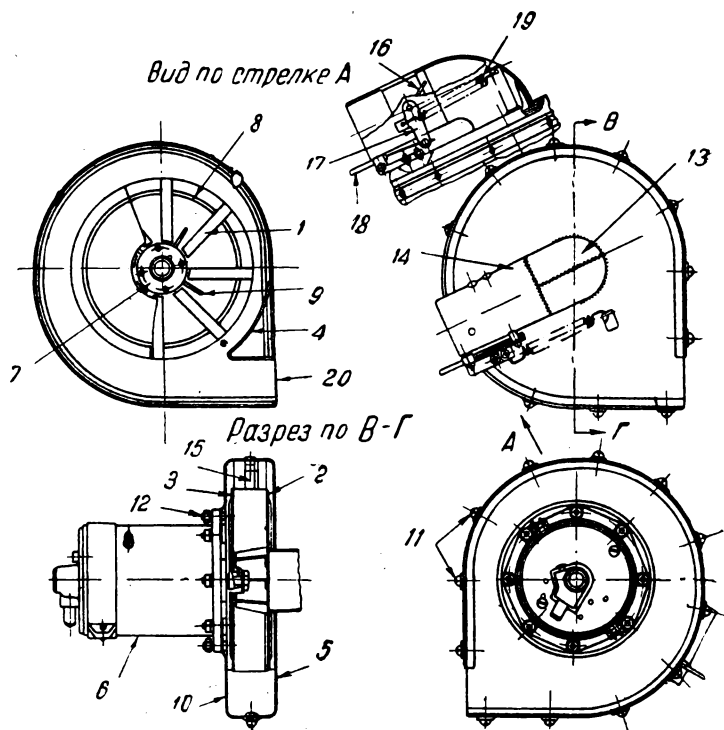


Рис. 5.

жига газогенератора. Дроссельные заслонки газовой смеси и воздуха смесителя при этом должны быть закрыты.

На рис. 5 показан вентилятор в сборе с электромотором 6. Ступица 7 с приклепанным к ней ротором насажена на конусный конец вала электромотора и затянута болтом. Ротор состоит из двух дисков 2 и 3, связанных восемью прямыми лопатками 1 помощью точечной электросварки. Для уменьшения нагрузки на подшипники электромотора от сил инерции ротора (вращающегося с числом оборотов 4300—4800 в минуту), последний статически балансируется.

Соединение двух дисков в одно целое, введение в них кольцевой канавки 8 и придание радиальных ребер 9 основному диску 3 позволили получить ротор значительной жесткости и вместе с тем выполнить его из тонкого листового материала. Благодаря этому вес ротора получился небольшим.

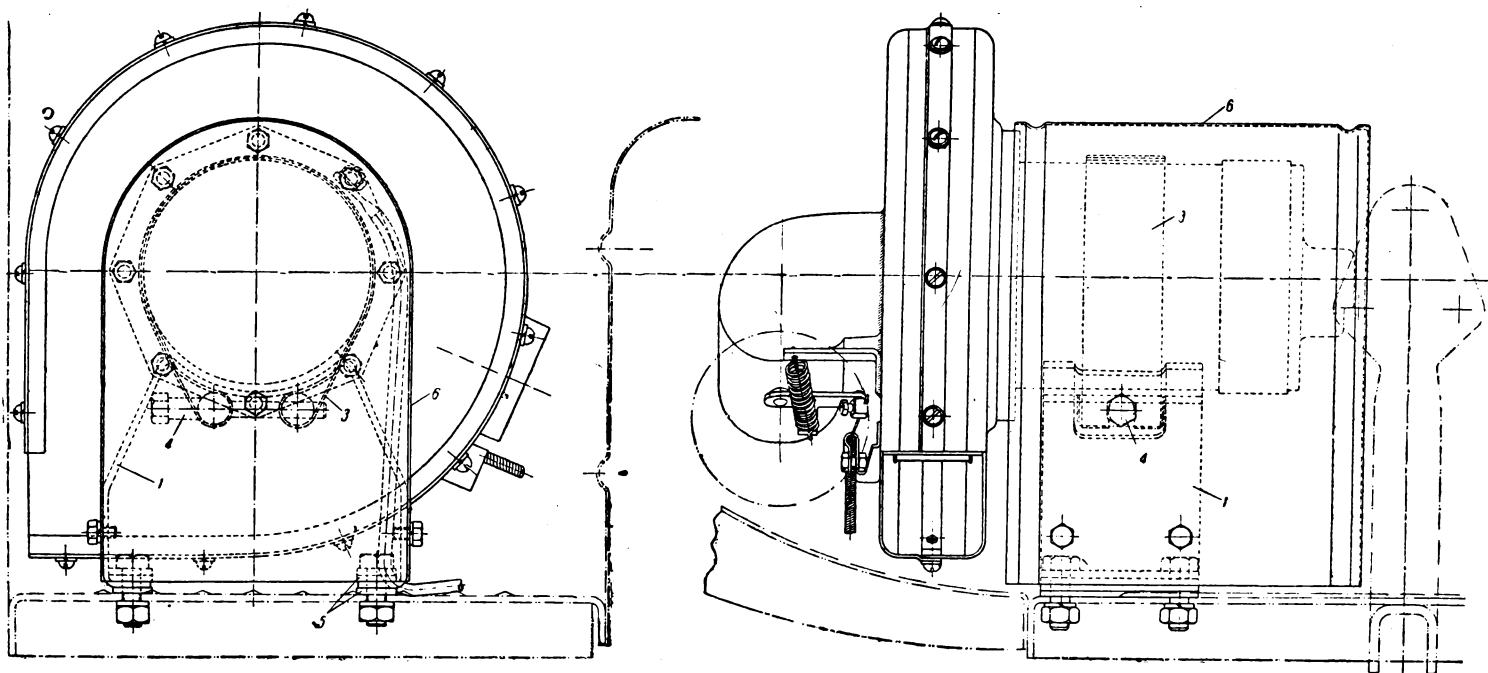


Рис. 6.



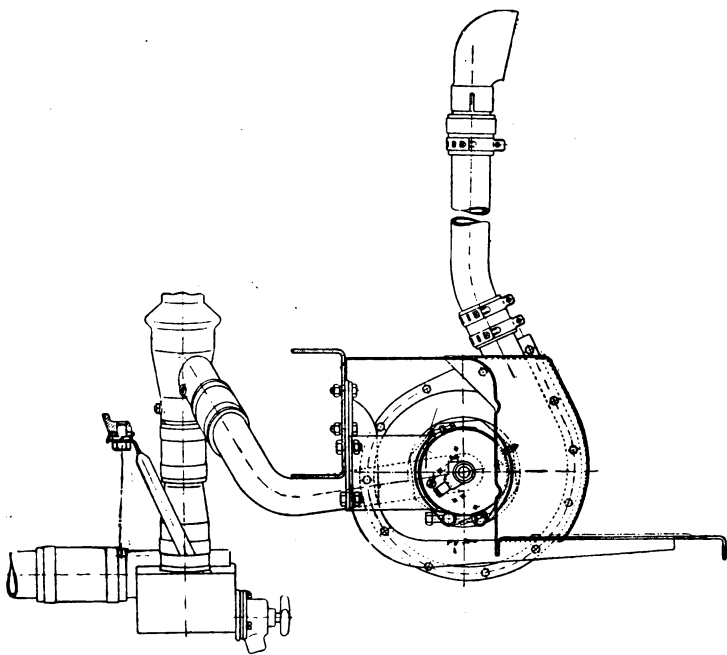


Рис 7.

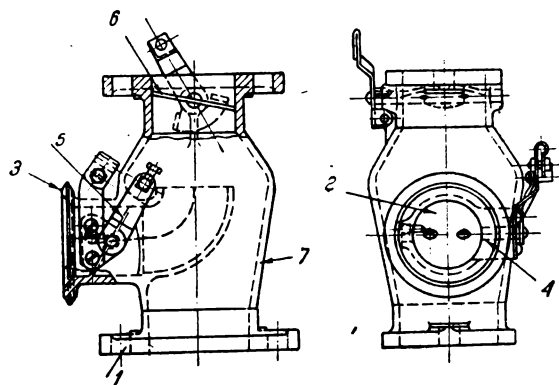


Рис 8.

Кожух вентилятора сделан разъемным из двух половин 10 и 5, одна из которых крепится к фланцу электромотора помощью кольца и шпилек 12.

К основной половине кожуха приварен язык 4 и усилительная полоса 15 для крепления второй части кожуха, которая надевается на первую и крепится винтами 11, равномерно расположенными по периметру кожуха. Ко второй половине кожуха вентилятора приваривается входной патрубок, состоящий из штампованного сварного угольника 13 и трубы 14. В трубе размещена заслонка 16, укрепленная винтами на валике. Снаружи на валике закреп-

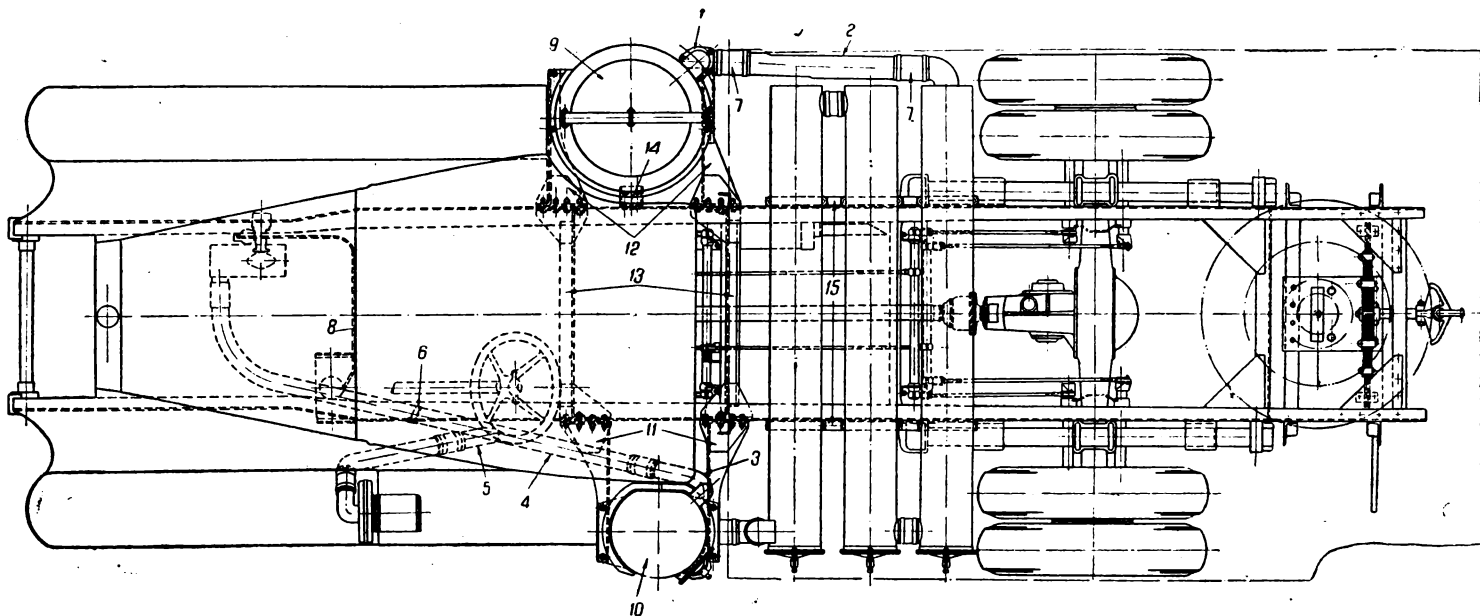
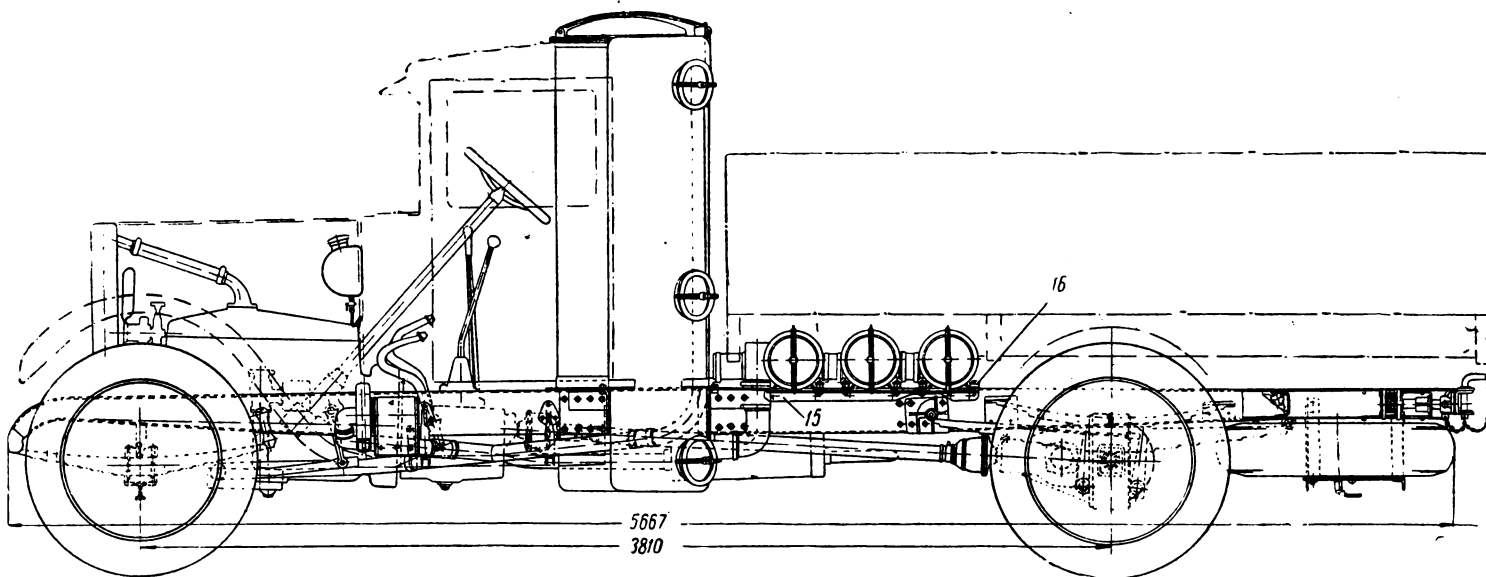


Рис 9.

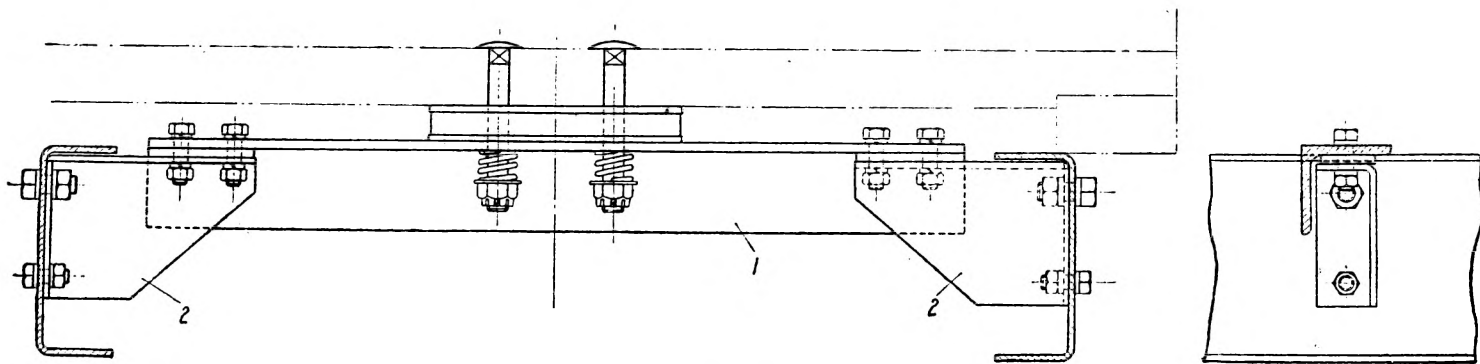


Рис. 10.

лен рычаг 17, приводимый в действие гибким бoudenским тросом 18. Для более надежного закрытия заслонки на этом же рычаге укреплен пружина 19, прикрывающая заслонку во время нормальной работы установки. Кнопка привода троса расположена на аппаратном щитке.

Все основные детали вентилятора, за исключением трубы, патрубков и ступицы, изготовлены штамповкой из листовой стали.

Вентилятор соединяется при помощи гибкого шланга с патрубком, приваренным к основному трубопроводу.

При розжиге газогенератора газ просасывается через всю систему (газогенератор, горизонтальный и вертикальный очистители и часть трубопровода) и поступает затем в вентилятор, откуда выбрасывается наружу через выходное отверстие 20, образуемое обеими половинками кожуха.

Общий вид установки вентилятора на левой подножке показан на рис. 6.

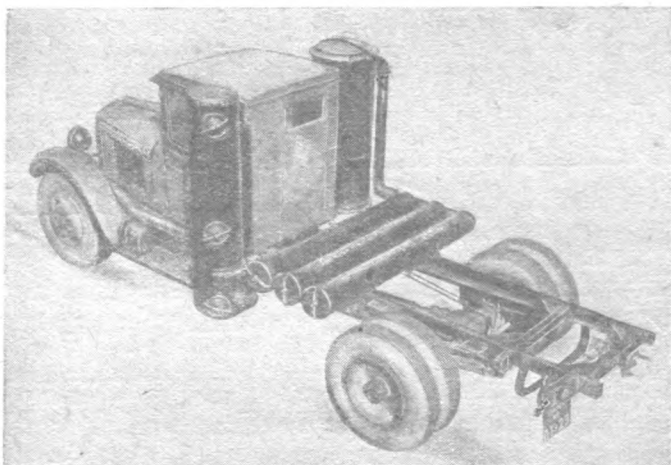


Рис. 11

Вентилятор, соединенный болтами с мотором в одно целое, устанавливается на штампованном кронштейне 1 на резиновой прокладке и крепится на нем с помощью стальной ленты 3, стягиваемой болтом 4.

Кронштейн для уменьшения шума монтируется на подножке между резиновыми прокладками 5. Сверху мотор вентилятора закрывается кожухом 6.

Выключатель мотора вентилятора расположен слева на переднем щитке.

На первой партии газогенераторных автомобилей ЗИС-21 будут устанавливаться вентиляторы и смесители ЗИС-13. Расположение и способ крепления оставлены старыми и показаны на рис. 7.

Смеситель автомобиля ЗИС-21 (рис. 8) — эжекционного типа с параллельными потоками газа и воздуха. Газ поступает в смеситель снизу, а воздух, засасываемый через фильтр, — сбоку. Воздушный патрубок 3, расположенный перпендикулярно к направлению газового потока, внутри смесителя поворачивается и заставляет воздух, выходящий из патрубка, двигаться параллельно направлению газа.

Количество воздуха, поступающего в смеситель (качественная регулировка смеси) определяется положением заслонки 2, закрепленной двумя винтами на валике 4, который проходит через отверстия, сделанные в бобышках корпуса смесителя. На валик снаружи насажен рычаг 5, приводимый в движение гибким боу-

денским тросом. Количество смеси, поступающей в двигатель, дозируется второй заслонкой 6 (количественная регулировка смеси).

На конце валика, снаружи имеется рычаг 1, приводимый в движение ножной педалью акселератора или манеткой, расположенной на рулевой колонке. Корпус смесителя 7 изготовлен из серого чугуна. Все детали смесителя имеют антикоррозийное покрытие.

Смеситель верхним фланцем крепится помощью двух шпилек непосредственно к всасывающему коллектору (взамен карбюратора).

Трубопроводы. Все сечения трубопроводов (рис. 9) в газогенераторной установке ЗИС-21, для уменьшения сопротивления прохождению газа, значительно увеличены по сравнению с ЗИС-13. Трубопровод и соединительные патрубки на линии газогенератор — вертикальный очиститель запроектированы из труб с внутренним диаметром 87 мм (вместо 60 мм на ЗИС-13), а остальной участок трубопровода от вертикального очистителя к отстойнику и вентилятору имеет внутренний диаметр 60 мм (вместо 48 мм на ЗИС-13). Трубопровод, соединяющий газогенератор с первым цилиндром горизонтального очистителя, состоит из двух труб: вертикальной 1, соединяющейся с патрубком выхода газа из газогенератора и горизонтальной 2, идущей к патрубку входа в первый горизонтальный очиститель.

Вертикальная труба имеет на конце отбортовку и прижимается фланцем через асбестовую прокладку к патрубку выхода газа из газогенератора.

Трубопровод, соединяющий вертикальный очиститель с отстойником, составлен из двух труб: вертикальной 3, выходящей из очистителя, и горизонтальной 4, огибающей двигатель с левой стороны. Последняя труба имеет патрубок 5 для присоединения вентилятора и крепится хомутом к левому лонжерону.

Шланги. Соединение вертикальной трубы газогенератора с горизонтальной, а последней с патрубком входа газа в грубый очиститель сделано с помощью двух гибких резино-асбестовых шлангов.

Оба резино-асбестовых шланга 7 значительно удалены от выходного патрубка газогенератора, поэтому они работают в более благоприятных температурных условиях, чем аналогичные шланги

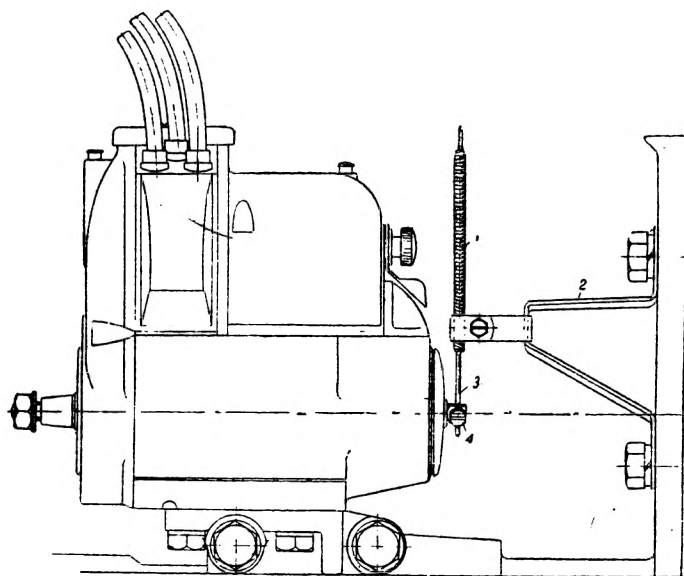


Рис. 12.

на автомобиле ЗИС-13. Кроме того, концы соединительной трубы сравнительно мало перемещаются, что предохраняет шланг от возможности быстрого перетирания.

Резино-асбестовый шланг состоит из трех слоев: наружного и внутреннего слоя из асбестовой ткани с латунной основой и внутреннего слоя — из резины.

Для соединения труб на всех остальных участках трубопроводов, имеющих сравнительно низкие температуры, применяются соединительные шланги, изготовленные из резины и холста.

Все шланги затягиваются хомутами, сделанными из полосовой стали.

Отстойник (см. рис. 13) крепится к нижнему фланцу смесителя. Отстойник служит для сбора конденсата, образующегося в трубопроводе.

Корпус отстойника 2, сварной, выполнен из листовой стали, имеет форму коробки прямоугольного сечения, в которую вварен горизонтально расположенный патрубок входа газа 3. По этому патрубку поступают в отстойник газ и выделившийся в трубопроводе конденсат.

Сверху к корпусу приварен вертикальный патрубок выхода газа 4, оканчивающийся фланцем. Внутри корпуса для уменьшения колебания уровня конденсата при толчках автомобиля во время езды сделаны две перегородки. Для удаления конденсата устроен спускной кран 5.

### Монтаж установки

Газогенераторная установка ЗИС-21 (рис. 9) монтируется на шасси ЗИС-5. Газогенератор 9 и вертикальный очиститель 10, уравновешивающие друг друга, установлены на четырех специальных кронштейнах 11 и 12, связанных между собой двумя усиленными поперечинами 13.

Кронштейны и поперечины — сварной конструкции и изготовлены из штампованных деталей. Каждый кронштейн соединяется с лонжероном и поперечиной при помощи восьми болтов. Для усиления крепления газогенератора к лонжерону приклепан дополнительный кронштейн 14.

Газогенератор монтируется с правой стороны по ходу автомобиля, сбоку около кабины.

С левой стороны кабины монтируется вертикальный очиститель.

Сзади кабины, под платформой, крепятся горизонтальные очистители к двум угольникам 15, приклепанным к лонжеронам. Соединение левых опорных кронштейнов очистителей с левым угольником жесткое, а правых — с помощью резиновых амортизаторов 16, положенных сверху на каждый кронштейн под головку стяжного болта. Амортизаторы предохраняют лапы кронштейнов от поломок при больших перекосах рамы.

Обрезанные продольные брусья позволяют снять платформу без какой-либо разборки очистителей. Кабина в целях размеще-

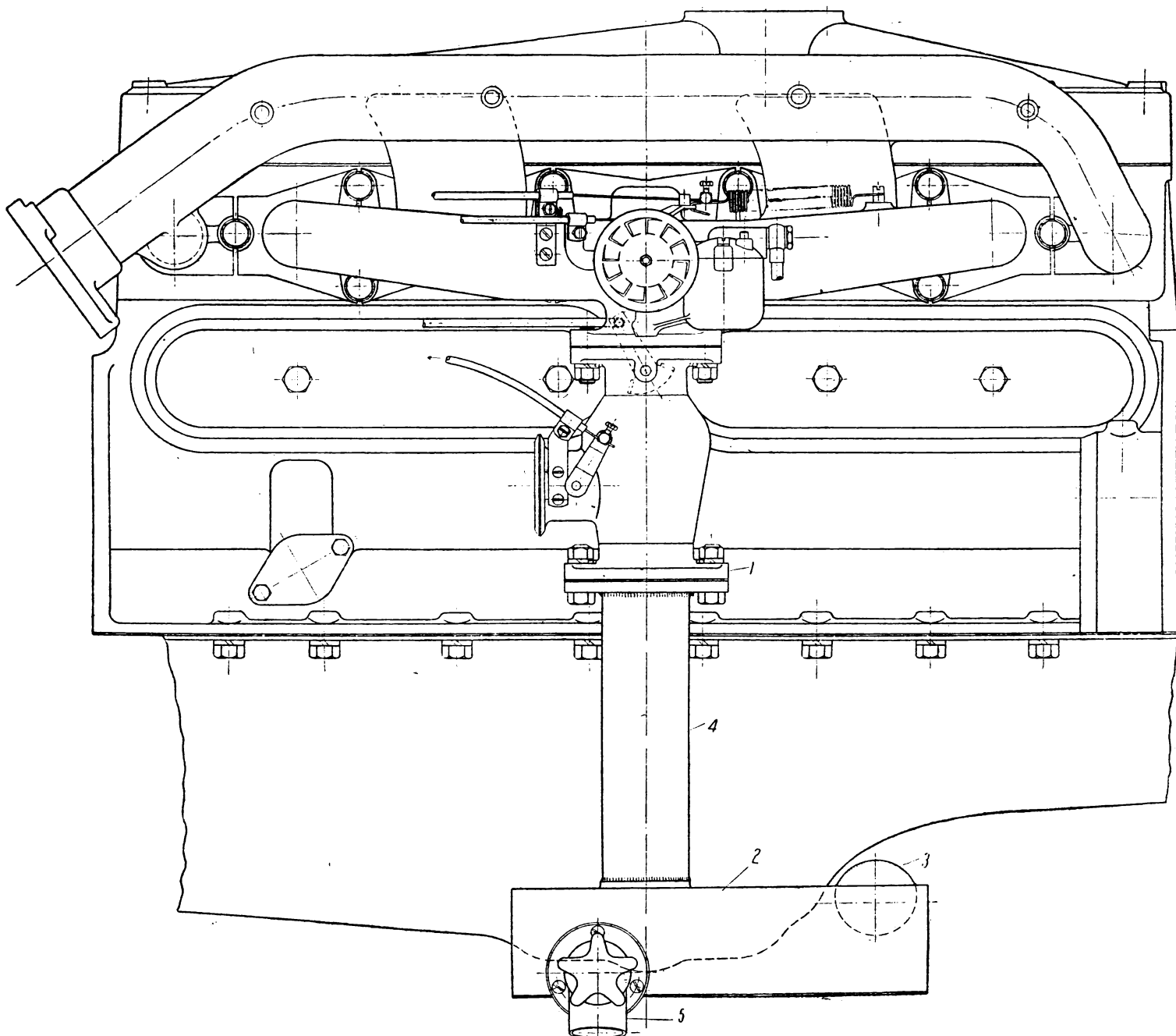


Рис. 13.



ния газогенератора имеет специальный вырез в правой задней части. Между кабиной и корпусом газогенератора сделан достаточный зазор, позволяющий иметь хороший обдув воздухом стенок кабины и газогенератора во время движения автомобиля и тем предохранять внутреннее помещение кабины от заметного нагрева.

Для этой же цели в кабине между облицовкой и стенкой положен асбестовый лист, а в нижней части, около сиденья, сделана дополнительная облицовка стенки фанерой с воздушной прослойкой. Кабина, в целях размещения новых удлиненных аккумуляторов, монтируется на специальной поперечине 1 (рис. 10), которая устанавливается на двух кронштейнах 2.

Общий вид автомобиля ЗИС-21 со снятой платформой показан на рис. 11.

**Платформа.** Для размещения горизонтальных очистителей под платформой, в ней сделан ряд изменений по сравнению со стандартной (ЗИС-5): 1) в передней части обрезаны продольные бруссы, 2) взамен отрезанной части продольных бруссов, служивших опорой переднего поперечного бруса, введены штампованные металлические подставки швеллерообразного сечения, 3) инструментальный ящик перенесен в заднюю часть платформы, 4) изменены кронштейны крепления к шасси передней части платформы, 5) средний поперечный брус платформы связан металлическим угольником с продольным брусом.

Размеры платформы оставлены стандартными (как у ЗИС-5).

Для предохранения газогенератора и вертикального очистителя от забрызгивания грязью на платформе укреплены перед задними колесами специальные брызговики.

**Органы управления.** Для управления опережением зажигания магнето на ЗИС-13 применялось сложное устройство из нескольких тяг с шаровыми шарнирами. Наличие нескольких сочленений вызывало появление люфтов и требовало сложной ре-

гулировки. Вследствие этого угол опережения зажигания полностью не использовался.

На автомобиле ЗИС-21 изменение опережения зажигания осуществляется помощью боуденского троса, установка которого на магнето показана на рис. 12.

Броня троса 1 крепится на кронштейне 2, установленном на фланце блоке двигателя, для крепления картера маховика. Проволока троса 3 зажимается в шарнирной головке 4, расклепанной на рычаге опережения зажигания магнето.

Кнопка управления крепится на аппаратном щитке. Вытягивание кнопки на себя доотказа соответствует положению самого раннего зажигания.

Управление заслонками воздуха и смеси карбюратора, заслонками вентилятора и воздуха смесителя производится также помощью боуденских тросов.

Манетка опережения зажигания на рулевой колонке использована для управления дроссельной заслонкой воздуха смесителя. Для этого на трубе манетки опережения установлен рычаг с шарнирной головкой для зажима жилы троса, посредством которого движение передается рычагу заслонки воздуха смесителя.

Вторая манетка и педаль акселератора соединены жесткими тягами с дроссельной заслонкой смеси газа и воздуха.

Все кнопки привода боуденских тросов расположены на аппаратном щитке.

Для маневрирования в гаражных условиях служит карбюратор «Солекс-2». Питание его производится самотеком из бензобака 8 (рис. 9) емкостью 7,5 л, расположенного под капотом.

Общий вид всасывающего коллектора в сборе со смесителем, карбюратором и отстойником, а также управление питанием двигателя показано на рис. 13.

В целом все управление сделано проще и удобнее для работы водителя, чем это было на автомобиле ЗИС-13.

## Древесноугольный газогенератор автотранспорту

П. О. ЗАРЕЦКИЙ

Вопрос о производстве в Союзе древесноугольных газогенераторов для автомобилей требует скорейшего разрешения.

В настоящей статье мы приводим описание устройства и результатов испытаний автомобильной древесноугольной газогенераторной установки французской фирмы Гоен-Пулен, показавшей достаточно хорошие результаты работы.

### Описание установки

Установка состоит из генератора, грубого очистителя-охлаждителя газа, тонкого очистителя газа и смесителя. Схема установки изображена на рис. 1.

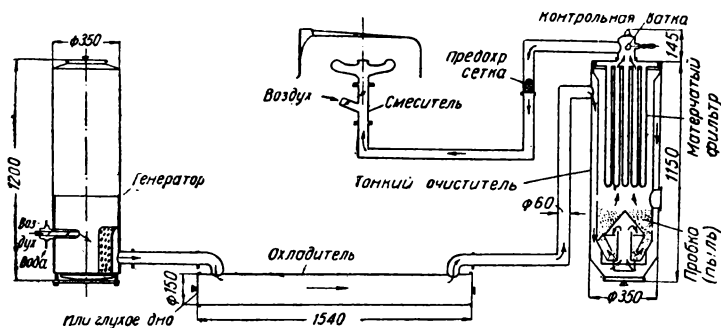


Рис. 1. Схема древесноугольной газогенераторной установки Гоен-Пулен для автомобиля.

**Газогенератор.** Выполнение газогенератора видно из рис. 2. Он представляет собой сварной цилиндр с двумя люками. Верхний люк служит для заполнения генератора топливом, а нижний — для удаления шлака и золы из камеры горения. Люки герметически закрываются крышками с прокладками из асбестового шнура.

Верхняя часть генератора, являющаяся бункером, изготовлена из листовой стали толщиной 2,5 мм; нижняя часть является камерой горения и изготовлена из 6-миллиметровой стали.

Воздух в камеру горения поступает через одну горизонтально расположенную фурму, ввернутую внутрь камеры и представляющую собой цилиндрическое сопло.

Общая длина фурмы около 220 мм, диаметр проходного отверстия для воздуха равен 20 мм. Предусмотрена также вставная трубка для уменьшения этого отверстия до 15 мм, которая легко вставляется и вынимается. Для генератора, сжигающего 8—10 кг древесного угля в час, нужна трубка с проходным отверстием в 15 мм, а при 10—15 кг — в 20 мм.

Фурма изготовлена с двойными стенками из меди, охлаждается водой из системы охлаждения двигателя. Конструктивное выполнение фурмы представлено на рис. 3.

К корпусу камеры горения около фурмы проведено 6 ребер для лучшего охлаждения этого места.

Отбор газа из генератора осуществляется через трубу, расположенную против фурмы в нижней части камеры.

Перед газоотборной трубой помещена решетка, предотвращающая унос угля из генератора вместе с газами. Решетка — сварная, выполнена из листовой стали, имеет небольшой наклон, навешивается на два кронштейна, приваренные к корпусу камеры, диаметр отверстий в решетке 7 мм.

В генераторе осуществлен горизонтальный скоростной процесс газификации твердого топлива.

В качестве топлива применяется мелкий древесный уголь, размер кусков от 10 до 15 мм; может также применяться смесь древесного и каменного угля.

Розжиг генератора производится двигателем при работе его в это время на бензине, так как установка не имеет вентилятора, предназначенного для розжига генератора.

**Грубый очиститель газа.** Образующийся в результате горения угля в генераторе горючий газ поступает из генератора по трубе в грубый очиститель-охлаждитель.

Этот очиститель представляет собой полый цилиндр с крышкой на одном конце. В паз крышки установлена прокладка из асбестового шнура, обеспечивающая герметичность закрытия крышки.

При входе в очиститель газ резко уменьшает скорость (вследствие значительно большей площади прохода). Благодаря изменению направления его движения под углом 90° из газа выпадают более тяжелые частицы угольной мелочи и золы. Очистка

очистителя производится через торцевой люк. Охлаждение газа происходит в газопроводящих трубах в грубом и тонком очистителях. Специального охладителя установка не имеет.

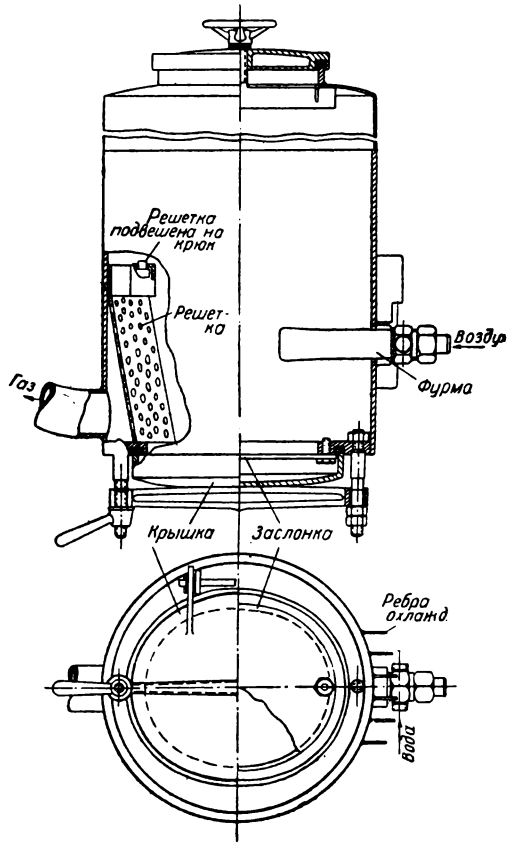


Рис. 2. Газогенератор Гоен-Пулен для древесного угля.

Тонкий очиститель газа. Корпус тонкого очистителя — цилиндрический, с небольшой конусной частью внизу. Двойные стенки очистителя расположены концентрично. В верхней части очистителя внутренний корпус прикреплен к наружному. Внутренний корпус несколько короче наружного (рис. 4).

В нижней части внутреннего корпуса помещается специальная пробковая пыль с мелкой крошкой, газопроводящий стакан и отражающий конус.

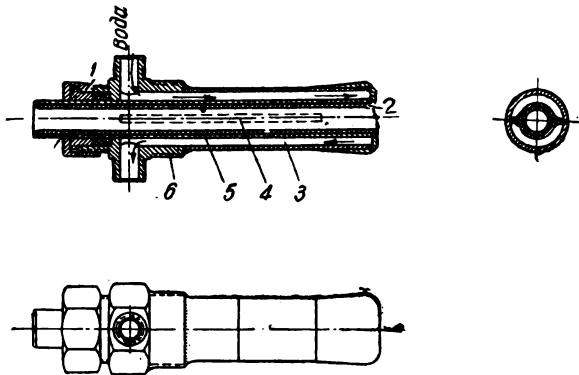


Рис. 3. Воздушная фурма генератора Гоен-Пулен, 1 — сальник, 2 — внутренняя трубка, 3 — водяная рубашка, 4 — распорка, 5 — дополнительная трубка, 6 — корпус.

Стакан с фланцем, установленный в нижнем люке внутреннего корпуса, крепится к корпусу при помощи скобы и двух пружин; он поддерживает пробковую пыль, не позволяя ей высыпаться в нижнюю часть наружного корпуса.

Отражающий конус помещен над стаканом, предохраняет его от попадания к пробковой пыли и служит одновременно для изменения направления потока газа. Конус опирается тремя лапками на коническую поверхность внутреннего корпуса. В нижней части отражающий конус имеет вырезы для лучшего прохода газа. В верхней части очистителя помещен матерчатый фильтр, состоящий из 5 секций, укрепленных на крышке, которая в свою очередь крепится к крышке верхнего люка очистителя. Для уплотнения этих крышек применены резиновые прокладки.

На каждом каркасе надет двойной матерчатый чехол (байка и сатин), через который фильтруется газ.

Для засыпки пробковой пыли и осмотра матерчатых фильтров имеется боковой люк, плотно закрываемый крышкой.

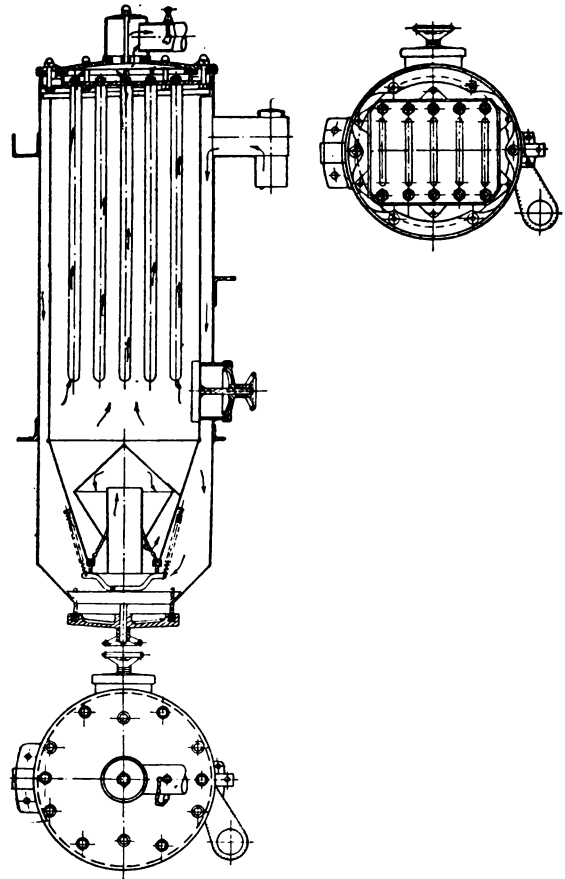


Рис. 4. Тонкий очиститель газа.

Газ в тонкий очиститель вводится сверху, проходит между стенками книзу, где, резко поворачивая, входит в стакан. При этом более тяжелые частицы оседают и собираются в нижней части наружного корпуса, откуда они могут быть удалены через нижний люк, плотно закрываемый крышкой.

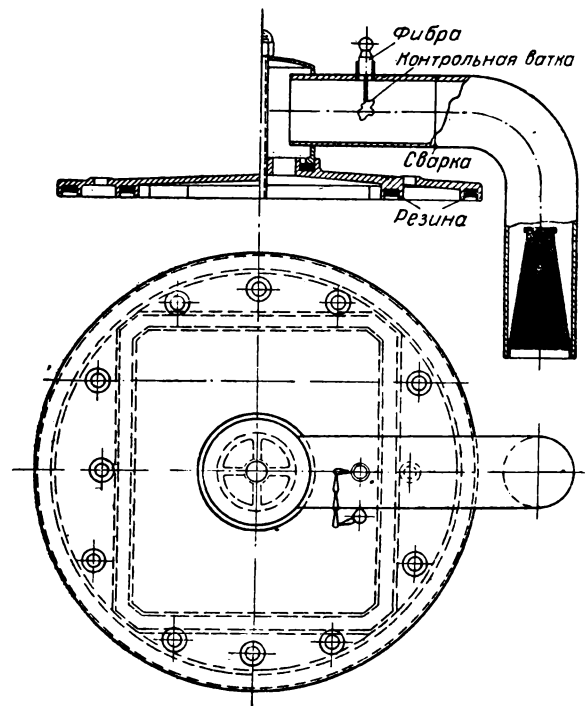


Рис. 5. Верхняя крышка очистителя с предохранительной сеткой.

Затем газы проходят через слой пробковой пыли, где они дополнительно очищаются от уносов; окончательная очистка газа осуществляется матерчатыми фильтрами при прохождении через них газа. Все эти мероприятия обеспечивают хорошую очистку газа.

В газоотборном патрубке тонкого очистителя помещена белая ватка, с помощью которой контролируются исправная работа матерчатых фильтров и качество очистки газа.

В том же патрубке далее установлена предохранительная сетка, назначение которой — не допускать в двигатель неочищенного газа при повреждении матерчатых фильтров, когда сетка забивается пылью, прекращая частично или почти полностью поступление газа к двигателю. Выполнение крышки верхнего люка тонкого очистителя с патрубком и контрольной сеткой приведено на рис. 5.

Смеситель представляет собой простой тройник (рис. 6). Вес газогенераторной установки без топлива около 150 кг.

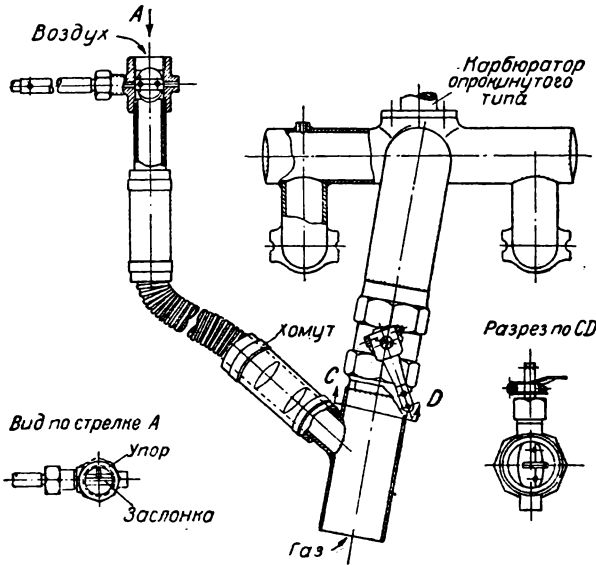


Рис. 6. Смеситель с воздухоподводящим шлангом и дроссельной заслонкой газового двигателя Рено.

Ниже приводятся, по материалам НАТИ, данные испытаний установки.

### Лабораторные испытания в НАТИ

Газогенераторная установка проходила последовательно лабораторные испытания с двигателем французской фирмы Рено и с двигателем ГАЗ-АА. Размерность двигателей приведена в табл. 1.

Таблица 1

	Двигатели	
	Рено	ГАЗ
Число цилиндров	4	4
Диаметр цилиндров в мм	85	98,4
Ход поршней в мм	105	108
Рабочий объем двигателя (литры) в л	2,38	3,28
Степень сжатия	7,12	7,28
Головка цилиндров	Рено	Специальная
Расположение клапанов	Нижнее	Нижнее
<b>Всасывающие клапаны</b>		
Диаметр головки в мм	40	39
Открытие до в. м. т.	7°	7,5°
Закрывание после н. м. т.	46°	48,5°
<b>Выхлопные клапаны</b>		
Диаметр головки в мм	33	30
Открытие до н. м. т.	45°	51,5°
Закрывание после в. м. т.	8°	4,5°

При испытаниях в качестве топлива для генератора применялся мелкий березовый уголь с влажностью до 7%.

В естественных условиях работы установки на автомобиле имеет место обдув ее элементов воздухом.

В лаборатории при испытаниях применялось искусственное охлаждение: низ газогенератора обдувался электровентилятором, а наружные стенки охладителя опрыскивались водой.

Температура газа после фильтра, при испытании установки с двигателем ГАЗ, была в пределах 40—80° С, а с двигателем Рено в пределах 30—70° С, возрастая по мере увеличения отбора газа.

Температура выходящей из двигателей воды поддерживалась в пределах 65—75° С.

Для охлаждения масла в картерах двигателей применялось также искусственное охлаждение путем опрыскивания наружных стенок водой. Испытания проводились с новыми двигателями без вентиляторов. Перед испытаниями двигатели подверглись предварительной обкатке и приработке.

Торможение двигателей производилось электрическим динамометром Сименс-Шукерт; крутящий момент замерялся специальными весами.

Качество рабочей смеси и момент зажигания в двигателях подбирались наимыгоднейшими для каждого опыта.

Средние эффективные давления и мощности двигателей были приведены к нормальным температуре и давлению (15° С и 760 мм рт. ст.).

Работа двигателя на генераторном газе сопровождается изменением режима (вследствие колебаний процесса газификации в генераторе малых размеров), зависящего от ряда причин.

Для устранения влияния переменного состава газа на определяемые при испытании параметры и для выявления средних значений этих параметров замер их производился через одинаковые небольшие промежутки времени на протяжении всего периода выжигания в генераторе полной заправки топлива при работе двигателя на одном и том же режиме (поддерживались постоянные обороты при неизменном открытии дросселя).

Средним зачетным значением определяемого параметра при-

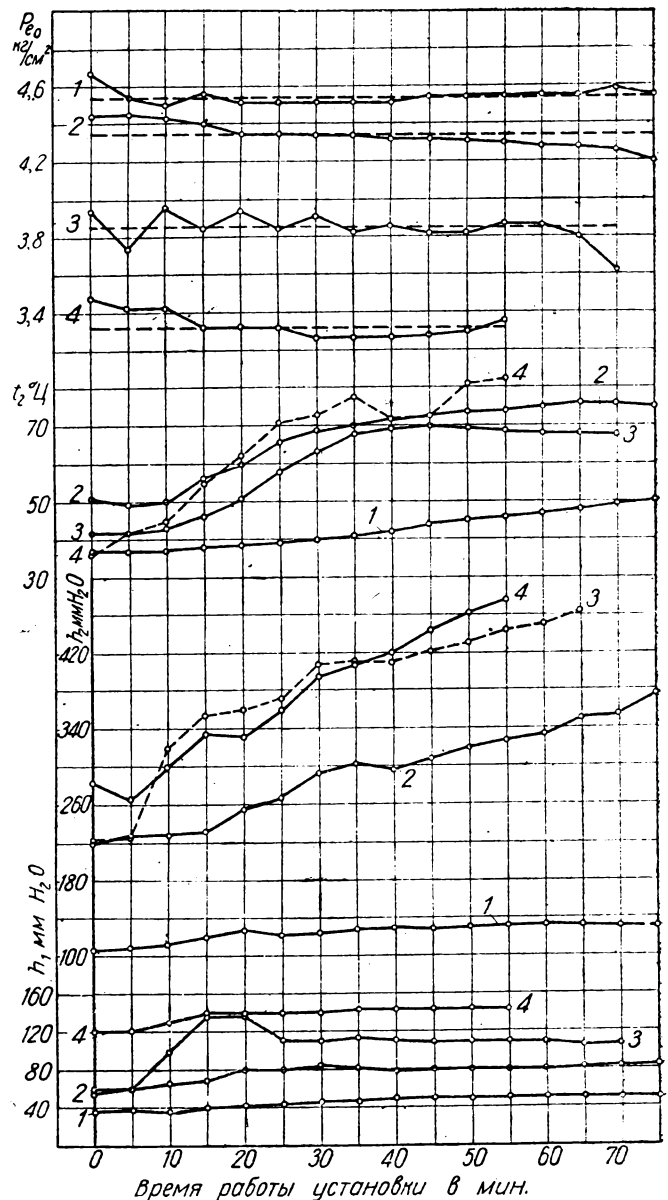


Рис. 7. Характеристика устойчивости работы газогенераторной установки Гоен-Пулен с двигателем ГАЗ, полный дроссель, 1 — работа двигателя при 1000 об/мин, 2 — при 1600, 3 — при 2000, 4 — при 2400 об/мин,  $P_{e0}$  — среднее эффективное давление в  $\text{кг/см}^2$  (приведенное),  $t_2$  — температура газа после фильтра,  $h_1$  — разрежение за генератором в мм вод. столба,  $h_2$  — разрежение за фильтром в мм вод. столба.



малось среднее арифметическое из всех замеров, равномерно расположенных по времени.

Характеристики устойчивости работы установки были сняты на разных оборотах двигателя при полном открытии главного дросселя и на прикрытом его положении. Образцы этих характеристик приведены на рис. 7 и 8.

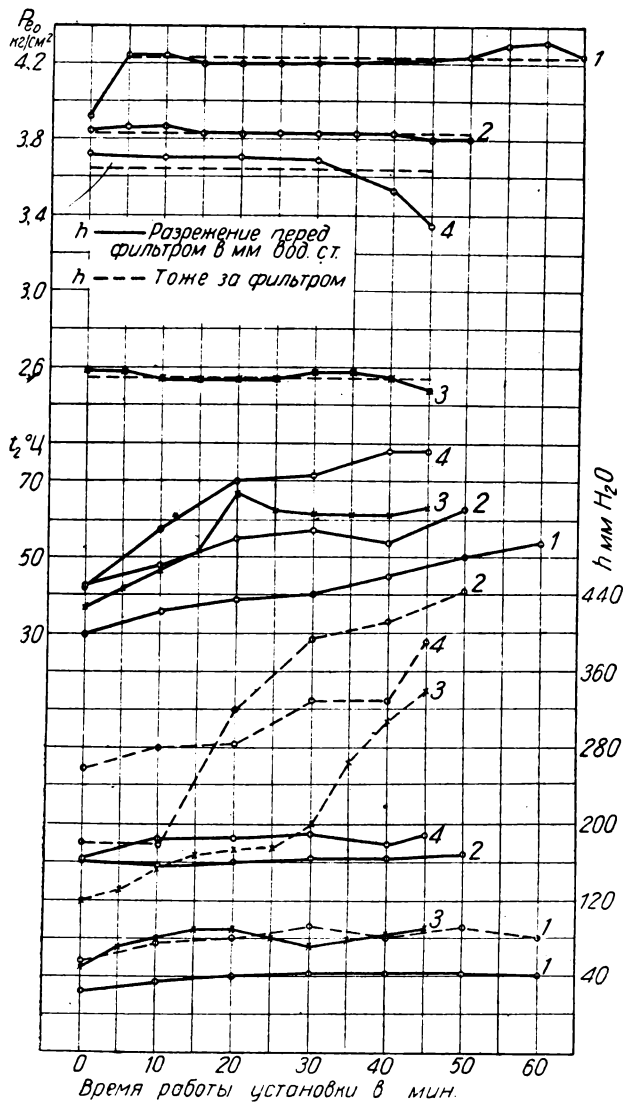


Рис. 8. Характеристика устойчивости работы установки Гоен-Пулен с двигателем Рено; 1 — полное открытие дросселя,  $n = 1200$  об/мин., 2 — полное открытие дросселя,  $n = 2500$  об/мин., 3 — дроссель прикрыт,  $n = 2500$  об/мин., 4 — полное открытие дросселя,  $n = 2700$  об/мин.,  $P_{e0}$  — среднее эффективное давление в  $\text{кг/см}^2$ ,  $t_2$  — температура газа после фильтра.

Показанное на рисунках быстрое повышение в некоторых случаях сопротивлений фильтра при стендовых испытаниях вызывалось тем, что пробковая пыль в фильтре была уже загрязнена, тряска очистителя, наблюдающаяся в условиях работы на машине, при этом отсутствовала. При работе на машине очистка фильтров от отложений требуется обычно не чаще, чем через 1000 км пробега.

Испытания показали, что максимальные отклонения (от средней величины) среднего эффективного давления в цилиндрах двигателя при работе на полном дросселе и постоянных оборотах не превышало у двигателя Рено  $0,11 \text{ кг/см}^2$  или  $2,7\%$ , а у ГАЗ-АА  $0,12 \text{ кг/см}^2$  или  $2,65\%$ , если не считать более резких скачков непосредственно после пуска и перед окончанием опыта, когда запас топлива в генераторе подходил к концу.

Вскоре после пуска это отклонение имело большую величину, например, для двигателя ГАЗ-АА  $0,21 \text{ кг/см}^2$  или  $5,5\%$ .

Внешние характеристики двигателей Рено и ГАЗ-АА при их совместной работе с газогенераторной установкой Гоен-Пулен изображены на рис. 9 и 10. Они построены по средним значениям характеристик устойчивости работы установок.

Максимальная мощность, отдаваемая двигателями при полном открытии дросселя и наивыгоднейших моменты зажигания и качестве рабочей смеси, разна: у двигателя Рено  $26,3 \text{ л. с.}$  при  $2700 \text{ об/мин.}$ , что соответствует литровой мощности  $11 \text{ л. с./л.}$ ; у двигателя ГАЗ-АА  $29,1 \text{ л. с.}$  при  $2350 \text{ об/мин.}$ ; литровая

мощность при этом равна  $8,9 \text{ л. с./л.}$  Большее значение литровой мощности у двигателя Рено объясняется более высокими оборотами двигателя.

Максимальное значение среднего эффективного давления равно: у двигателя Рено  $4,27 \text{ кг/см}^2$  при  $1700 \text{ об/мин.}$ ; при максимальной мощности двигателя оно составляет  $3,64 \text{ кг/см}^2$  ( $n = 2700 \text{ об/мин.}$ ); у двигателя ГАЗ-АА соответственно  $4,55 \text{ кг/см}^2$  при  $1000 \text{ об/мин.}$  и  $3,35 \text{ кг/см}^2$  при  $2350 \text{ об/мин.}$

Тот же регулятор ГАЗ-АА, работая на бензине 2-го сорта при заводской регулировке карбюратора и стандартной степени сжатия (4,22), показал максимальную мощность в  $38 \text{ л. с.}$  при  $2340 \text{ об/мин.}$  (рис. 11). Оборотность двигателя при максимальной мощности в обоих случаях одинакова.

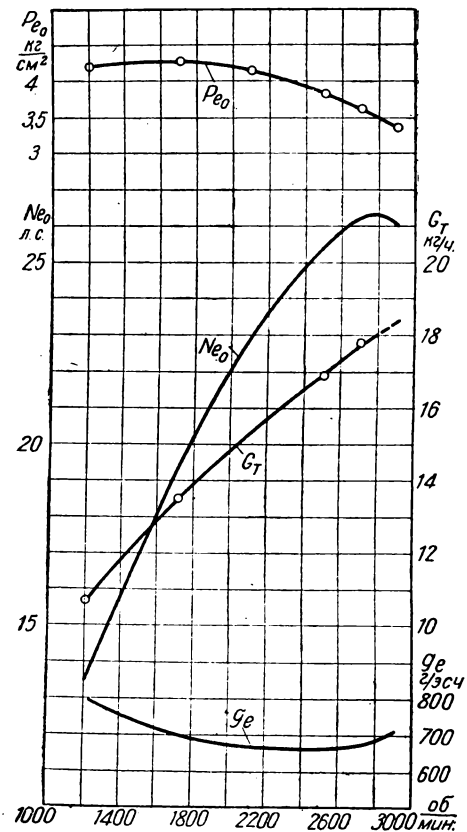


Рис. 9. Внешняя характеристика двигателя Рено при работе на газе от газогенераторной установки Гоен-Пулен, полный дроссель; топливо — мелкий древесный уголь; опережение зажигания и качество смеси наивыгоднейшие;  $P_{e0}$  — среднее эффективное давление в  $\text{кг/см}^2$ ,  $N_{e0}$  — мощность двигателя в л. с. (приведенная),  $G_T$  — часовой расход древесного угля в  $\text{кг}$ ,  $g_e$  — удельный расход угля в  $\text{г/кв.ч.}$

Непосредственное сравнение полученных результатов показывает, что относительное падение мощности двигателя при работе на генераторном газе, против работы на бензине оказывается равным  $23,4\%$ .

Если проследить разницу в мощности двигателя по оборотам, то оказывается, что относительное падение мощности составляет при  $n = 2000 \text{ об/мин.}$   $24\%$ ; при  $n = 1500 \text{ об/мин.}$   $23,7\%$  и при  $n = 1000 \text{ об/мин.}$   $23,4\%$ , т. е. практически одинаковую величину.

Часовой расход угля при полном открытии дросселя увеличивается по оборотам достаточно равномерно; протекание кривых видно из рис. 9 и 10. При работе с двигателем ГАЗ-АА он равен  $8,8 \text{ кг/час}$  при  $1000 \text{ об/мин.}$  и достигает  $20,4 \text{ кг/час}$  при  $2400 \text{ об/мин.}$ ; с двигателем Рено расход угля составил  $10,7 \text{ кг/час}$  при  $1200 \text{ об/мин.}$  и  $17,7 \text{ кг/час}$  при  $2700 \text{ об/мин.}$

Удельный расход топлива в интервале указанных оборотов лежит в пределах  $800\text{—}668 \text{ г/э. с. ч.}$  у двигателя Рено и  $530\text{—}700 \text{ г/э. с. ч.}$  у двигателя ГАЗ-АА.

Двигатель Рено имеет минимальный удельный расход топлива ( $668 \text{ г/э. с. ч.}$ ) при  $2300\text{—}2500 \text{ об/мин.}$ ; с уменьшением или увеличением оборотов экономичность двигателя ухудшается.

Наименьший расход топлива у двигателя ГАЗ лежит около  $1000 \text{ об/мин.}$

Необходимо отметить, что приведенные расходы топлива несколько преувеличены вследствие расхода небольшой части топлива на розжиг генератора и работу вхолостую до и после проведения опыта.

Расход топлива определялся, как разница начальной загрузки генератора и выгруженного остатка после окончания испытания

на определенном режиме. Производить взвешивание генератора во время работы не представлялось возможным, так как соединение его с очистителем и фильтром было жесткое.

Указанный метод замера топлива вносил некоторую ошибку в сторону увеличения, но эта ошибка, однако, незначительна, так

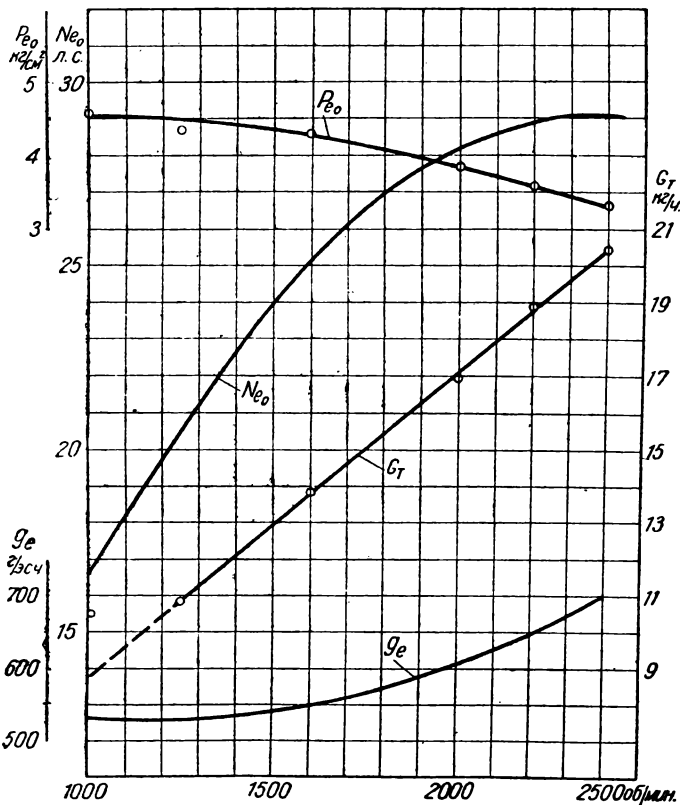


Рис. 10. Характеристика двигателя ГАЗ при работе на газе;  $E = 7,23$ ; газогенераторная установка Гозн-Пулен; полный дроссель; топливо — мелкий березовый уголь; опережение зажигания и качество рабочей смеси — наилучшие; условные обозначения те же, что и на рис. 9.

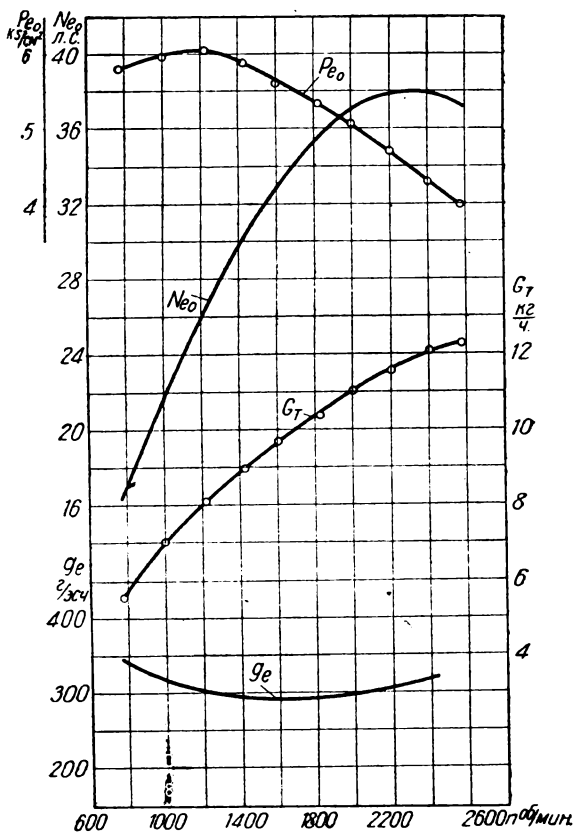


Рис. 11. Характеристика двигателя ГАЗ при работе на бензине;  $E = 4,22$ ; полный дроссель; топливо — эксплуатационный бензин 2-го сорта; опережение зажигания — наилучшее; условные обозначения те же, что и на рис. 9.

как розжиг генератора и работа двигателя без проведения записей продолжалась не более 5—8 мин. при продолжительности каждого опыта в пределах 50—110 мин.

На рис. 12 приведена характеристика экономичности работы двигателя Рено в зависимости от среднего эффективного давления при 2500 об/мин., из которой видно, что этот двигатель на указанных оборотах работает с наилучшим расходом топлива при полном открытии дросселя.

Характеристика экономичности работы двигателя ГАЗ при 2100 об/мин. дана на рис. 13. Вследствие малого количества экспериментальных точек, имевшихся при построении рис. 13, характер протекания этих кривых следует считать приближенным.

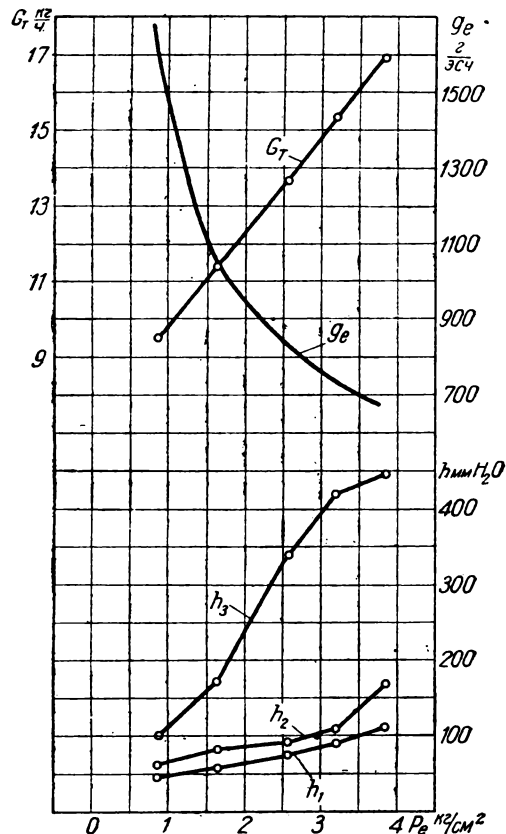


Рис. 12. Характеристика экономичности при разных положениях дросселя; газогенераторная установка Гозн-Пулен с двигателем Рено; топливо — мелкий древесный уголь; число оборотов двигателя — 2500 об/мин.;  $G_t$  — часовой расход топлива в кг,  $g_e$  — удельный расход топлива в г/кВтч,  $h_1$  — разрежение за газогенератором в мм вод. столба,  $h_2$  — разрежение до фильтра в мм вод. столба,  $h_3$  — разрежение после фильтра в мм вод. столба,  $P_e$  — среднее эффективное давление в кг/см<sup>2</sup>.

Зависимость мощности двигателя от угла опережения зажигания при постоянном числе оборотов изображена на рис. 14. Кривые показывают сильное влияние момента зажигания на работу двигателя.

В табл. 2 приведены показатели работы двигателей Рено и ГАЗ с газогенераторной установкой Гозн-Пулен.

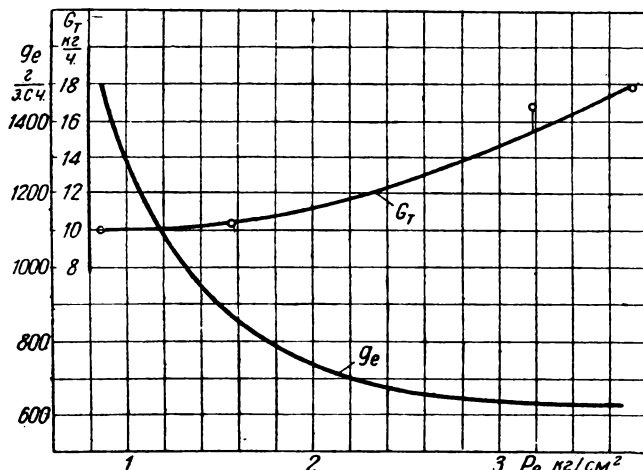


Рис. 13. Характеристика экономичности при  $n = 2100$  об/мин.; двигатель ГАЗ; газогенераторная установка Гозн-Пулен; топливо — мелкий древесный уголь;  $G_t$  — часовой расход топлива в кг,  $g_e$  — удельный расход топлива в г/кВтч,  $P_e$  — среднее эффективное давление в кг/см<sup>2</sup>.

Таблица 2

	Двигатели 1		
	Рено	ГАЗ-АА	
	на газе	на газе	на бензине
	$\epsilon = 7,12$	$\epsilon = 7,28$	$\epsilon = 4,2$
Максимальная мощность двигателя в л. с. . . . .	2,63	29,1	38,0
Обороты двигателя в минуту . . . . .	2 700	2 350	2 340
Литровая мощность двигателя в л. с./л . . . . .	11	8,9	11,6
Максимальное значение среднего эффективного давления в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	4,27	~ 4,55	6,05
Обороты двигателя в минуту при этом . . . . .	1 700	1 000	1 200
Среднее эффективное давление при $N_e$ max в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	3,64	~ 3,35	4,45
Минимальный расход топлива в г/л. с. ч. . . . .	668	530	290
Обороты двигателя в минуту при этом . . . . .	2 300—2 500	1 000	1 500
Часовой расход топлива в кг при максимальной мощности . . . . .	17,7	20	12
То же при 1200 об/мин. на полном дросселе . . . . .	10,7	~ 10,5	8,0
Применявшееся топливо . . . . .	мелкий древесный уголь	—	бензин 2-го сорта
Влажность топлива в % . . . . .	4—7,5	5	—

### Пробеговые испытания автомобилей НАТИ

Общий вид автомобиля Рено в 1,8 т, оборудованного газогенераторной установкой Гоен-Пулен, представлен на рис. 15. Генератор помещен за кабиной с левой стороны (со стороны руля), очиститель — справа. Охладитель подвешен сзади, шарнирно, к лонжеронам рамы поперек автомобиля. Трубы, соединяющие охладитель с генератором и очистителем, идут вдоль лонжеронов рамы с наружной стороны; соединение осуществлено при помощи специальных (американских) гаек.

Нелс

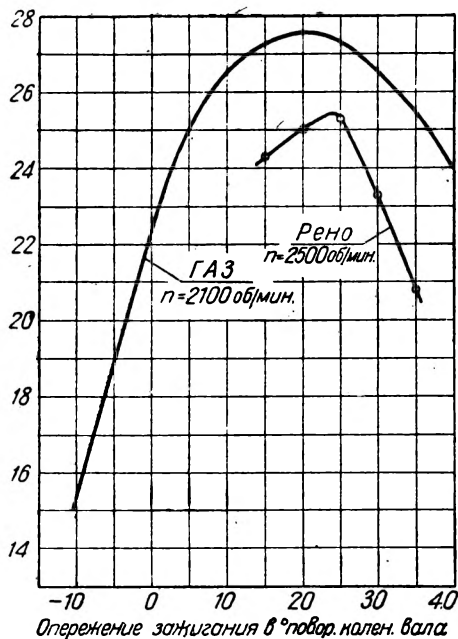


Рис. 14. Характеристики двигателей ГАЗ и Рено при изменении момента зажигания; газогенераторная установка Гоен-Пулен; топливо — мелкий уголь.

Полезная грузоподъемность автомобиля уменьшается на величину веса установки. Автомобили Рено 1,5- и 2-тонные, оборудованные газогенераторными установками Гоен-Пулен, имеют уменьшение грузоподъемности на 0,2 т, т. е. являются автомобилями в 1,3 и 1,8 т.

При указанном размещении агрегатов платформа, в сравнении с бензиновым автомобилем, несколько укорочена и сдвинута назад: она отстоит от задней стенки кабины на расстоянии 480 мм. Между кабиной и платформой, кроме генератора и очистителя, установлен жестяной ящик для запасного топлива, размер ящика 90 × 65 × 41 см.

Незначительные размеры генератора и очистителя и монтаж их примерно посредине автомобиля Рено обуславливают малые его клиренсы и проходимость.

Основные размеры грузовика в 1,8 т с газогенераторной установкой Гоен-Пулен следующие:

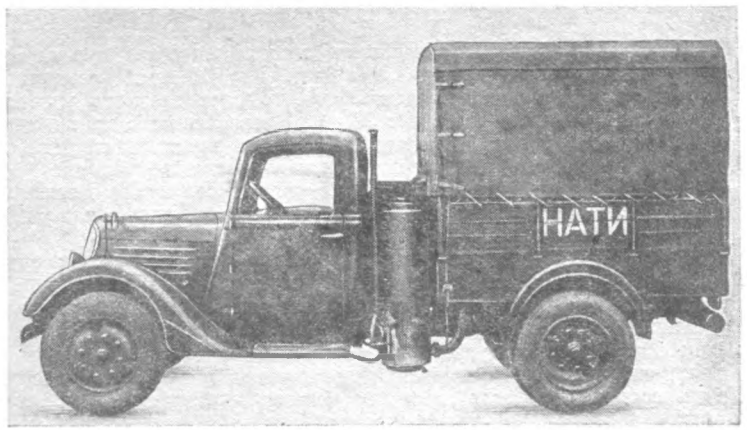


Рис. 15. Газогенераторный автомобиль Рено 1,8 т с установкой Гоен-Пулен, вид со стороны генератора.

наибольшая длина автомобиля . . . . .	5 100 мм
» ширина автомобиля . . . . .	1 890 »
» высота » . . . . .	2 670 »
база . . . . .	3 350 »
колея передних колес . . . . .	1 600 »
длина кузова фургонного типа . . . . .	2 000 »
ширина кузова фургонного типа . . . . .	1 800 »
площадь пола кузова . . . . .	3,6 м <sup>2</sup>
высота брезентового покрытия кузова от пола . . . . .	1 500 мм
клиренсы (автомобиль без нагрузки):	
задний мост . . . . .	205 »
газогенератор . . . . .	180 »
размер покрышек . . . . .	18 × 50
передаточное число в заднем мосту . . . . .	7,75.

Автомобиль испытывался с небольшой перегрузкой (200 кг). Основные показатели работы автомобиля на газе следующие. Экономика автомобиля по расходу древесного угля может быть оценена, как вполне удовлетворительная (табл. 3).

Таблица 3

Маршрут пробега	Без груза			С полевой нагрузкой 2 т		
	Пробег в км	Средняя скорость движения в км/час	Расход древесного угля на 100 км пути в кг	Пробег в км	Средняя скорость движения в км/час	Расход древесного угля на 100 км пути в кг
По г. Москве . . . . .	83	19,4	32,6	76	19,7	35,0
По Ленинградскому шоссе с асфальтовым покрытием . . . . .	196	34,8	29,8	124	35,4	31,4

Динамика автомобиля. Замеренная методом километровки (с хода), максимальная скорость движения автомобиля оказалась следующей: а) автомобиль без груза 53 км/час, б) с нагрузкой в 2 т 48 км/час.

При движении в городских условиях с грузом в 2 т автомобиль имел среднюю скорость около 20 км/час, а по шоссе на длительных дистанциях — 30—40 км/час.

Максимальное ускорение на прямой передаче при нагрузке в 2 т равно 0,14 м/сек<sup>2</sup>, причем это ускорение быстро уменьшается с увеличением скорости.

Небольшие литраж и мощность двигателя, установленного на газогенераторном автомобиле Рено в 1,8 т, обуславливают невысокую динамику автомобиля и вызывают потребность сравнительно частого пользования передачами в коробке при преодолении подъемов с нагрузкой в 2 т.

Розжиг генератора и перевод двигателя на газ производится чрезвычайно быстро; при сухом угле для этого требуется в среднем только 1 мин.

Ни один из известных нам угольных газогенераторов таких хороших результатов в отношении пусковых качеств не имеет. Запуск двигателя после кратковременных стоянок происходит обычно на газе без применения бензина.

<sup>1</sup> Двигатели испытывались без вентиляторов.

Радиус действия автомобиля. При среднем расходе древесного угля в 30 кг/100 км пути и емкости генератора в 22 кг теоретический запас хода автомобиля Рено при одной загрузке генератора будет равен примерно 70 км. Учитывая, что топливо может выжигаться лишь до определенного уровня, реальный запас хода составит 50 км. Установленный на автомобиле ящик для запасного топлива может вместить несколько больше 50 кг угля при упаковке его в бумажные пакеты.

Таким образом, можно считать, что конструкция обеспечивает пробег автомобиля (без новых пополнений запаса топлива) в 220—230 км.

Работа автомобиля ГАЗ-АА. Монтаж газогенераторной установки на шасси ГАЗ-АА аналогичен монтажу на шасси Рено. Генератор укреплен на швеллерах слева у кабины, а тонкий очиститель — справа; грубый очиститель перед монтажом был несколько удлинен; помещен он под кузовом сзади и прикреплен шарнирно к концам лонжеронов рамы. Этот очиститель соединен с генератором и тонким очистителем трубами, проходящими около лонжеронов рамы. Платформа укорочена и немного сдвинута назад.

Автомобиль ГАЗ-АА с установкой Гоен-Пулен показан на рис. 16.

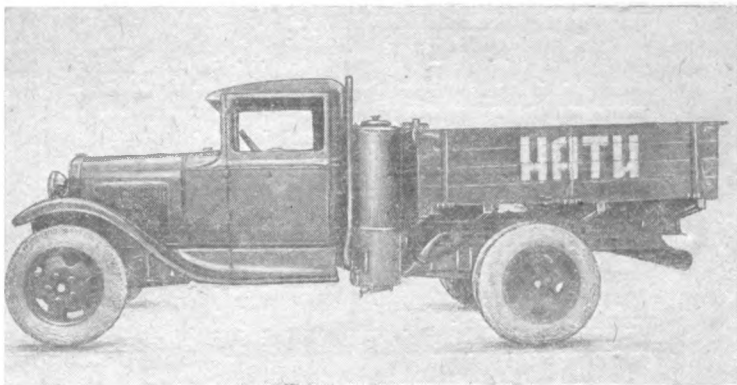


Рис. 16. Автомобиль ГАЗ-АА с газогенераторной установкой Гоен-Пулен, вид со стороны генератора.

Двигатель ГАЗ был приспособлен для работы на газе путем замены головки блока двигателя (была поставлена головка с более высокой степенью сжатия) и всасывающего коллектора, позволяющего присоединить к нему газовый смеситель и карбюратор типа Солекс; водяное охлаждение фурмы генератора было присоединено к системе охлаждения двигателя.

Автомобиль ГАЗ-АА с установкой Гоен-Пулен также показал очень хорошие пусковые качества. Розжиг холодного генератора и перевод двигателя на газ продолжается в среднем 1 мин. Запуск двигателя после стоянок до 15—20 мин. производится непосредственно на газе, оставшемся в системе очистки газогенераторной установки от предыдущей работы.

При более длительных стоянках перевод двигателя на газ происходит быстро, зажигания топлива в генераторе при этом не требуется, так как генератор длительное время не затухает.

В пробегах автомобиль показал вполне удовлетворительные скорости движения при нагрузке 1,2 т, что видно из табл. 4.

Таблица 4

Дата	Маршрут пробега	Нагрузка автомобиля	Режим движения	Зачетный путь в км	Средняя
					техническая скорость за пробег в км/час
26/IX	По шоссе	Без груза	Эксплоат.	295	33,0
30/IX—9/X	»	1,2 т	»	573	30,4
28/IX	По г. Москве	Без груза	»	207	21,1
3/X	»	1,2 т	»	201	21,1
14/X	По шоссе	1,2 т	Скоростной	397	31,2
17/X	»	1,2 т	»	274	40,2

Максимальная скорость автомобиля, замеренная методом километровки, оказалась равной 54,2 км/час при нагрузке автомобиля в 1,2 т.

При трогании с места средняя скорость на пути в 1 км получена равной 40,8 км/час.

Минимально устойчивая скорость движения автомобиля с нагрузкой на прямой передаче по горизонтальному участку шоссе оказалась небольшой и равной 9,3 км/час.

Автомобиль преодолевает подъемы вполне удовлетворительно. Экономика автомобиля ГАЗ-АА с установкой Гоен-Пулен характеризуется табл. 5.

Расход угля лежит в пределах обычных величин для угольных 1,5-тонных автомобилей.

Таблица 5

Дата	Маршрут пробега	Нагрузка автомобиля	Пробег в км	Расход топлива за пробег в кг		Примечания
				на 100 км пути	на 100 км пути	
23/IX	По шоссе	Без груза	346	94,8	27,4	Скорости движения указаны в таблице 4. Влажность (абс.) древесного угля 6—8%. Расход угля определялся по весу методом досыпки генератора до полного
23/IX	По г. Москве	»	207	65,2	31,5	
3/X	»	1,2 т	201	74,7	37,2	
30/IX	По шоссе	1,2 т	320	104,8	32,7	
4/X	»	1,2 т	419	141,7	33,8	
17/X	»	1,2 т	320	110,4	34,5	

Охлаждение газа в установке вполне достаточное. Очистка газа хорошая.

Генератор отличается несколько повышенным шлакообразованием, что вызывает необходимость его очистки от шлака более частой, чем других древесноугольных генераторов.

Периодичность очистки элементов установки, обеспечивающая нормальную ее работу, следующая: 1) очистку камеры горения генератора от шлака и грубого очистителя от угольной мелочи следует производить через каждые 250 км пробега; 2) очистку матерчатого фильтра и смену пробковой пыли в очистителе — через каждые 1000 км пробега.

Очистка установки производится легко и не требует большой затраты времени.

Запас хода автомобиля ГАЗ-АА на одной загрузке генератора небольшой и составляет 40—50 км, что объясняется малым объемом бункера генератора, поэтому желательно иметь бункер большего объема; с конструктивной и производственной стороны это легко осуществимо.

Если же учесть вместимость ящика для запасного топлива, то протяженность пробега автомобиля без дополнительного пополнения топлива составит не менее 200 км, что вполне приемлемо и не отличается от протяженности пробега бензиновой автомашины.

Установку Гоен-Пулен можно считать достаточно надежной в работе.

Подобная же установка, смонтированная на автомобиле ЗИС, после пробега в 19 тыс. км оказалась вполне пригодной для дальнейшей работы.

За этот пробег по грубому и тонкому очистителям никаких ремонтов и замены деталей не производилось, если не считать смены фильтрующего материала. Требовалась смена только резиновой прокладки под верхней крышкой корпуса тонкого очистителя.

В генераторе оказалась необходимой смена только двух решеток (за пробег 15 тыс. км) из-за их прогорания; одна из решеток проработала 10,5 тыс. км, а вторая около 1 тыс. км. Фурма не заменялась, работала надежно, прогара или оплавления фурмы не было, охлаждение ее было достаточным.

#### Недостатки установки

1. Малый диаметр загрузочного люка генератора создает некоторые неудобства при загрузке топлива, а небольшая его вместимость обуславливает недостаточно большой пробег между догрузками генератора. Оба эти недостатка легко устранить.

2. Повышенное шлакообразование в генераторе вызывает более частую его очистку.

3. Наличие водяного охлаждения фурмы нежелательно, но, как показали испытания, это никаких осложнений в работе не вызывает.

#### Положительные качества установки

1. Большая гибкость работы генератора, что для обеспечения нормальной работы автомобиля весьма важно.

2. Быстрая готовность установки к действию.

3. Хорошая очистка газа и герметичность элементов установки.

4. Простота конструкции генератора и грубого очистителя.



# Автомобили на газообразном топливе<sup>1</sup>

Инж. М. А. АЙЗЕРМАН

Смеситель аналогично карбюратору в бензиновом двигателе обеспечивает заранее избранное соотношение между воздухом и топливом в рабочей смеси и стало быть предопределяет экономичность машины, ее приемистость, устойчивость работы двигателя. Несмотря на столь очевидное большое значение смесительного устройства в общей системе питания двигателя газообразным топливом, кажущаяся простота процесса смешения двух газов (воздух + газообразное топливо) толкала многих конструкторов к упрощенческим попыткам вовсе обойтись без смесителя. Газ подводился через одну единственную трубку, влияющую либо непосредственно во всасывающий трубопровод, либо в горловину бензинового диффузора. Если при этом и удавалось получить более или менее устойчивую работу на ряде режимов, то всегда двигатель плохо работал на холостом ходу и неизбежно либо сильно терял мощность, либо же значительно перерасходовал горючее.

## Характеристика идеального смесителя и требования, к нему предъявляемые

Требования, предъявляемые к идеальному смесителю, весьма близки к требованиям, предъявляемым к идеальному карбюратору.

Идеальный смеситель должен: 1) обеспечить наиболее рациональное протекание кривой, изменение состава рабочей смеси по оборотам и нагрузке. Эта наиболее рациональная характеристика смесителя должна учитывать как требования экономии горючего, так и требования сохранения максимальной мощности двигателя; 2) дать возможность в широких пределах изменять регулировку (например при изменении условий эксплуатации); 3) иметь проходные сечения, по возможности такие, чтобы не ухудшать наполнения двигателя; 4) обеспечить хорошее перемешивание воздуха с топливом; 5) обеспечить устойчивую работу двигателя на малых оборотах без нагрузки и допускать возможность регулировки малых оборотов; 6) обеспечить хорошую приемистость двигателя и быстрый переход с одного режима на другой без явления переобогащения либо переобеднения смеси.

При этом каждый смеситель должен быть универсален как в смысле допущения перехода с одного вида газа на другой, так и в смысле возможности совместной работы с любым современным редуктором. Ниже будет показано, какое большое влияние оказывает редуктор на работу смесителя. Отметим здесь лишь еще одно вытекающее отсюда, вполне очевидное, дополнительное требование: 7) смеситель должен на всех режимах работы двигателя обеспечить создание в редукторе разрежения большего, чем то, которое нужно для того, чтобы редуктор открыл клапан и начал пропускать газ.

Все эксперименты, связанные с применением газообразных топлив, показали, что регулировочные характеристики двигателей на всех газах имеют в основном характер протекания, аналогичный регулировочной характеристике на бензине. Как и на бензине, максимуму мощности и минимуму удельного расхода соответствует смесь, вполне определенного состава, причем коэффициент избытка воздуха  $\alpha_n$ , соответствующий максимуму мощности, и  $\alpha_p$ , соответствующий максимуму экономичности, не совпадают друг с другом и отличаются на некоторую величину  $\Delta\alpha$ .

В отличие от бензиновых, регулировочные характеристики на газе протекают более плавно. С увеличением нагрузки  $\alpha_p$  незначительно растет и поэтому для сохранения экономичной работы необходимо с ростом нагрузки обеднять смесь, однако, значительно менее резко, чем это приходится делать при работе на бензине. Падение мощности при работе на газе и при переходе от  $\alpha_n$  к  $\alpha_p$  меньше, чем при работе на бензине. Для холостого хода на газе, так же как и на бензине, требуется богатая смесь. Объясняется это весьма вялым горением и малым коэффициентом наполнения. Пуск на газе не требует резкого переобогащения смеси, как на бензине, ввиду того, что нет необходимости испарять топливо в смесителе.

Идеальная характеристика смесителя, подобранная с учетом наиболее экономичной работы, должна протекать примерно так, как показано на рис. 1.

На холостом ходу смеситель должен давать богатую смесь с  $\alpha$  примерно 0,8—0,9. С увеличением нагрузки кривая должна круто (значительно более круто, чем при работе на бензине)

перейти в область бедных смесей и далее постепенно повышаться с ростом нагрузки, изменяясь на большом диапазоне менее значительно, чем при бензине. Эта кривая, соответствующая наиболее экономичной работе, связана с незначительной (меньшей, чем на бензине) потерей мощности. Если хотят устранить и эту потерю мощности, надо при подходе к полной нагрузке обогатить смесь, например путем введения газовых экономайзерных устройств и тогда кривая пойдет так, как показано на рис. 1 пунктиром. Полученная кривая является идеальной характеристикой смесителя и чем ближе совпадает с ней действительная характеристика смесителя, тем он лучше. Конечно,

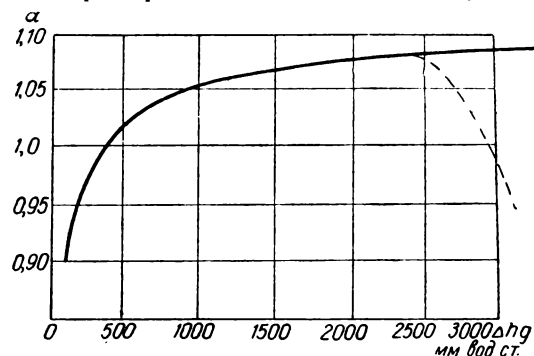


Рис. 1.

для проектирования смесителей на разные виды газообразного топлива и для разных двигателей придется брать иные пределы абсолютных величин  $\alpha$ , между которыми располагается идеальная характеристика, но характер протекания ее в основном не изменится.

## Характеристика элементарного смесителя без учета влияния редуктора

Условимся называть элементарным смесителем такой смеситель, у которого имеется лишь один газовый жиклер. Схема элементарного смесителя приведена на рис. 2. Воздух всасывается через всасывающий патрубок А, а газ из полости В через жиклер 1. Количество смеси, поступающей в двигатель, регулируется дроссельной заслонкой 2.

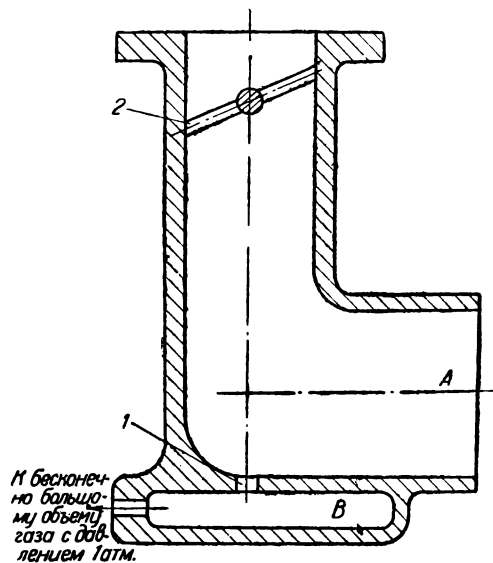


Рис. 2.

В первом приближении будем считать, что давление в полости В в точности равно атмосферному давлению и что оно не уменьшается по мере расхода газа, т. е. примем, что полость В имеет бесконечно большой объем.

Как известно, расход газа в первом приближении без учета

<sup>1</sup> См. «Мотор» № 3, 4, 5, и 8—9 за 1938 г.

изменения плотности в процессе истечения может быть выражена формулой:

$$G = F \psi \sqrt{2g \Delta h \gamma} \quad (1)$$

где:

- $G$  — расход газа в кг/сек,
- $\psi$  — общий коэффициент расхода,
- $g$  — ускорение силы тяжести в м/сек<sup>2</sup>,
- $\Delta h$  — перепад, под действием которого происходит истечение в кг/см<sup>2</sup> или, что то же самое, в мм водяного столба,
- $\gamma$  — удельный вес газа в кг/м<sup>3</sup>,
- $F$  — наименьшее лимитирующее проходное сечение в м<sup>2</sup>.

Уравнение это может быть отменено как к течению всасываемого воздуха, так и к истечению газов через газовый жиклер ввиду того, что величины  $\Delta h$  невелики. Исследование по уравнению Цайнера потребует лишь для больших значений  $\Delta h$  и мы, за недостатком места, опускаем его.

Поскольку давления в полостях  $A$  и  $B$  равны между собой (равны атмосферному), как воздух, так и газ текут в идеальном смесителе (рис. 2) под действием одного и того же перепада.

Все остальные величины ( $F$ ,  $\gamma$  и  $\psi$ ) для воздушного и газового потока различны и мы их будем различать, приписывая индекс «в» (например  $F_v$ ,  $\gamma_v$ ) к величинам, относящимся к воздуху, и индекс «г» (например  $F_g$ ,  $\gamma_g$ ) к величинам, относящимся к горючему газу.

Отношение секундных расходов воздуха и газа (коэффициент смещения  $m$ ) определится тогда делением уравнения (1), написанного для воздуха, на это же уравнение, написанное для газа:

$$m = \frac{G_v}{G_g} = \frac{\psi_v F_v}{\psi_g F_g} \sqrt{\frac{\gamma_g}{\gamma_v}} \quad (2)$$

и так как  $m = \alpha L_0$ ,

где:  $\alpha$  — коэффициент избытка воздуха,

$L_0$  — теоретическое количество потребного воздуха для сгорания 1 кг топлива,

имеем:

$$\alpha = \frac{1}{L_0} \frac{\psi_v F_v}{\psi_g F_g} \sqrt{\frac{\gamma_g}{\gamma_v}} \quad (3)$$

Предположим, что величины  $F_v$  и  $F_g$  подобраны так, что при определенном режиме  $\alpha$  в точности равна потребной величине. Определим, как будет меняться  $\alpha$  с изменением режима работ двигателя, например, при увеличении  $\Delta h$ .

Величина  $\frac{1}{L_0} \frac{F_v}{F_g}$  является величиной постоянной и от  $\Delta h$  не зависит.

Коэффициенты расхода  $\psi_v$   $\psi_g$  зависят от  $\Delta h$ , однако, так как и воздушный и газовый поток турбулентны, начиная от весьма малых расходов, а в области турбулентного движения коэффициент расхода практически постоянен и так как газовый жиклер имеет отношение  $\frac{1}{d}$  весьма большое, а вязкость газа

чтожна, можно считать с достаточной точностью, что отношение  $\frac{\psi_v}{\psi_g}$  не меняется.

Отношение  $\frac{\gamma_g}{\gamma_v}$  постоянно, так как каждое из них в отдельности постоянно по условиям написания уравнения (1). Следует помнить, однако, что и учет изменения удельного веса рабочего тела в процессе истечения не дает заметного изменения отношения  $\frac{\gamma_g}{\gamma_v}$ , так как обе величины удельного веса будут изменяться в одну и ту же сторону и примерно одинаково.

Таким образом, все дроби, входящие в выражение (3), практически не зависят от  $\alpha$  и следовательно, с изменением режима работы в двигателе величина  $\alpha$  не изменится. Таким образом при принятых допущениях характеристика элементарного смесителя без учета влияния редуктора представляет собой прямую линию,  $\alpha = \text{const}$ , причем величина этого const может быть получена любая, в зависимости от взятого отношения  $\frac{F_v}{F_g}$ .

Рассмотрение рис. 1 показывает, что характеристика элементарного смесителя в этом случае совпадает с характеристикой идеального смесителя на большинстве режимов значительно лучше, чем это имеет место у элементарного бензинового карбюратора и что лишь при холостом ходе и на близких к нему режимах, а также при полной нагрузке характеристика элементарного и идеального смесителя резко расходится.

Напомним, что в элементарных бензиновых карбюраторах в силу того, что отношение  $F_v$  к  $F_g$  и  $\gamma_v$  к  $\gamma_g$  уменьшается с ростом  $\Delta h$ , смесь с увеличением нагрузки сильно обогащается и характеристики элементарного бензинового карбюратора протекать противуположно потребной идеальной характеристике, являясь как бы зеркальным отображением ее.

Наш элементарный смеситель (рис. 2) может быть уподоблен элементарному бензиновому карбюратору, причем постоянство давления газа в полости  $B$  соответствует как бы постоянству уровня бензина в поплавковой камере. Однако, если поплавок поддерживает постоянный уровень достаточно просто и точно, то поддерживать постоянное давление в полости  $B$  весьма трудно. Для этого приходится употреблять специальные приборы — редуктора. Характеристика редуктора как бы накладывается на характеристику элементарного смесителя, сильно искажает ее.

### Характеристика элементарного смесителя с абсолютно точным редуктором

В зависимости от свойств применяемой редукционной системы (от характеристик ее)<sup>1</sup> по-разному будет протекать и характеристика элементарного смесителя. Напомним, что характеристикой редукционной системы называется семейство кривых, выражающих изменение абсолютного давления  $p_2$  на выходе из редуктора (в нашем случае  $p_2$  равно давлению в полости  $B$ ) в зависимости от давления в баллоне  $p_1$  и от расхода.

Под редукционной системой абсолютной точности мы подразумеваем такую систему, которая на всех значениях  $p_1$  и расхода поддерживает в полости  $B$  одно и то же постоянное давление. Обычно редукционную систему проектируют с таким расчетом, чтобы на выходе (в полости  $B$ ) поддерживалось давление ниже атмосферного и чтобы поэтому редуктор начал работать лишь в том случае, если двигатель это разрежение создает, и выполнял бы таким образом роль автоматического вентиля. Мы предложили такие редуктора называть редукторами отрицательного перепада в отличие от редукторов положительного перепада, поддерживающих на выходе избыточное давление.

Рассмотрим случай работы идеального смесителя с редуктором отрицательного перепада, поддерживающим на всех режимах строго постоянное разрежение  $\Delta h_{ред}$ .

Для того, чтобы двигатель запустился и работал, необходимо постоянно это разрежение создавать. Для того, чтобы создать такое разрежение (особенно, если  $\Delta h_{ред}$  больше 5—15 мм вод. ст.) приходится либо постоянно манипулировать с воздушной заслонкой, что в равной мере и неудобно и неэкономично, либо установить диффузор и газ подводить от газового жиклера к диффузору с помощью газовой форсунки. Такой несколько осложненный смеситель показан на рис. 3. Очевидно, требуется всегда подсасывать топливо и диффузор придется ставить тем более узкий, чем больше  $\Delta h_{ред}$ . Такой смеситель может быть уподоблен бензиновому карбюратору, у которого уровень бензина в поплавковой камере расположен ниже устья бензиновой форсунки на величину  $\Delta h_{ред}$ , выраженную в мм бензинового столба.

Необходимое проходное сечение диффузора можно определить из условия создания потребного разрежения  $\Delta h_{ред}$  даже при самых неблагоприятных условиях, т. е. при запуске двигателя

<sup>1</sup> См. «Мотор» № 8—9 за 1938 г.

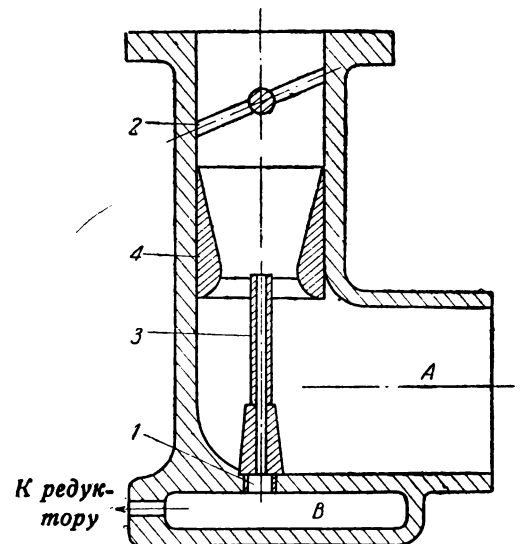


Рис. 3.

от руки без подсоса воздушной заслонкой. Расход воздуха может быть, как известно, найден из уравнения:

$$G_s = \eta_v \frac{V_h \gamma_s n}{30K},$$

где:  $G_s$  — секундный расход воздуха,  
 $\eta_v$  — коэффициент наполнения,  
 $V_h$  — литраж двигателя,  
 $\gamma_s$  — удельный вес,  
 $K$  — тактность двигателя.

Предполагая, что повертывая двигатель от руки, мы создаем скорость поршня, соответствующую примерно 180 об/мин., и приравняв при этом расход к расходу через диффузор, выраженному из уравнения (1), найдем:

$$6\eta_v \frac{V_h \gamma_s}{K} = F_s \psi_s \sqrt{2g \Delta h_{ред} \gamma_s}.$$

Разрежение в диффузоре  $\Delta h$  должно быть больше  $\Delta h_{ред}$ , так как часть разрежения будет потеряна на гидравлические сопротивления в трубопроводе. Примем, что потери эти составляют 20% от создаваемого разрежения. Тогда, принимая  $g$  равным приблизительно 10 м/сек.<sup>2</sup>,  $\gamma_s$  — приблизительно 1,2 кг/м<sup>3</sup> и переводя  $F_s$  в см<sup>2</sup>, а  $V_h$  — в литры, получим:

$$F_s = 13,5 \frac{\eta_v V_h}{K \psi_s \sqrt{\Delta h_{ред}}}.$$

В этой формуле можно принять  $\eta_v = 0,85$ , а  $\psi_s = 0,7$ , что для  $n = 180$  об/мин. приблизительно верно для большинства двигателей. Окончательно получим:

$$F_s [\text{см}^2] = 16,4 \frac{V_h [\text{литры}]}{K \sqrt{\Delta h_{ред} [\text{мм вод. ст.}]}}. \quad (4)$$

Правильнее писать:

$$F_s = A \frac{V_h}{K \sqrt{\Delta h_{ред}}}, \quad (5)$$

где  $A$  — некоторый коэффициент.

Вычисленная выше величина  $A = 16,4$  верна для любых двигателей и смесителей для приближенных расчетов. Для данного же смесителя и двигателя величина  $A$  может быть подобрана экспериментально для какого-то одного значения  $\Delta h_{ред}$  и затем уже значительно более точно распространена на все значения  $\Delta h_{ред}$  при тех же условиях.

Ниже в табл. 1 собраны величины потребного диаметра диффузора, вычисленные по уравнению (4) для двигателя ЗИС-5 для различных значений  $\Delta h_{ред}$ .

Таблица 1

$\Delta h_{ред}$	25 мм вод. ст.	50 мм вод. ст.	80 мм вод. ст.	100 мм вод. ст.
Диаметр диффузора в мм.	24	20	18	17

Таблица показывает, что уже при увеличении  $\Delta h_{ред}$  до 25 мм в. ст. приходится устанавливать диффузор более узкий, чем в нормальном бензиновом карбюраторе, а при  $\Delta h_{ред}$  больше 50 мм в. ст. диффузор требуется уже столь узкий, что установка его вызвала бы значительное ухудшение наполнения и снижение мощности. Практически удается обойтись диффузором нормального для работы на бензине размера, но при этом ухудшаются условия пуска, так как оказывается возможным произвести его лишь на прикрытом дросселе.

Таким образом, мы пришли к следующему выводу: введение редуктора даже абсолютно точного вынуждает нас устанавливать в смесителе диффузор. Чем больше разрежение, потребное для начала работы редуктора, тем стало быть приходится ставить более узкий диффузор и тем самым снижать мощность двигателя. Поэтому необходимо, чтобы редуктор, обеспечивая при отсутствии разрежения полную герметичность клапана, начинал пропускать газ уже при самом незначительном разрежении в смесителе (порядка 5—15 мм в. ст.).

Выясним теперь, как будет протекать характеристика элементарного смесителя с учетом влияния редуктора отрицательного перепада.

Секундный расход воздуха может быть и в этом случае определен по уравнению (1), но надо лишь вместо величины  $F_s$  поставить площадь сечения диффузора  $F_d$ , а вместо  $\Delta h$  — разрежение в диффузоре  $\Delta h_g$ . Тогда расход воздуха:

$$G_s = F_d \psi_s \sqrt{2g \Delta h_g \gamma_s}.$$

Секундный расход газа определится аналогично, но истечение будет происходить под действием не всего перепада  $\Delta h_g$ , а лишь части его  $\Delta h_g - \Delta h_{ред}$ , так как в полости  $B$  уже имеется разрежение  $\Delta h_{ред}$ , поддерживаемое редуктором.

Поэтому

$$G_s = F_d \psi_s \sqrt{2g (\Delta h_g - \Delta h_{ред}) \gamma_s}$$

и аналогично тому, как мы писали выше, коэффициент избытка воздуха определится так:

$$\alpha = \frac{1}{L_0} \frac{\psi_s}{\psi_2} \frac{F_g}{F_s} \sqrt{\frac{\gamma_s}{\gamma_2} \frac{\Delta h_g}{\Delta h_g - \Delta h_{ред}}}.$$

Как было раньше показано

$$\frac{1}{L_0} \frac{\psi_s}{\psi_2} \frac{F_g}{F_s} \sqrt{\frac{\gamma_s}{\gamma_2}} = A = \text{const}$$

и следовательно

$$\alpha = A \sqrt{\frac{\Delta h_g}{\Delta h_g - \Delta h_{ред}}}, \quad (6)$$

причем, согласно с принятым нами условием об абсолютной точности редуктора,  $\Delta h_{ред}$  равняется const.

Взяв первую производную от  $\alpha$  по  $\Delta h_g$ , найдем:

$$\frac{d\alpha}{d\Delta h_g} = -A \frac{\Delta h_{ред}}{(\Delta h_g - \Delta h_{ред})^2} \sqrt{\frac{\Delta h_g}{\Delta h_g - \Delta h_{ред}}} < 0.$$

Знаки и абсолютные значения уравнения (6) и его производной показывают, что: 1) при прочих равных условиях введение редуктора обедняет смесь и притом тем более сильно, чем больше  $\Delta h_{ред}$ ; 2) с изменением разрежения в диффузоре  $\alpha$  не остается постоянной, а изменяется так, как это показано на рис. 4. С увеличением нагрузки смесь обогащается, асимптотически стремясь к тому значению  $\alpha$ , которое имелось бы при данной регулировке смесителя и при отсутствии редуктора. С уменьшением нагрузки  $\alpha$  быстро растет, стремясь к бесконечности при  $\Delta h_g = \Delta h_{ред}$ .

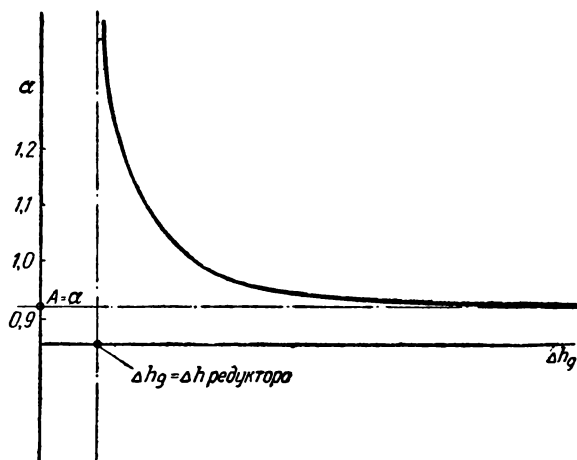


Рис. 4.

Чем меньше  $\Delta h_{ред}$ , тем дальше находится вертикальная асимптота кривой от рабочей зоны разрежения в диффузоре и тем меньше изменяется  $\alpha$  с изменением  $\Delta h_g$  внутри этой зоны и стало быть тем лучше приближается характеристика смесителя к горизонтальной прямой.

Следует особо отметить, что характеристика смесителя в этом случае протекает как раз противоположно потребной характеристике (рис. 1) его и поэтому, с точки зрения правильной протекания характеристики смесителя, также чрезвычайно важно снижать  $\Delta h_{ред}$ .

Примем, что разрежение в диффузоре смесителя, изображенного на рис. 3, будет меняться в пределах от 300 до 3000 мм в. ст., в зависимости от режима работы двигателя. Ниже в табл. 2 собраны с точностью до второго знака значения  $\alpha$  при этих крайних разрежениях в диффузоре, подсчитанные по уравнению (6), причем  $A$  принималось равным 1.

Таблица 2

$\Delta h_{ред}$ в мм в. ст.	5 мм	20 мм	40 мм	60 мм	80 мм	100 мм
$\alpha$ при $\Delta h_g = 300$ мм в. ст. . . . .	1,00	1,035	1,07	1,11	1,17	1,25
$\alpha$ при $\Delta h_g = 3000$ мм в. ст. . . . .	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,02

Видно, что уже при  $\Delta h_{ред} = 60$  мм в. ст.  $\alpha$  меняется с изменением режима работы двигателя, на 15%, что следует признать крайне нежелательно, тем более, что изменение  $\alpha$  протекает в сторону, противоположную потребной характеристике. На рис. 5 приведено семейство характеристик, соответствующих табл. 2.

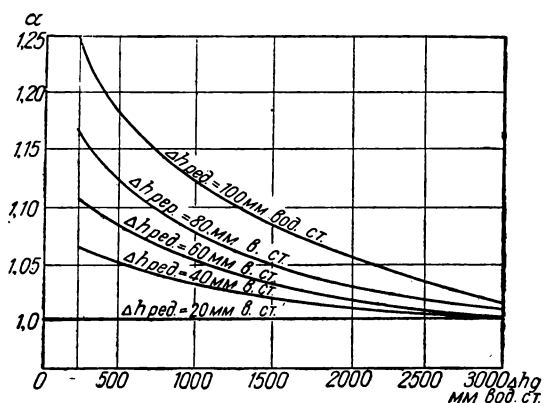


Рис. 5.

Приведенная таблица позволяет утверждать, что с точки зрения работы смесителя особо желательно употребление редуктора, поддерживающего на выходе разрежение меньше, чем 15 мм в. ст. Нетрудно видеть, что незначительное увеличение поддерживаемого редуктором разрежения вызывает перерасход газа.

Если бы в полости В редуктор поддерживал не разрежение, а избыточное давление, т. е. если бы мы употребили редуктор положительного перепада (он уже не выполнял бы роль автоматического вентиля и каждый раз при остановке двигателя пришлось бы перекрывать газовый кран), то, обозначая в этом случае через  $\Delta h_{ред}$  поддерживаемое редуктором избыточное давление, получим перепад, под действием которого происходит истечение из газового жиклера в виде суммы  $\Delta h_g + \Delta h_{ред}$  и расход газа определится так:

$$G_2 = F_2 \psi_2 \sqrt{2g(\Delta h_g + \Delta h_{ред})} \gamma_2.$$

В этом случае коэффициент избытка воздуха выражается уравнением, выводимым аналогично вышеприведенным:

$$\alpha = A \sqrt{\frac{\Delta h_g}{\Delta h_g + \Delta h_{ред}}} \quad (7)$$

Беря производную, получим:

$$\frac{d\alpha}{d\Delta h_g} = A \frac{\Delta h_{ред}}{(\Delta h_g + \Delta h_{ред})^2} \sqrt{\frac{\Delta h_g}{\Delta h_g + \Delta h_{ред}}}$$

Рассмотрение уравнения (7) и его производная показывают, что в этом случае характеристика смесителя протекает так, как показано на рис. 6. С увеличением нагрузки смесь обедняется, асимптотически стремясь к тому значению, которое имело бы место, если бы  $\Delta h_{ред} = 0$ . С уменьшением нагрузки  $\alpha$  падает, асимптотически стремясь к  $-\infty$  при  $-\Delta h_{ред} = \Delta h_g$ .

Эта вертикальная асимптота расположена в области отрицательных значений  $\Delta h_g$ , лежащих вне рабочей зоны разрежений, и поэтому внутри этой, интересующей нас зоны реальных положительных значений  $\Delta h_g$ , изменения  $\alpha$  будет меньше, чем при редукторе отрицательного перепада, когда вертикальная асимптота находилась вправо от оси  $\alpha$  (см. рис. 4).

Таким образом, при редукторе положительного перепада характеристика элементарного смесителя значительно лучше соответствует потребной идеальной характеристике. Это наглядно иллюстрируется табл. 3, составленной аналогично

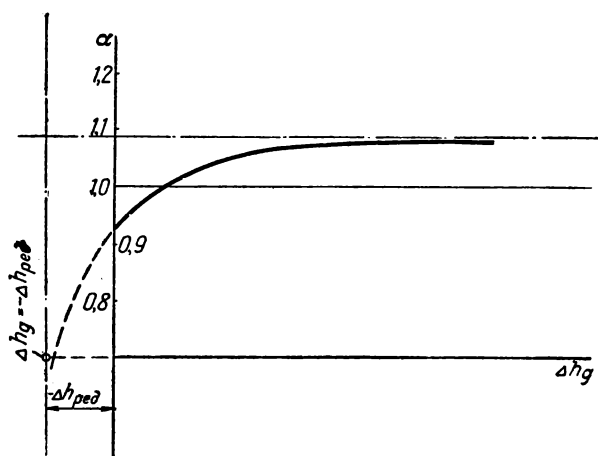


Рис. 6.

табл. 2, но для редуктора положительного перепада, и рис. 7, где показано семейство характеристик, соответствующих табл. 3.

Таблица 3

$\Delta h_{ред}$ в мм в. ст. больше атмосферы	5	20	40	60	80	100
$\alpha$ при $\Delta h_g = 300$ мм в. ст. . . . .	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,88
$\alpha$ при $\Delta h_g = 3000$ мм в. ст. . . . .	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98

Однако выполнение редуктором роли автоматического вентиля на данном этапе техники окупает его недостатки. Будущее, однако, нам кажется, целиком на стороне редукторов положительного перепада.

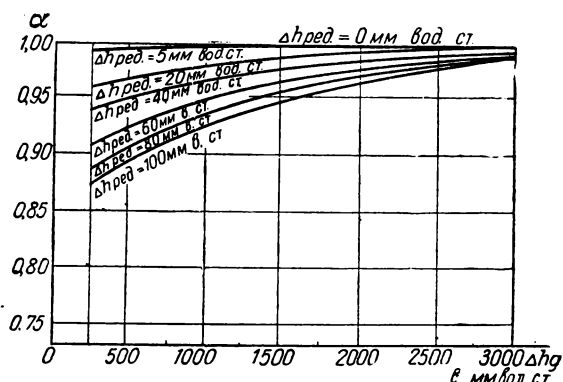


Рис. 7.

### Влияние неравномерности редуктора

Все приведенные выше выводы верны лишь до тех пор, пока можно считать, что редуктор обладает абсолютной точностью. Как было выше показано, влияние  $\Delta h_{ред}$  на изменение  $\alpha$  велико и поэтому приведенные выводы остаются достаточно точными лишь в том случае, если неравномерность редуктора не выходит из пределов  $\pm 5$  мм вод. ст.

В большинстве случаев неравномерность редуктора выходит далеко за указанные пределы и пренебрегать ею нельзя.

Как известно, редукционная система изменяет поддерживаемую величину  $p_2$  как при изменении расхода, так и при изменении давления в баллоне  $p_1$ . Изменение давления в баллоне происходит медленно и постепенно. Расход же может изменяться резко практически мгновенно и поэтому неравномерность по расходу имеет для нас особо важное значение.

Любой редуктор, вне зависимости от конструкции его, уменьшает на выходе  $p_2$  с увеличением расхода и таким образом перепад  $\Delta h_{ред}$  с ростом расхода растет в редукторах отрицательного перепада и падает в редукторах положительного перепада. С увеличением же  $p_1$  можно получить как уменьшение, так и увеличение  $\Delta h_{ред}$  в зависимости от конструктивных особенностей его.



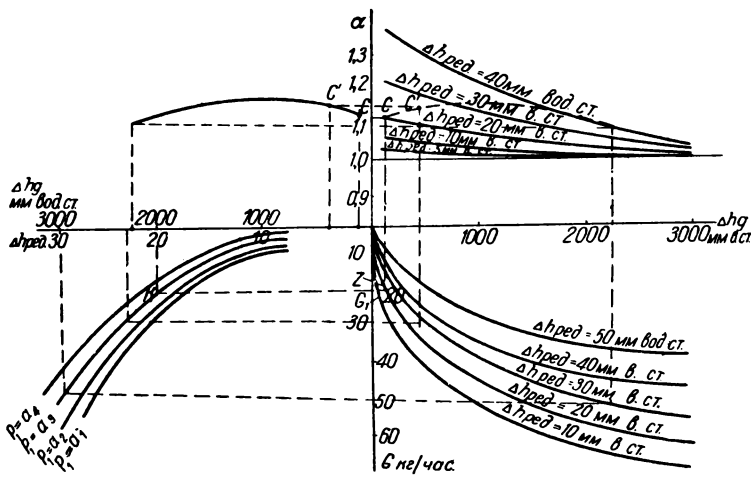


Рис. 8.

Уравнение характеристики смесителя с учетом неравномерности редукторов может быть получено из уравнения (6) или (7) и уравнения характеристики редуктора.

Алгебраическое выражение характеристики редуктора весьма сложно и получение их в общем виде возможно лишь для отдельных частных случаев.

Характеристику смесителя с учетом влияния неравномерности редуктора наиболее рационально получить при помощи геометрического построения, метод которого показан ниже. Построение это во всех отношениях обще и верно для любой системы смесителей и редукторов.

Проведем две взаимно пересекающиеся оси (рис. 8). Точку пересечения примем за общий нуль и будем откладывать по вертикальной оси вверх значение коэффициента избытка воздуха  $\alpha$ , а вниз значение расхода газа  $G$ . По горизонтальной оси будем вправо от нуля откладывать разрежение в диффузоре, а влево наметим две шкалы: верхнюю для  $\Delta h_g$  и нижнюю для  $\Delta h_{ред}$ . Так как обе эти шкалы выражают один и тот же параметр — перепад давления в мм в. ст., то и отличаться они будут друг от друга лишь масштабом.

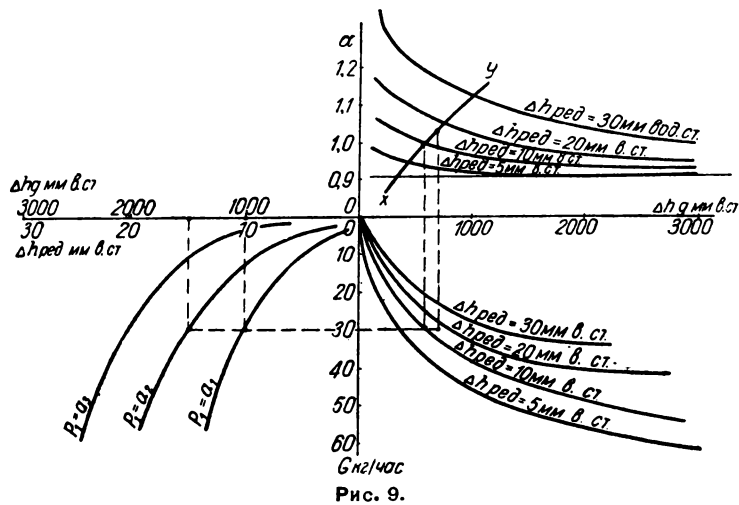


Рис. 9.

В первом (правом верхнем) квадранте строим семейство характеристик смесителя сообразно с уравнениями (6) и (7), во втором (правом нижнем) квадранте строим семейство парабол, соответствующих уравнению.

$$G_2 = F_2 \psi_2 \sqrt{2g(\Delta h_g - \Delta h_{ред})} \gamma_2.$$

При этом величину  $\psi_2$  можно считать постоянной для всех значений расхода, кроме весьма малых, когда  $\psi_2$  надо снижать.

В третьем (левом нижнем) квадранте помещаем семейство характеристик редукционной системы, т. е. кривые, дающие зависимость  $\Delta h_{ред}$  от расхода газа  $G$  при разных значениях давления в баллоне.

Предположим, что давление в баллоне  $p_1$  длительное время остается постоянным и равным некоторому значению  $a_3$ . Выясним влияние неравномерности по расходу. Зададимся некоторым значением расхода  $G_1 = 20$  кг/час, проведя горизонталь влево до пересечения точки  $K$  с кривой, соответствующей

$p_1 = a_3$  и приведя из точки  $K$  вертикаль вверх до оси, найдем значение поддерживаемого редуктором на этом режиме перепада  $\Delta h_{ред} = 20$  мм вод. ст. Отыщем в первом и втором квадранте кривые, соответствующие этому значению  $\Delta h_{ред}$  и продлим из точки  $G_1$  горизонталь вправо до пересечения с этой кривой в точке  $Z$ . Из точки  $Z$  проведем вертикаль вверх до кривой первого квадранта, соответствующей  $\Delta h_{ред} = 30$ . Найденная точка  $c$ , будучи спроектирована на ось  $\alpha$ , и даст нам то значение  $\alpha$ , которое соответствует данному режиму. Задавая затем поочередно рядом иных значений расходов 20 кг/час, 40 и т. д., определим в первом квадранте ряд точек, соединив которые, получим характеристику смесителя при  $p_1 = a_3$  и при учете неравномерности редуктора по расходу. На рис. 8 построение проведено лишь для трех точек. Полученная кривая обычным способом переносится в четвертый квадрант.

Приняв во внимание сказанное выше о характере изменения  $\Delta h_{ред}$  с изменением расхода, построение позволяет убедиться в следующем выводе: неравномерность любого редуктора по расходу вызывает с увеличением расхода обеднение рабочей смеси по сравнению с той, которая при прочих равных условиях создавалась бы смесителем, если бы редуктор был абсолютно точен. Легко убедиться, что вывод верен как для редукторов положительного, так и для редукторов отрицательного перепада.

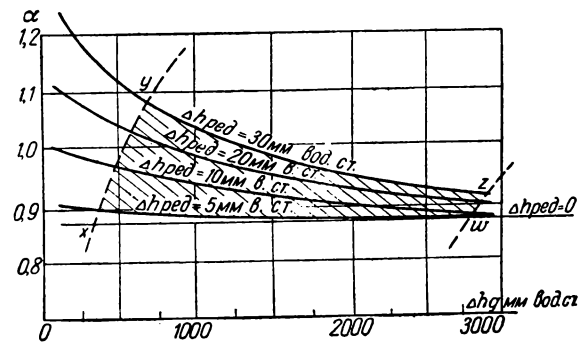


Рис. 10.

Неравномерностью редуктора можно спрямлять характеристику смесителя или даже менять знак радиуса ее кривизны в случае редуктора отрицательного перепада и увеличивать кривизну характеристики при редукторе положительного перепада. Таким образом, по крайней мере для редукторов отрицательного перепада неравномерность редуктора может явиться как бы компенсирующим фактором, по действию своему аналогичным влиянию компенсационной системы бензинового карбюратора.

Вывод этот нельзя недооценить. Он заставляет пересмотреть общепринятое мнение о безусловно вредном влиянии неравномерности редуктора. В любом случае остается безусловным требование получения минимального  $\Delta h_{ред}$  при малых расходах и речь может идти лишь о наимыгоднейших пределах

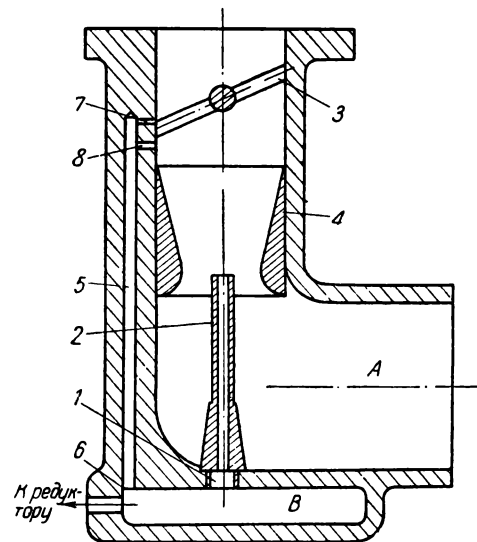


Рис. 11.

увеличения  $\Delta h_{ред}$  с ростом расходов. Легко убедиться, что это построение, проведенное в обратном порядке, может быть использовано для получения потребных характеристик редуктора, исходя из заданной характеристики смесителя.

Гидравлическое сопротивление шланга, соединяющего редуктор и смеситель, оказывает на характеристику последнего действие вполне аналогичное неравномерности редуктора. Действительно, даже если редуктор абсолютно точен и поддерживает на выходе постоянное разрежение  $\Delta h_{ред}$ , в силу гидравлических сопротивлений в соединительной линии, разрежение перед газовым жиклером (в полости В смесителя) будет расти с ростом расхода и тем самым изменять характеристику смесителя.

Лишь полным непониманием элементарных основ теории смесеобразования можно объяснить факт отсутствия какого-либо внимания к выбору и расположению соединительных шлангов даже на газовых машинах последних выпусков лучших фирм.

Разумеется, практическое применение указанных методов компенсации смеси требует детальной разработки теории смесителей и редукторов. Пока же неосторожное использование неравномерности редуктора может лишь привести к перерасходу горючего.

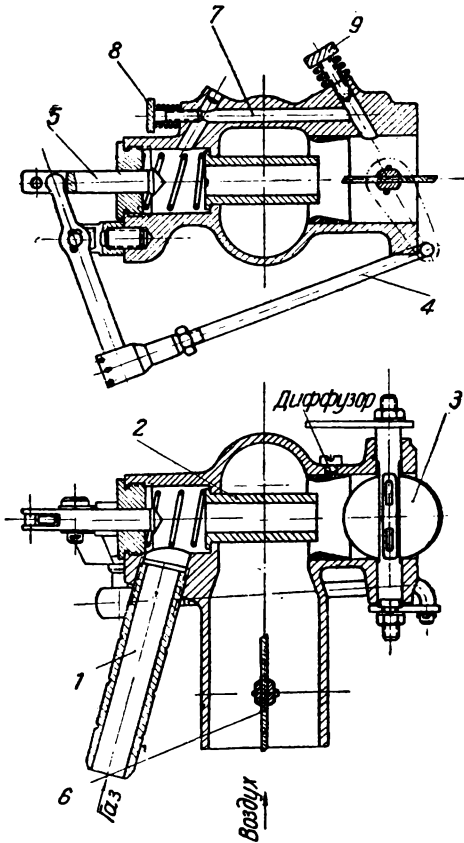


Рис. 12.

То же самое построение может быть использовано для выявления неравномерности редуктора по давлению в баллоне при заданном значении расхода. Построение это приведено на рис. 9 и в достаточной мере ясно без дополнительных объяснений. В зависимости от того, как изменяется  $\Delta h_{ред}$  с изменением  $p_1$ , мы можем получить либо обогащение, либо обеднение смеси в результате неравномерности редуктора по давлению в баллоне. Очевидно, аналогичное построение может быть проведено для всех иных значений расхода и в частности для минимального  $G_{min}$  и максимального  $G_{max}$  расходов. На рис. 10 приведено семейство характеристик элементарного смесителя, на котором и построена кривая XY, соответствующая изменению  $\alpha$  с изменением  $p_1$  при  $G_{min}$  и кривая WZ, соответствующая этому же изменению при  $G_{max}$ . Очевидно, все значения  $\alpha$ , которые будут иметь место на всех возможных режимах работы, будут лежать в пределах площади, заштрихованной на рис. 10.

Таким образом, при учете неравномерности редуктора как по расходу, так и по давлению на входе, характеристика смесителя представляет собой уже не линию, а ограниченный участок площади. Это, разумеется, в любом случае невыгодно,

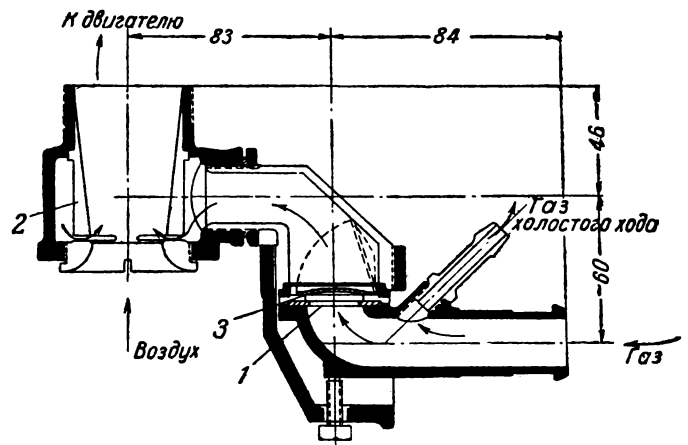


Рис. 13.

так как связано с необходимостью изменять регулировку смесителя по мере изменения давления в баллоне. Площадь — характеристика смесителя — должна быть по возможности сужена до линии, в противном случае неизбежен сильный перерасход горючего и резкое изменение мощности двигателя. Это заставляет нас прийти к заключению о безусловной вредности неравномерности редуктора по давлению в баллоне и необходимости постоянно стремиться свести эту неравномерность к минимуму.

### Преимущество двигателя с элементарным смесителем

Двигатель с одножиклерным бензиновым карбюратором не обладает необходимой преимуществом и плохо переходит с одного режима на другой. Объясняется это тремя факторами: 1) изменение разрежения в диффузоре приводит к концентрации большого количества испаренного в воздухе бензина и оседанию его в виде пленки, 2) инерция бензина, значительно более тяжелого, чем воздух, конечно, более велика и 3) наконец, с открытием дросселя плотность воздуха меняется, а плотность бензина остается постоянной.

При газообразном топливе первый фактор, по вполне понятным причинам, отсутствует, а второй и третий факторы, хотя и имеют место, но не существенны как в связи с меньшей разницей в удельном весе газообразного топлива и воздуха, так и в связи с синхронным изменением обоих удельных весов по мере открытия дросселя.

Таким образом, при газообразном топливе  $\alpha$  всегда соответствует характеристике смесителя, даже в момент резкого перехода с одного режима на другой, и поэтому достаточно хорошая приемистость может быть обеспечена без каких-либо дополнительных устройств.

### Корректирование характеристики элементарного смесителя

Элементарный газовый смеситель не дает требуемой идеальной характеристики.

Отсутствие серьезного интереса к теории смесителей и несколько пренебрежительное отношение к ним в течение ряда лет привели к тому, что даже элементарные сведения, опубликованные выше, не были достаточно ясны лицам, работающим в этой области, и даже лучшие фирмы до сих пор применяют на своих машинах смесители, отличающиеся от элементарного лишь введением устройства холостого хода и не имеющие ни экономизерных, ни компенсационных систем.

На рис. 11 показана схема смесителя, имеющего устройство холостого хода. Через главную форсунку газ течет лишь, если

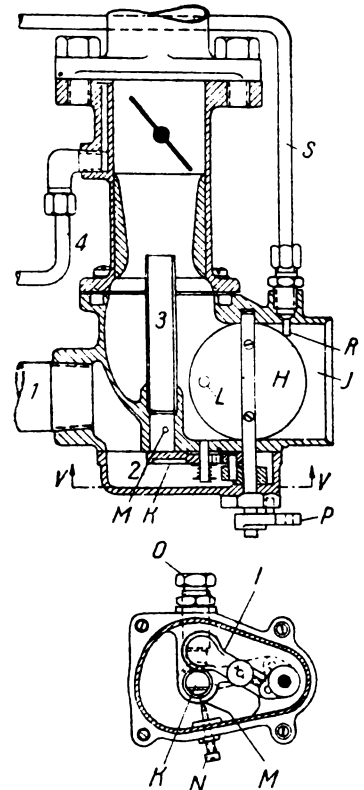


Рис. 14.

разрежение в диффузоре больше  $\Delta h_{ред}$ . При этом на большинстве режимов над дроссельной заслонкой разрежение также больше  $\Delta h_{ред}$  и газ одновременно течет и через канал холостого хода 5 и отверстия 7 и 8. При сильно прикрытом дросселе разрежение в диффузоре падает ниже  $\Delta h_{ред}$  и газ течет лишь через устройство холостого хода, который и регулируется на получение потребного  $\alpha$  на этом режиме. Однако, при этом необходимо на холостом ходу механически перекрыть главный жиклер 1, так как иначе полость В осталась бы связанной с дроссельным пространством через форсунку, где в это время разрежение меньше  $\Delta h_{ред}$ .

Это механическое приспособление сильно осложняет смеситель. Обойтись без него можно лишь в редукторе высокой чувствительности ( $\Delta h_{ред}$  меньше 10 мм в. ст.) и притом, если трубка холостого хода подводится не к полости В смесителя, а непосредственно к редуктору.

Наличие показанных на рис. 11 двух отверстий 7 и 8 для газа холостого хода объясняется необходимостью устранить явление уменьшения расхода газа через устройство холостого хода с открытием дросселя. Уменьшение это получилось бы в результате падения разрежения над дросселем по мере его открытия.

### Описание современных смесителей

На рис. 12 показан смеситель, который будет установлен на большей части первой серии советских машин на сжатом газе. Газовым жиклером служит проходное сечение самой форсунки 2. Регулировка осуществляется сменой форсунок, прижатых пружинкой. Устройство для закрытия форсунки 2 при работе на холостом ходу состоит из иглы 5 и системы рычагов, связанных с дросселем 3. Газ подводится через трубку 1. Воздушная заслонка 6 необходима для пуска, так как применяемый редуктор имеет большое  $\Delta h_{ред}$ .

На рис. 13 показан схематический разрез несколько иной конструкции, которая также будет установлена на части советских газовых машин. Газ подводится через жиклер 1 к прорезам в диффузоре 2. При работе на холостом ходу жиклер 1 перекрывается обратным клапаном 3. Корпус смесителя состоит из 4 частей и очень удобен, так как может быть легко вывернут в любой плоскости, а потому удобно расположен на машине.

На рис. 14 показан смеситель, устанавливаемый на первых советских машинах на сжиженном газе. Газ через трубку 1 подводится в полость 2 и через отверстие, регулируемое вин-

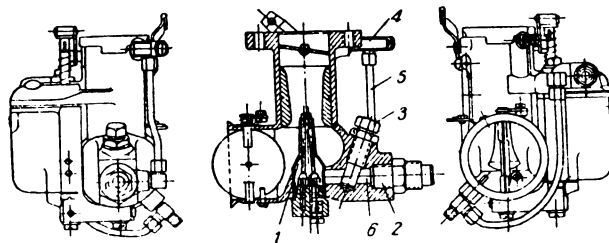


Рис. 15.

том 0, и форсунку 3 подается к диффузору. Трубка 4 служит для подвода богатой смеси на холостом ходу и идет к редуктору. Устройство для выключения главной форсунки 3 на холостом ходу отсутствует, так как смеситель предназначен для работы с высоко чувствительным редуктором. Смеситель снабжен отдельной пусковой регулировкой: закрывая воздушную заслонку Н, мы одновременно связанным с ней золотником У закрываем доступ газа к винту 0 и газ идет лишь через винт N, регулируемый на режим пуска.

Трубка S присоединяется к полости над диафрагмой редуктора и служит для компенсации влияния воздухоочистителя.

В связи с тем, что на всех советских газовых машинах сохраняется одновременно вся бензиновая система, разместить под капотом у двигателя карбюратор, смеситель и тройник с краном оказывается делом не простым. На автомобилях ЗИС-5 на сжиженном газе устанавливается прибор предложенной автором<sup>1</sup> конструкции, объединяющей карбюратор и смеситель в один агрегат. На рис. 15 приведена его принципиальная схема. Поплавковая камера со всей бензиновой частью оставлена без изменения. Газовая форсунка 1 расположена concentрично бензиновым форсункам. Газ подводится через штуцер 2, проходя через регулируемое винтом 3 сечение, течет по газовой форсунке, омывая бензиновое. Для холостого хода на газе предусмотрено приспособление 4, куда газ подводится по особой трубке 5 либо из полости 6, либо непосредственно из редуктора. Предварительные испытания этого прибора, выполненного на Куйбышевском карбюраторном заводе, проведенные в НАТИ, показали, что в работе он ничем не уступает описанным выше смесителям и наравне с ними пригоден для нормальной эксплуатации.

<sup>1</sup> Авторское свидетельство № 52239.

## Регулировка карбюратора МКЗ-6

Инж. К. А. СЕМЕНЦОВ

Новый карбюратор МКЗ-6, выпускаемый для двигателя ЗИС-5, обеспечивает надлежащую экономику и динамику автомобиля только в том случае, если все элементы карбюратора будут находиться в соответствующем состоянии.

Ниже приводятся основные положения и данные по регулировке как всего карбюратора МКЗ-6, так и отдельных его узлов.

### Регулировка уровня

Нормальный уровень бензина в поплавковой камере карбюратора МКЗ-6 должен быть ниже верхней плоскости корпуса поплавковой камеры на 15,5—16,5 мм.

Положение уровня бензина в поплавковой камере зависит от удельного веса бензина и от давления бензина в бензопроводе, соединяющем бензиновый насос с карбюратором.

Поэтому проверку уровня бензина в поплавковой камере карбюратора обязательно надо производить под таким давлением бензина, которое обычно создает бензиновый насос.

Давление бензина, создаваемое бензиновым насосом, должно быть постоянным и равняться 125—170 мм рт. ст.

Регулировка уровня производится на бензине II сорта с удельным весом = 0,755 — 0,765.

С изменением удельного веса бензина, применяемого при эксплуатации автомобиля, положение уровня в поплавковой камере карбюратора изменяется. Меньший удельный вес вызывает повышение уровня бензина в поплавковой камере против нормального. Большой удельный вес вызывает понижение уровня.

Уровень бензина в поплавковой камере МКЗ-6 регулируется:

- 1) путем установки иглы 1 (рис. 1) с седлом 2 в определенное

положение относительно нижней плоскости крышки 3; 2) путем проверки веса поплавка, который должен (рис. 2) быть в пределах от 35 до 36 г; 3) путем выгибания рычага поплавка в процессе проверки уровня на специальной установке.

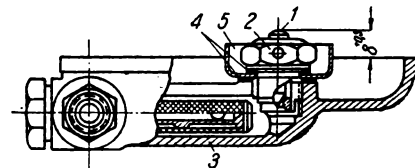


Рис. 1.

Прежде чем приступить к регулировке уровня бензина в поплавковой камере, необходимо первоначально убедиться, что все детали поплавкового механизма вполне исправны, и проверить герметичность запорной иглы.

Латунный поплавок 1 (рис. 2) после пайки, в сборе с рычагом 2 должен весить от 35 до 36 г. Вес поплавка после пайки без рычажка должен быть от 30,5 до 31,5 г (рис. 3).

Латунный поплавок должен быть герметичным. Герметичность поплавка проверяется погружением его на одну минуту в горячую воду с температурой не ниже 80° С. При этом не должно появляться пузырьков воздуха.

После проверки состояния деталей поплавкового механизма, проверки прилегания запорной иглы к пробке седла иглы и после проверки веса поплавка в сборе производится сборка поплавкового механизма и проверка уровня бензина в поплавковой камере на специальной установке.

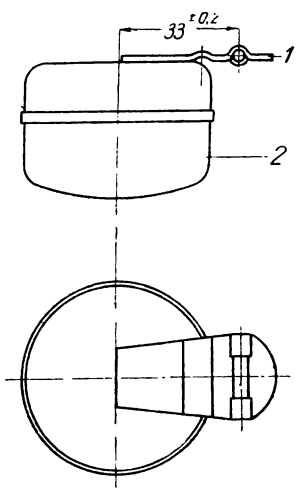


Рис. 2.

Первоначально необходимо установить запорную иглу в сборе на крышке карбюратора так, чтобы при закрытой запорной игле 1 (рис. 1) от ее конца до плоскостей разреза крышки 3 было расстояние от 8 до 8,3 мм, что достигается путем подбора соответствующей толщины фибровых прокладок 4 под седло 2 и отражатель 5.

Расстояние от опорной поверхности седла 2 (рис. 4) до конца запорной иглы 1 в закрытом положении должно быть от 12,7 до 13,3 мм.

После установки поплавка в поплавковой камере и проверки отсутствия заедания рычажка поплавка корпус карбюратора монтируется на установку для проверки и регулировки положения уровня.

На рис. 5 представлена схема установки для проверки и регулировки уровня бензина в поплавковой камере карбюратора МКЗ-6.

Крышка одного из карбюраторов МКЗ-6 1 (рис. 5) с вырезом А и двумя винтами 4 и 5 двумя болтами укреплена неподвижно к угольнику 2 установки.

Подводящий штуцер 3 вместо обычного расположения сбоку перенесен на верх крышки, вследствие выреза части крышки. Вырез А части крышки делается для наблюдения за положением уровня бензина в поплавковой камере.

Винты 4 и 5 ввинчены в крышку 1 так, что конический конец винта 4 отстоит от плоскости разреза крышки 1 на расстоянии 16,3 мм, а конец винта 5 — на расстоянии 17,3 мм. В крышке 1 смонтирована вполне исправная и проверенная запорная игла.

Подводящий штуцер 3 соединен бензопроводом 6 с верхним напорным баком 7. Напорный бак 7 должен отстоять от плоскости разреза крышки 1 на расстоянии 3050 мм. Под крышкой 1 укреплен лоток 8, соединенный через кран 9 с нижним сливным баком 10.

При наполнении нижнего бака 10 бензин при помощи сжатого воздуха переливается в верхний бак 7 через бензопровод 11.

Сжатый воздух может быть получен или из установки сжатого воздуха или из ручного воздушного насоса.

Краник 12 монтируется для выпуска воздуха из нижнего бака 10 после переливания бензина в верхний бак 7. Перед переливанием бензина из нижнего бака 10 в верхний бак 7 необходимо закрыть краны 9 и 12, после чего открыть кран трубопровода сжатого воздуха или же сжать воздух ручным насосом.

Корпус карбюратора 13 привертывается к крышке 1 двумя ключами 14 с соответствующей резьбой на концах. Между крышкой 1 и корпусом 13 ставится прокладка толщиной 0,8 мм.

После закрепления корпуса 13 открывается кран 15, и бензин из верхнего бака 7 поступает в поплавковую камеру под давлением, соответствующим давлению бензинового насоса при высоте бака 3050 мм и удельном весе бензина 0,755—0,765. По мере наполнения бензином поплавковой камеры поплавок всплывает и при каком-то положении уровня закрывает запорную иглу. Положение уровня наблюдается через вырез А в крышке 1.

При этом уровень бензина в поплавковой камере может быть: 1) ниже конических концов обоих винтов 4 и 5, которые при этом находятся под поверхностью бензина; 2) ниже конического конца винта 4 и выше конического конца винта 5, который при

этом будет находиться в бензине; 3) выше конического корпуса обоих винтов 4 и 5, которые при этом находятся в бензине.

Очевидно, что в первом случае уровень бензина в поплавковой камере будет низким, во втором случае — нормальным и в третьем — высоким.

При низком и высоком уровнях надо изгибом рычага поплавка так отрегулировать положение поплавка, чтобы уровень бензина находился выше конического конца винта 5 и ниже конического конца винта 4. При этом уровень бензина в поплавковой камере будет находиться в установленных пределах.

После проверки уровня корпус карбюратора соединяется со своей крышкой, в которой предварительно были проверены герметичность и положение запорной иглы.

Примерные размеры выреза А в крышке 1, расположение и размеры винтов 4 и 5 в ней приводятся на рис. 5.

Начало открытия клапана экономайзера должно происходить при вполне определенном положении дроссельной заслонки, которое, примерно, соответствует 80—90% мощности, развиваемой на полном дросселе. Более раннее открытие клапана экономайзера дает несвоевременное обогащение рабочей смеси, в результате которого карбюратор будет иметь перерасход бензина. При более позднем открытии клапана экономайзера увеличение мощности двигателя будет происходить ненормально. Поэтому для нормальной работы двигателя момент открытия клапана экономайзера должен быть надлежащим образом установлен.

Перед регулировкой экономайзера необходимо убедиться в герметичности прилегания клапана экономайзера 1 к седлу (рис. 6).

Преждевременному открытию клапана экономайзера под действием разрежений, существующих в карбюраторе, препятствует пружина экономайзера 3. При слабой пружине экономайзера клапан экономайзера может открыться под влиянием разности давлений в колодце насоса и в канале за клапаном экономайзера и

этом будет находиться в бензине; 3) выше конического корпуса обоих винтов 4 и 5, которые при этом находятся в бензине.

Очевидно, что в первом случае уровень бензина в поплавковой камере будет низким, во втором случае — нормальным и в третьем — высоким.

При низком и высоком уровнях надо изгибом рычага поплавка так отрегулировать положение поплавка, чтобы уровень бензина находился выше конического конца винта 5 и ниже конического конца винта 4. При этом уровень бензина в поплавковой камере будет находиться в установленных пределах.

После проверки уровня корпус карбюратора соединяется со своей крышкой, в которой предварительно были проверены герметичность и положение запорной иглы.

Примерные размеры выреза А в крышке 1, расположение и размеры винтов 4 и 5 в ней приводятся на рис. 5.

Начало открытия клапана экономайзера должно происходить при вполне определенном положении дроссельной заслонки, которое, примерно, соответствует 80—90% мощности, развиваемой на полном дросселе. Более раннее открытие клапана экономайзера дает несвоевременное обогащение рабочей смеси, в результате которого карбюратор будет иметь перерасход бензина. При более позднем открытии клапана экономайзера увеличение мощности двигателя будет происходить ненормально. Поэтому для нормальной работы двигателя момент открытия клапана экономайзера должен быть надлежащим образом установлен.

Перед регулировкой экономайзера необходимо убедиться в герметичности прилегания клапана экономайзера 1 к седлу (рис. 6).

Преждевременному открытию клапана экономайзера под действием разрежений, существующих в карбюраторе, препятствует пружина экономайзера 3. При слабой пружине экономайзера клапан экономайзера может открыться под влиянием разности давлений в колодце насоса и в канале за клапаном экономайзера и

этом будет находиться в бензине; 3) выше конического корпуса обоих винтов 4 и 5, которые при этом находятся в бензине.

Очевидно, что в первом случае уровень бензина в поплавковой камере будет низким, во втором случае — нормальным и в третьем — высоким.

При низком и высоком уровнях надо изгибом рычага поплавка так отрегулировать положение поплавка, чтобы уровень бензина находился выше конического конца винта 5 и ниже конического конца винта 4. При этом уровень бензина в поплавковой камере будет находиться в установленных пределах.

После проверки уровня корпус карбюратора соединяется со своей крышкой, в которой предварительно были проверены герметичность и положение запорной иглы.

Примерные размеры выреза А в крышке 1, расположение и размеры винтов 4 и 5 в ней приводятся на рис. 5.

Начало открытия клапана экономайзера должно происходить при вполне определенном положении дроссельной заслонки, которое, примерно, соответствует 80—90% мощности, развиваемой на полном дросселе. Более раннее открытие клапана экономайзера дает несвоевременное обогащение рабочей смеси, в результате которого карбюратор будет иметь перерасход бензина. При более позднем открытии клапана экономайзера увеличение мощности двигателя будет происходить ненормально. Поэтому для нормальной работы двигателя момент открытия клапана экономайзера должен быть надлежащим образом установлен.

Перед регулировкой экономайзера необходимо убедиться в герметичности прилегания клапана экономайзера 1 к седлу (рис. 6).

Преждевременному открытию клапана экономайзера под действием разрежений, существующих в карбюраторе, препятствует пружина экономайзера 3. При слабой пружине экономайзера клапан экономайзера может открыться под влиянием разности давлений в колодце насоса и в канале за клапаном экономайзера и

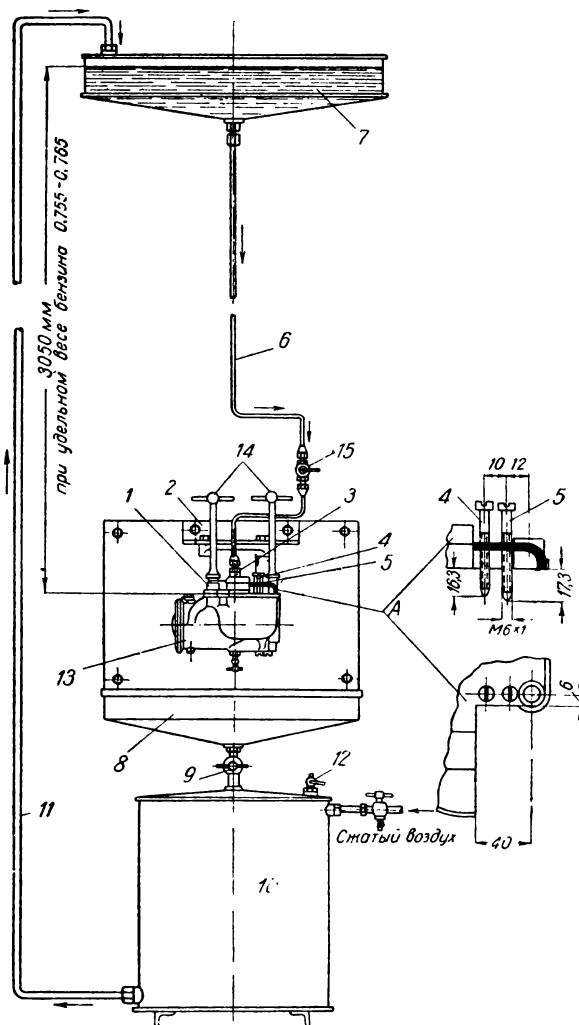


Рис. 5.

### Регулировка экономайзера

Начало открытия клапана экономайзера должно происходить при вполне определенном положении дроссельной заслонки, которое, примерно, соответствует 80—90% мощности, развиваемой на полном дросселе. Более раннее открытие клапана экономайзера дает несвоевременное обогащение рабочей смеси, в результате которого карбюратор будет иметь перерасход бензина. При более позднем открытии клапана экономайзера увеличение мощности двигателя будет происходить ненормально. Поэтому для нормальной работы двигателя момент открытия клапана экономайзера должен быть надлежащим образом установлен.

Перед регулировкой экономайзера необходимо убедиться в герметичности прилегания клапана экономайзера 1 к седлу (рис. 6).

Преждевременному открытию клапана экономайзера под действием разрежений, существующих в карбюраторе, препятствует пружина экономайзера 3. При слабой пружине экономайзера клапан экономайзера может открыться под влиянием разности давлений в колодце насоса и в канале за клапаном экономайзера и



пропустить бензин, что при работе карбюратора на средних нагрузках приведет к перерасходу бензина. Сильная же пружина экономайзера ухудшает приемистость карбюратора. Поэтому упругость пружины экономайзера должна быть вполне определенной.

Характеристика и размеры пружины клапана экономайзера приведены на рис. 7.

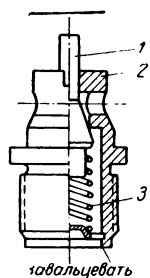


Рис. 6.

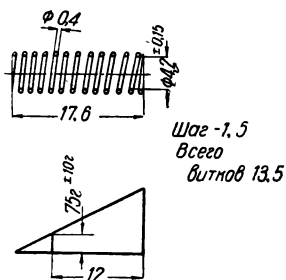


Рис. 7.

Регулировка экономайзера производится на полностью собранном карбюраторе.

Проверка и установка начала открытия клапана экономайзера производится следующим образом.

Вывертывается пробка 1 (рис. 8), закрывающая снизу клапан экономайзера 2 сбора с седлом 3, и вынимается шплинт на шляпке штока 4. Поворотом промежуточного рычага открывается дроссельная заслонка 5 до тех пор, пока поршень 6 своим стаканчиком 7 не коснется клапана экономайзера 2. Стаканчик поршня должен только касаться клапана экономайзера, не открывая его.

Данное положение легко определяется с помощью стержня, введенного снизу в седло 3 до упора с хвостовой частью клапана экономайзера 2.

Когда установлено соприкосновение стаканчика поршня 7 с клапаном экономайзера 2, т. е. когда установлено начало открытия клапана экономайзера, необходимо отрегулировать длину штока 8, не изменяя положения поршня 6, так чтобы между верхней кромкой дроссельной заслонки 5 и стенкой горловины карбюратора было от 8,8 до 9,4 мм.

Это достигается путем удлинения или укорачивания штока 8 при помощи заворачивания или отворачивания шляпки 4.

После регулировки надлежащей длины штока 8 положение шляпки 4 закрепляется шплинтом. Стержень, при помощи которого определялось начало открытия клапана экономайзера, вынимается и нижнее отверстие закрывается пробкой 1.

Установка и проверка момента открытия клапана экономайзера должны производиться каждый раз после разборки узла системы экономайзера или при замене его деталей.

### Проверка положения дроссельной и воздушной заслонок

Для обеспечения правильной работы карбюратора необходимо, чтобы дроссельная и воздушная заслонки были расположены во вполне определенном положении. Неправильное положение заслонок приводит к перерасходу бензина, затрудняет запуск и регулировку двигателя на холостом ходу.

Правильность положения заслонок проверяется как при полном их открытии, так и при полном закрытии.

Дроссельная заслонка. 1. При полном закрытии дроссельной заслонки зазор между кромками заслонки и стенками горловины, на расстоянии не меньшем 15 мм от оси дроссельной заслонки (по окружности заслонки), должен быть не более 0,1 мм на сторону.

2. Полное открытие дроссельной заслонки (поворот на 70° от закрытого положения, см. журнал «Мотор» № 7) проверяется промером расстояния между стенками выходного отверстия и верхней кромкой дроссельной заслонки. При полном открытии дроссельной заслонки до отказа, т. е. до упора лапы передаточного рычага 1 (рис. 9) в литое ребро крышки, расстояние между горловиной крышки и верхней кромкой дроссельной заслонки должно быть от 17,5 до 18,0 мм.

Воздушная заслонка. 1. При полном закрытии воздушной заслонки зазор между стенками горловины карбюратора и воздушной заслонкой, на расстоянии не меньшем 15 мм от оси воздушной заслонки (по окружности заслонки), должен быть не более 0,25 мм на сторону.

2. В открытом положении воздушной заслонки до упора воздушная заслонка должна лежать в плоскости оси воздушного клапана корпуса карбюратора.

Одновременно с проверкой положения заслонок следует проверить правильность положения тяги 1 (рис. 10), которая своими

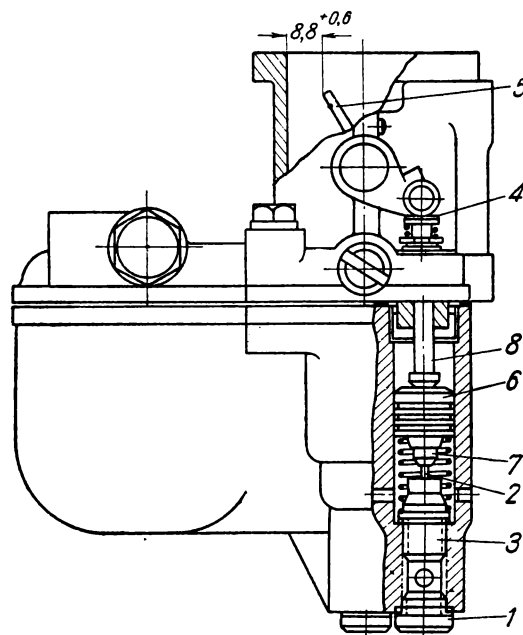


Рис. 8.

концами должна быть полностью ввернута во вращающиеся втулки промежуточного 2 и дроссельного рычагов.

### Регулировка карбюратора

Регулировка одного лишь карбюратора не всегда дает положительные результаты, так как в действительности часто тре-

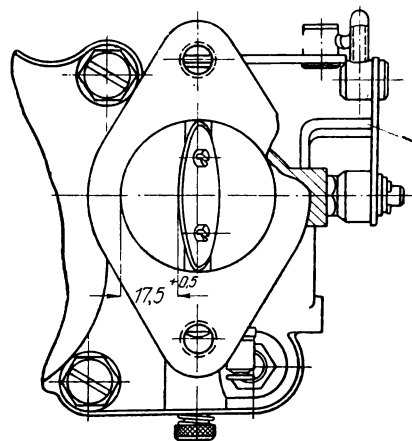


Рис. 9.

буется произвести проверку и регулировку всего двигателя. Неисправности двигателя часто относят за счет неисправной работы карбюратора, и путем его «регулировки» стремятся устранить

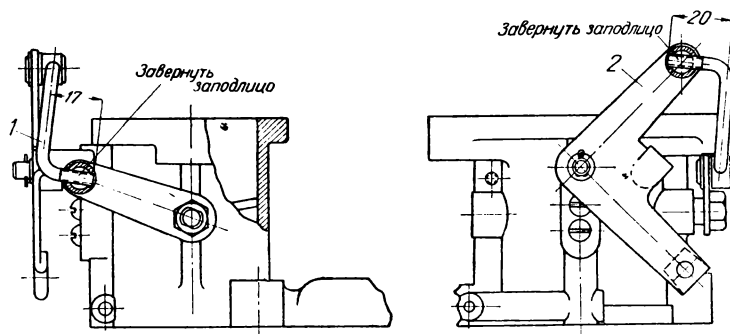


Рис. 10.

неисправность двигателя. Так как работа карбюратора зависит от состояния всего двигателя, то нельзя приступать к регулировке карбюратора до тех пор, пока не будут устранены неисправности двигателя. Если нельзя установить, что является причиной неполадок в работе двигателя, и предполагается неисправность в карбюраторе, то следует поставить на этот двигатель такой же карбюратор с двигателя, который работал вполне исправно. Если неполадки все же останутся, то причина неисправности не в карбюраторе. Если же неполадки устраняются, то причина неисправности в карбюраторе.

Перед регулировкой карбюратора следует проверить: 1) состояние и установку системы зажигания, 2) сжатие во всех цилиндрах, 3) не имеется ли утечки в соединениях карбюратора и двигателя, 4) подачу и давление бензина, поступающего от бензинового насоса к карбюратору.

Одновременно с проверкой размеров жиклеров карбюратора следует проверить положение форсунок карбюратора.

Проверка положения форсунок заключается: 1) в проверке концов форсунок по высоте относительно плоскости разъема корпуса карбюратора (рис. 11); 2) в проверке концов форсунок относительно центра горловины диффузора (рис. 12).

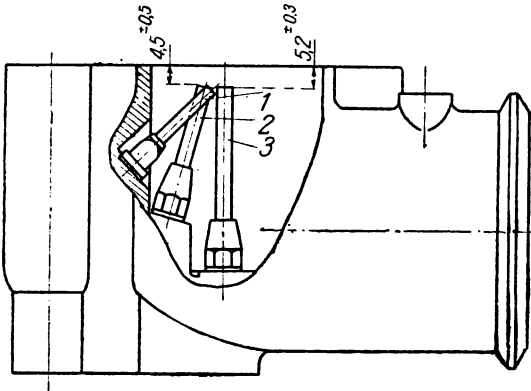


Рис. 11.

Отклонение концов форсунок как по высоте, так и относительно центра приводит к изменению расхода топлива и мощности двигателя.

Наивыгоднейшим расположением концов форсунок по высоте является такое положение форсунок, при котором их концы на 2 мм выше сечения узкой части диффузора.

Высота форсунок регулируется путем подбора соответствующей толщины фибровых прокладок под ними.

При установке форсунок в сборе на место сначала следует установить форсунку полной мощности 1 (рис. 11), затем форсунку компенсирующего жиклера 2 и, наконец, форсунку главного жиклера 3.

Положение концов форсунок на высоте после их установки на место в корпусе карбюратора определяется путем замера расстояния от самой верхней точки конца форсунки до верхней плоскости корпуса карбюратора. Установленные расстояния с допустимыми отклонениями приводятся на рис. 11.

Проверка и установка концов форсунок относительно центра диффузора производятся после установки их по высоте путем определения положения форсунки компенсирующего жиклера и форсунки полной мощности относительно форсунки главного жиклера. Форсунка же главного жиклера всегда должна находиться в центре диффузора.

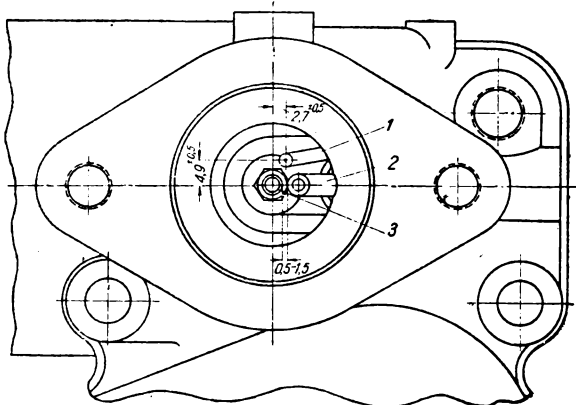


Рис. 12.

Расстояние между концами форсунки главного жиклера 3 и форсунки компенсирующего жиклера 2 должно быть от 0,5 до 1,5 мм (рис. 12).

Расстояние между концами форсунки главного жиклера 3 и форсунки жиклера полной мощности 1 указано на рис. 12.

Карбюратор МКЗ-6 имеет дозирующие органы (жиклеры и диффузор), которые были подобраны при лабораторных и дорожных испытаниях при работе двигателя на бензине II сорта (см. журнал «Мотор» № 7).

В зависимости от условий эксплуатации карбюратор МКЗ-6 может иметь разные регулировки.

В условиях эксплуатации, при которой автомобилю ЗИС-5 приходится работать по дорогам удовлетворительного качества с нормальной нагрузкой, на карбюратор МКЗ-6 следует поставить дозирующие органы, обеспечивающие максимальную экономичность, — диффузор  $\varnothing 25$  мм с соответствующим размером жиклеров.

Когда же автомобиль ЗИС-5 работает в тяжелых условиях (на строительстве или бездорожье), необходимо на карбюратор МКЗ-6 поставить дозирующие органы, обеспечивающие максимальную мощность, а следовательно при данных условиях эксплуатации, и экономичность, — диффузор  $\varnothing 27$  мм с соответствующим размером жиклеров.

Размеры дозирующих органов карбюратора МКЗ-6 для двигателя ЗИС-5 с нормальной степенью сжатия  $\epsilon = 4,7$ , при работе на бензине II сорта приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Карбюратор	Диаметр горловины диффузора в мм	Наименование жиклеров	Производительность в см <sup>3</sup> /мин.		Примерный диаметр жиклера в мм
			Бензина $\gamma = 0,710$ при $H = 0,5$ м и $t = 15^\circ \text{C}$	Воды при $H = 1,0$ м и $t = 20^\circ \text{C}$	
МКЗ-5	25	Главный жиклер	130	200	1,0
		Компенсирующий жиклер	190	235	1,15
		Форсунка компенсирующего жиклера	285	415	1,5
		Форсунка полной мощности	50	70	0,65
МКЗ-6	27	Главный жиклер	160	245	1,1
		Компенсирующий жиклер	200	310	1,2
		Форсунка компенсирующего жиклера	285	415	1,5
		Форсунка полной мощности	80	115	0,8

Регулировка карбюратора МКЗ-6 для модернизированного двигателя ЗИС-5 со степенью сжатия  $\epsilon = 5,6$  при работе на бензине II сорта приводится в табл. 2.

Таблица 2

Карбюратор	Диаметр горловины диффузора в мм	Наименование жиклеров	Производительность в см <sup>3</sup> /мин.		Примерный диаметр жиклера в мм
			Бензина $\gamma = 0,710$ при $H = 0,5$ м и $t = 15^\circ \text{C}$	Воды при $H = 1,0$ м и $t = 20^\circ \text{C}$	
МКЗ-6	27	Главный жиклер	180	230	1,15
		Компенсирующий жиклер	140	215	1,04
		Форсунка компенсирующего жиклера	363	535	1,7
		Форсунка полной мощности	45	65	0,63

Пропускная способность жиклеров указана в кубических сантиметрах в минуту по истечению бензина удельного веса  $\gamma = 0,710$  под давлением  $H = 0,5$  м бензинового столба и при температуре  $15^\circ \text{C}$ , а при истечении чистой воды — при напоре  $H = 1,0$  м и температуре  $20^\circ \text{C}$ .

Жиклер холостого хода на истечение не проверяется. Диаметр этого жиклера должен быть 1,0 мм с допуском  $\pm 0,05$  мм.

Пропускную способность жиклеров следует периодически проверять и при износе заменять их новыми.

При эксплуатации автомобиля в горных местностях или при работе двигателя на других сортах топлива, а также при пере-

мене температурных условий (лето, зима) следует соответственно изменять регулировку карбюратора.

На рис. 13 приводятся размеры жиклеров карбюратора МКЗ-6: а — главный жиклер, б — компенсирующий, в — форсунка компенсирующего жиклера, г — форсунка полной мощности, а на рис. 14 приводятся размеры жиклера холостого хода в сборе.

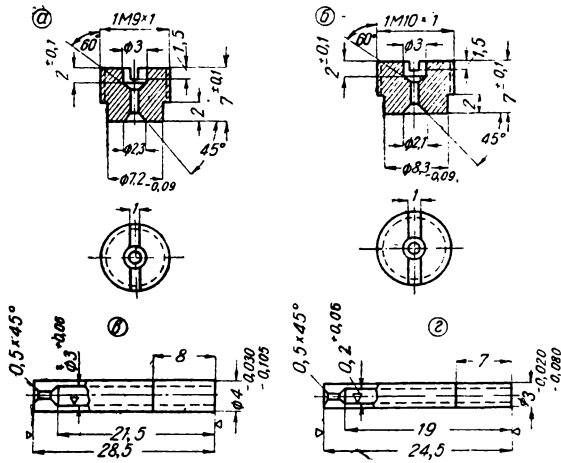


Рис. 13.

Регулировка состава рабочей смеси на холостом ходу двигателя производится путем ввода добавочного количества воз-

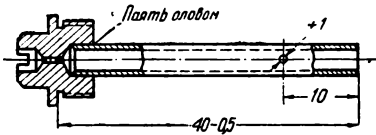


Рис. 14.

духа, которое изменяется путем изменения положения регулировочного винта холостого хода. Регулировка холостого хода производится на прогретом двигателе.

При работе двигателя на холостом ходу при закрытом дросселе в случае излишне высоких оборотов следует отрегулировать упорный винт рычага насоса, укрепленного на оси дроссельной заслонки, до получения надлежащих оборотов.

При неприработанном двигателе холостой ход должен быть отрегулирован на повышенное число оборотов во избежание возможной остановки двигателя.

Для обеспечения устойчивого холостого хода двигателя необходимо, чтобы нижняя крышка дроссельной заслонки при закрытом дросселе находилась на определенном расстоянии от поддросельного вытяжного отверстия а (рис. 15).

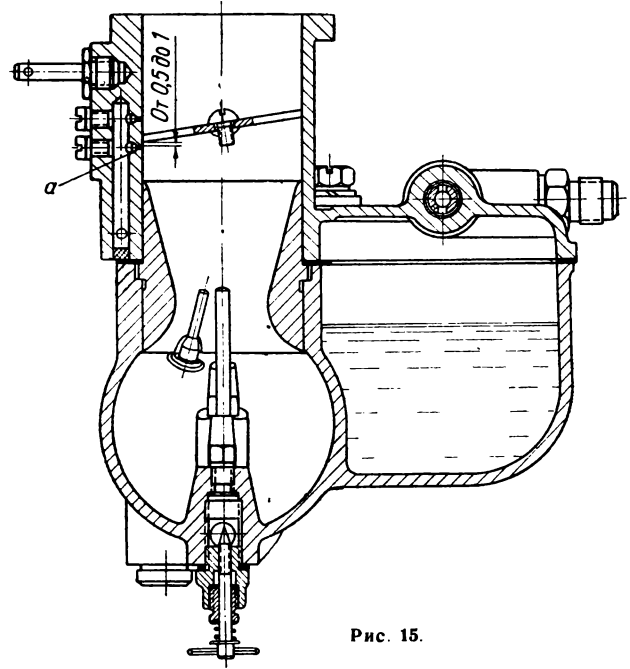


Рис. 15.

При полностью закрытом дросселе расстояние от верхнего края поддросельного вытяжного отверстия до нижней кромки дросселя должно быть от 0,5 до 1,0 мм.

## Техническое обслуживание и ремонт автомобиля

### Заявочный ремонт автомобиля в эксплуатационном хозяйстве

Инж. Ф. МАЕВ и К. ФРОЛОВ

В существующих системах обслуживания и ремонта автомобилей организация заявочного ремонта является наиболее отсталым участком, так как автохозяйства еще в полной мере не уяснили себе всей важности ежедневного восстановления эксплуатационной работоспособности автомобиля.

Между тем в затратах на ремонт автомобиля удельный вес заявочных работ составляет около 29% общей суммы, давая абсолютный расход на одну машину за год работы до 7000 руб.

В отличие от других номенклатурных ремонтов, заявочные работы являются неплановыми и производятся по потребности, вызываемой механической непрочностью и конструктивной неработкой отдельных узлов и деталей автомобиля, неправильной эксплуатацией автомашины на линии, состоянием дорог, квалификацией водителя и некачественным ремонтом (обслуживание ходовой машины профилактикой — крепежка, смазка, технический осмотр; плановая инспекция № 1; заводской ремонт агрегатов и монтажно-демонтажные работы, производящиеся при цикловом ремонте машин).

В общей схеме обслуживания автомобиля в хозяйстве заявочный ремонт состоит из работ, которые по объему и времени не могут быть выполнены на потоке профилактория.

В большинстве крупных автохозяйств заявочный ремонт децентрализован по колоннам, и выполнение его лежит на обязанности начальников и механиков колонн, имеющих для этого штат слесарей-монтажников.

Небольшое количество обслуживаемых автомашин в колонне и неравномерное их поступление в заявочный ремонт приводит к тому, что штат слесарей-монтажников не может быть систематически загружен и имеет большие потери рабочего времени. Кроме того, создание при колоннах мелких ремонтных ячеек вызывает необходимость организации таких же мелких промежуточных складов.

Неравномерный расход деталей создает излишние запасы их в одних колоннах и искусственную нехватку в других.

Выделение и распыление сил и средств заявочного ремонта по колоннам из существующего в парке специального ремонтного сектора приводит к тому, что ни технического руководства, ни контроля за качеством работ, производимых этими мелкими ремонтными ячейками, хозяйство иметь не может. Все это вызвало необходимость осуществления во II автопарке треста Мосавтогруз следующей реорганизации системы заявочного ремонта.

Изъяв заявочный ремонт из ведения начальников колонн и создав централизованный цех с переводом его в подчинение ремонтного сектора, парк организовал непрерывное круглосуточное обслуживание заявочным ремонтом всего ходового состава парка, передав начальнику цеха штат слесарей-монтажников колонн. Весь запас деталей и агрегатов также изъят из колонн и передан в промежуточную кладовую централизованного цеха. Практическая организация цеха представилась в следующем виде: круглосуточную работу обеспечивают четыре сменных мастера, три из них руководят работами бригад своих смен, а четвертый заменяет сменных мастеров в выходные дни, во время болезни и т. д. Обслуживание автомашины заявочным ремонтом представлено на рис. 1.

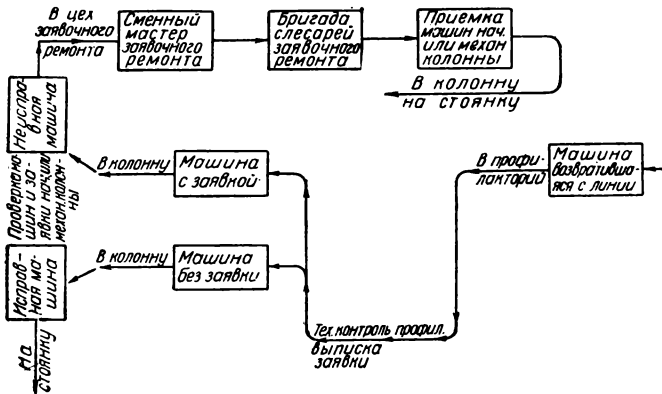


Рис. 1.

Автомобиль, возвратившийся с линии, направляется на пост профилактория, где проходит обслуживание О. М. или профилактику П. М. На посту технического контроля автомобиль подвергается осмотру и в случае обнаружения неисправности получает заявку с описанием дефектов. С этой заявкой автомобиль направляется в колонну, где подвергается механиком вторичному осмотру. В случае обнаружения дополнительных неисправностей механик вносит их в заявку и подтверждает ее своей подписью. Только после этого автомобиль может быть принят сменным мастером цеха З. Р. и направлен бригаде слесарей для выполнения заявки. Окончание работ фиксируется на заявке распиской мастера, и автомобиль поступает в колонну, где принимается механиком.

Исправный автомобиль, вышедший из профилактория без заявки, следует в колонну, осматривается механиком и направляется в манеж на стоянку.

Из описания видно, что за начальниками и механиками колонн сохраняется право контролировать сдачу и приемку автомобиля из ремонта, в то же время они освобождаются от непосредственного производства самого ремонта. Это дает возможность начальникам колонн уделять больше внимания чрезвычайно важному вопросу воспитания молодых кадров водителей.

Полугодовые итоги работы парка при централизованном заявочном ремонте показывают определенное снижение всех ремонтных затрат и уменьшение затрат на заявочный ремонт автомобиля (табл. 1 и 2).

Таблица 1  
Фактические затраты на ремонты за I полугодие 1937 и 1938 гг. по автомобилю ЗИС-5

Виды ремонта	I полугодие 1937 г.			I полугодие 1938 г.		
	Абсолютная сумма затрат	Затраты на 100 км в руб. и коп.	Удельный вес затрат на ремонт в %	Абсолютная сумма затрат	Затраты на 100 км в руб. и коп.	Удельный вес затрат на ремонт в %
Заявочный ремонт . . . .	372 913	11—30	19,5	370 670	7—94	2)
Все остальные виды ремонта . . . . .	1 520 645	2)—80	80,5	1 469 890	31—46	80
Итого . . . .	1 893 558	41—10	100	1 840 560	33—40	100

Тщательный надзор за техническим состоянием автомобиля и аккуратное выполнение поступающих заявок привели к общему снижению процента отсева автомобилей в заявочный ремонт (табл. 3).

Таблица 2  
Фактические затраты на ремонты за I полугодие 1937 и 1938 гг. по автомобилю ЯГ

Виды ремонта	I полугодие 1937 г.			I полугодие 1938 г.		
	Абсолютная сумма затрат	Затраты на 100 км в руб. и коп.	Удельный вес затрат на ремонт в %	Абсолютная сумма затрат	Затраты на 100 км в руб. и коп.	Удельный вес затрат на ремонт в %
Заявочный ремонт . . . . .	200 968	16—75	33	161 618	8—64	20,6
Все остальные виды ремонта . . . . .	355 535	2)—58	64	621 975	33—41	79,4
Итого . . . .	556 503	46—33	100	783 593	42—05	100

Таблица 3  
Количество заявок на 1 ходовую машину и процент отсева за I полугодие 1937 и 1938 гг.

Виды ремонта	За I полугодие 1937 г.		За I полугодие 1938 г.	
	Количество заявок на 1 ходовую машину	Отсев %	Количество заявок на 1 ходовую машину	Отсев %
Заявочный ремонт . . . . .	69	33	77	23
Итого . . . .	73	48	86	41

По автомобилю ЗИС-5

Заявочный ремонт . . . . .	69	33	77	23
----------------------------	----	----	----	----

По автомобилю ЯГ

Заявочный ремонт . . . . .	73	48	86	41
----------------------------	----	----	----	----

Парк путем глубокого шестимесячного анализа работы цеха составил объем заявочного ремонта и выявил затраты в человеко-часах на 1000 км пробега автомобиля.

Парк являясь крупной транспортной единицей, занимает одно из первых мест по объему грузоперевозок среди автохозяйств г. Москвы и обслуживает в основном строительные организации. Удельный вес строительных грузов в общих перевозках совершаемых хозяйством составляет 70% и номенклатурно подразделяется на следующие виды: а) песок — 19%, б) цемент-бетон — 17%, в) земля, строительный мусор — 14%, г) лесоматериалы — 8%, д) кирпич — 7%, е) прочий случайный строительный груз — навалом — 5%, остальные 30% падают на перевозку промышленных грузов, в том числе и наливного.

Этот грузооборот, являющийся для парка почти стабильным на протяжении последних лет, вызвал необходимость специализации подвижного состава. В настоящее время до 40% списочного состава парка приспособлено под перевозку специальных грузов (лесовозы, самосвалы, цементные шнеки и т. д.).

Специфичность работы хозяйства в условиях перевозки строительных грузов, при II классе дорог и специализации транспорта, обуславливает в известной мере эксплуатационные показатели парка, представленные в табл. 4.

Таблица 4  
Эксплуатационные показатели парка за 9 месяцев 1938 г.

Наименование показателя	План	Факт.
Продолжительность рабочего дня в часах . . . . .	15,68	14,38
Коммерческая скорость в км/час . . . . .	10,0	12,3
Коэффициент использования пробега . . . . .	0,568	0,562
Пробег за сутки в км . . . . .	156,4	176,3
Число влотов на один машино-день . . . . .	11,51	9,57
Средний класс водителя . . . . .	2,8	

Краткий обзор эксплуатационной работы машин дает возможность более правильно анализировать объем заявочного ремонта и затраты в человеко-часах на 1000 км пробега автомобиля, которые были выявлены в результате глубокого шестимесячного анализа работы цеха заявочного ремонта.



Характер работы	ЗИС				ЯГ			
	Количество слесарских часов за наблюдаемый период	Норма времени на 1 шт. в час/мин.	Коэффициент на 100 км	Норма времени на 100 км (в мин.)	Количество слесарских часов за наблюдаемый период	Норма времени на 1 шт. в час/мин.	Коэффициент на 1000 км	Норма времени на 1000 км
<b>Двигатель</b>								
Сменить ремень вентилятора	60	0-24	0,0258	0,61	16	0-24	0,027	0,65
Отрегулировать сцепление	1 239	1-10	0,535	32,1	232	1-00	0,4	24,00
Набить сальник помпы	378	17	0,158	2,7	135	1-17	0,23	3,91
Сменить головку блока	16	1-54	0,0678	7,73	8	1-54	0,05	0,57
Сменить прокладку головки блока	16	1-54	0,0071	0,81	4	1-54	0,02	2,28
Сменить вал привода	41	1-43	0,018	1,86	14	1-43	0,024	2,47
Сменить водяной насос	17	0-54	0,008	0,43	8	0-54	0,14	0,76
Устранить стук распределительной шестерни	82	3-15	0,0354	6,9	20	3-45	0,035	7,9
Сменить сцепление	43	5-40	0,0178	6,05	20	5-40	0,053	17,9
Сменить колликтор	12	0-37	0,0049	0,18	1	0-37	0,003	0,11
Сменить прокладку колликтора	33	0-37	0,14	0,52	2	0-37	0,005	0,19
Сменить пружины клапанов	11	1-00	0,0046	0,276	—	—	—	—
Подтянуть головку клапанов	17	0-15	0,027	0,105	2	0-15	0,034	0,05
Сменить храповик	6	2-00	0,0025	0,3	4	2-30	0,02	1,03
Подтянуть болты нижнего картера	15	0-20	0,0064	0,128	6	0-20	0,011	0,22
Сменить вентилятор	14	0-35	0,0128	0,45	2	0-35	0,005	0,17
<b>Радиатор</b>								
Сменить радиатор	225	1-30	0,02	8,3	24	2-00	0,042	5,1
Укрепить патрубок	15	0-10	0,0072	0,07	5	0-40	0,0083	0,033
Выправить кожух радиатора	5	3-30	0,062	0,23	—	—	—	—
Поставить болт радиатора	45	0-20	0,0185	0,37	8	0-20	0,0034	0,038
Сменить сливной краник	14	0-20	0,001	0,12	—	—	—	—
<b>Руль и передний мост</b>								
Сменить руль	52	1-50	0,0132	1,45	5	2-40	0,0085	1,4
Отрегулировать руль	223	0-10	0,037	2,9	42	0-40	0,072	2,9
Сменить кроншт. йн руля	43	0-25	0,017	0,42	—	—	—	—
Устранить люфт в тягах	203	0-30	0,154	4,6	47	0-30	0,079	2,4
Выправить поп. речную тягу	63	0-30	0,0258	0,78	50	0-45	0,085	3,8
Проверить развал колес	12	0-20	0,005	0,1	1	0-10	0,003	0,09
Проверить разворот	32	0-40	0,0144	0,78	6	0-40	0,03	1,2
Сменить переднюю рессору	159	1-40	0,068	6,8	255	2-00	0,03	7,2
Сменить стрелку передней рессоры	16	0-20	0,0035	0,13	—	—	—	—
Сменить передний мост	3	3-00	0,0013	0,24	—	—	—	—
Сменить втулку передней рессоры	96	1-40	0,0385	3,85	2	2-00	0,0051	0,61
Проверить передний мост	72	2-51	0,03	5,13	4	3-20	0,02	4,0
Перебрать переднюю ступицу	8	1-25	0,0036	0,31	—	—	—	—
Перебрать цапфу	86	1-58	0,034	4,0	44	3-00	0,015	2,7
Сменить шпильки переднего колеса	12	1-27	0,0052	0,45	5	1-57	0,013	1,5
<b>Коробка передач</b>								
Сменить коробку передач	72	4-20	0,013	3,4	11	4-20	0,0185	4,8
Проверить коробку передач	85	5-05	0,38	11,5	35	5-05	0,06	18,4
Устранить люфт педали сцепления	24	1-15	0,011	0,85	4	1-15	0,007	0,53
Проверить выжимной подшипник	26	4-40	0,0125	3,5	3	4-40	0,015	4,2
Отремонтировать кулису и рычаг	30	1-17	0,0125	0,97	1	1-17	0,003	0,23
<b>Трансмиссия</b>								
Сменить равновесное сочленение	—	—	—	—	10	0-55	0,017	0,54
Сменить наклонный вал	41	1-20	0,0168	1,4	—	—	—	—
Сменить чашку Гуна	23	1-20	0,007	0,53	3	8-54	0,01	5,34
Сменить сальник Гуна	85	1-20	0,031	2,5	2	8-54	0,01	5,34
Сменить «гуку»	19	1-20	0,0114	0,91	15	8-54	0,026	14,0
<b>Задний мост и тормоза</b>								
Отрегулировать тормоза	958	1-56	0,39	45,0	238	2-34	0,42	65,00
Отрегулировать заднюю рессору	191	2-02	0,08	9,8	32	3-00	0,054	9,7
Отрегулировать подпрессорник	110	1-30	0,081	7,3	14	2-00	0,024	2,9
Отрегулировать рычаг ручного тормоза	10	0-50	0,005	0,3	1	0-50	0,003	0,15
Сменить шпильку ступицы	245	0-50	0,103	5,2	55	1-15	0,06	4,5
Сменить собачку ручного тормоза	117	0-50	0,049	2,4	31	0-50	0,085	2,8
Сменить барабан	104	0-35	0,063	2,2	6	1-59	0,011	0,65
Сменить полусовые шпильки	168	0-36	0,037	2,1	11	0-36	0,02	0,72
Сменить прокладку редуктора	5	0-20	0,024	0,48	2	0-20	0,022	0,44
Сменить редуктор	68	2-30	0,028	4,2	5	4-23	0,013	3,5
Сменить палец задней рессоры	17	0-20	0,007	0,14	2	0-25	0,01	0,25
Сменить срезку задней рессоры	14	0-20	0,006	0,12	3	0-25	0,005	0,13
Сменить ступицу	18	2-10	0,0074	0,89	—	—	—	—
Прогнать тормозные тяги	9	1-04	0,0036	0,23	4	1-04	0,01	0,66
Сменить полуось	11	1-00	0,0015	0,27	1	1-15	0,003	0,23
Поставить угольник подсорника	30	0-30	0,012	2,36	—	—	—	—
Сменить тормозные колодки	13	2-44	0,0952	0,85	—	—	—	—
Проверить задний мост	28	2-51	0,112	2,1	1	6-00	0,003	0,9
Сменить тормозную п. даль	14	0-40	0,0063	0,25	1	0-40	0,003	0,9
Сменить пружину тормозной педали	6	0-40	0,0026	0,104	—	—	—	—
Сменить гайку редуктора	5	2-00	0,003	9,36	—	—	—	—
Сменить стрелку задней рессоры	3	0-25	0,0035	0,095	—	—	—	—
Сменить гр. бенну ручного тормоза	16	1-00	0,0067	0,4	18	1-00	0,03	1,8
Сменить респиратор	10	0-20	0,0042	0,09	1	0-20	0,003	0,03
Отремонтировать Вандер-Бош	—	—	—	—	10	3-13	0,05	9,61
<b>Рама</b>								
Сменить глушитель	92	0-40	0,038	1,5	7	0-50	0,012	0,6
Заварить крыло	53	0-15	0,03	0,45	14	0-20	0,025	0,5
Отремонтировать баганник	19	1-04	0,0076	0,49	—	—	—	—
Выправить крыло	105	1-30	0,45	4,1	31	2-00	0,053	6,4
Сменить прокладку глушителя	23	0-30	0,013	0,39	1	0-30	0,03	0,09
Сменить кроншт. йн крыла	17	0-20	0,008	0,24	—	—	—	—
Выправить подножку	11	0-20	0,0046	0,09	11	0-20	0,0185	0,37

Характер работы	ЗИС				ЯГ			
	Количество слухов в наблюдательный период	Норма времени на 1 шт. в час/мин	Коэффициент на 1000 км	Норма времени на 1000 км (в мин.)	Количество слухов в наблюдательный период	Норма времени на 1 шт. в час/мин.	Коэффициент на 1000 км	Норма времени на 1000 км
Выпрямить брызговики	9	0-2)	0,004	0,08	—	—	—	—
Сменить крыло	14	1-30	0,0037	0,51	7	2-00	0,012	1,44
Сменить предохранитель	6	1-0)	0,0083	0,5	30	0-40	0,033	2,12
<b>Кабина и кузов</b>								
Прибить обшивку кабины	25	0-15	0,012	0,18	3	0-20	0,005	0,1
Сменить стремянку кузова	47	0-16	0,02	0,32	4	0-16	0,0067	0,11
Поставить стеклоочиститель	18	0-15	0,0071	0,11	4	0-15	0,023	0,35
Вставить стекло кабины	57	0-32	0,023	0,73	20	0-32	0,035	1,1
Отремонтировать замок двери	114	0-20	0,018	0,6	45	0-25	0,076	1,9
Сменить задний борт кузова	23	1-50	0,01	1,1	2	1-50	0,0051	0,55
Сменить задний брус	29	2-19	0,013	1,8	1	2-19	0,003	0,42
Сменить зазоры борта	76	0-27	0,032	0,87	8	0-27	0,014	0,38
Сменить доску пола кузова	20	1-14	0,018	1,4	4	1-14	0,01	0,74
Исправить борт кузова	7	1-50	0,052	5,7	4	1-50	0,04	4,4
Отремонтировать дверь кабины	38	2-03	0,0157	1,9	3	2-30	0,007	1,05
Сменить пол кабины	19	1-00	0,023	1,33	3	1-0)	0,012	0,72
Сменить продольный брус кузова	5	2-30	0,003	0,45	—	—	—	—
Сменить кузов	14	5-32	0,003	2,11	3	6-00	0,0052	1,9
Отремонтировать стеклоподъемник	11	0-30	0,015	0,14	3	0-30	0,003	0,24
<b>Электрооборудование и система питания</b>								
Сменить бензобак	11	1-08	0,005	0,31	4	1-08	0,02	1,16
Отремонтировать акселератор	87	0-30	0,038	1,14	10	0-30	0,013	0,54
Промыть бензобак	35	1-08	0,015	1,09	5	1-08	0,003	0,61
Сменить стяжной болт аккумулятора	27	0-18	0,011	0,2	—	0-18	—	—
Сменить трубку манометра	20	0-40	0,0091	0,37	7	0-40	0,013	0,52
Отрегулировать маятник газа и опрессовки	50	0-45	0,018	0,81	19	0-45	0,032	1,4
Поставить кронштейн сигнала	15	0-35	0,005	0,21	—	—	—	—
Сменить стартер	9	0-40	0,0037	0,15	1	0-40	0,0034	0,14
Сменить кронштейны фар	5	0-30	0,003	0,09	1	0-30	0,003	0,09
Сменить гнездо аккумулятора	19	0-45	0,005	0,23	1	0-45	0,005	0,23
Сменить бензонасос	3	0-35	0,013	0,45	2	0-35	0,005	0,18
Итого	—	—	—	247,00	—	—	—	283,00
Случайные работы	—	—	—	82,01	—	—	—	85,00
Всего на автомобиль при 1000 км пробега	—	—	—	329,00	—	—	—	378,00

Основным материалом для определения исходных данных работы цеха послужили статистические данные, собранные в учетной карточке, форма которой дана ниже.

Форма учетной карточки заявочного и первого ремонта

«Мосавтогруз»	Машина марки
Второй Автогруз	Колонна № гараж №
Порядковый № карточки	Городской №

№№ п.п.	Число, месяц, Табельный № шофера	Фамилия шофера	№ заявок	Описание заявочных работ и причины ремонта	Не выявлен, но выявленный ремонт	Фамилия выполняющего работу	Отметка о принятии машины из ремонта	Примечание

Из общего количества ходовых автомобилей были выбраны два, которые за все время наблюдений находились в эксплуатации, т. е. не имели многодневных простоев по каким-либо причинам и периодически обслуживались цехом З. Р.

Аналізу подверглись 221 автомобиль ЗИС-5 и 64 автомобиля ЯГ.

Полугодовые итоги, собранные в учетных карточках, были тщательно обработаны, и полученный материал был сведен в табл. 5.

Для установления фактического пробега и количества машино-смен были обработаны путевые листы наблюдаемых автомашин. Итоги этого подсчета сведены в табл. 6.

Таблица 6

Марка автомобиля	Количество автомобилей	Рабочих машино-смен	Общий километраж	Средний пробег за смену
ЗИС-5	221	23 172	388 117	103
ЯГ	64	6 066	598 325	99

Определение среднего километража за 1 машино-смену производится по следующей формуле:

$$\frac{K_0}{C_0} = K_{ф.}$$

где:  $K_0$  — общий километраж по наблюдаемым машинам,  $C_0$  — общее количество машино-смен.

$K_{ф.}$  — средне-фактический километраж за машино-смену. Для определения процента отсева автомобилей в заявочный ремонт было подсчитано количество выполненных заявок по маркам автомобилей.

$$\frac{Z}{D} \cdot 100 = H,$$

где:  $Z$  — количество заявок по наблюдаемым машинам за период,  $D$  — количество машино-дней,

$H$  — отсев автомобилей в заявочный ремонт в %  
был определен процент отсева автомобилей в заявочный ремонт. Результаты подсчета сведены в табл. 7.

Таблица 7

Марка автомобиля	Количество заявок	Рабочих машино-смен	%	Примечание
ЗИС-5	4 935	11 533	42	За машино-день приняты две смены работы автомобиля
ЯГ	994	3 033	33	

Полученный материал дал возможность вывести коэффициент повторяемости по всем видам работ заявочного ремонта. Этот коэффициент подсчитан на 1000 км пробега автомобиля по следующей формуле:

$$\frac{Z}{P} \cdot 1000 = K_{1000}$$

где:  $Z$  — количество однотипных заявок за период,  $P$  — общий пробег по наблюдаемым машинам,  $K_{1000}$  — коэффициент повторяемости заявки на 1000 км пробега машины.

Итоговые затраты времени на выполнение объема заявочного ремонта с учетом коэффициента повторяемости на одну машину при 1000 км пробега сведены в табл. 8.

Таблица 8

Марка автомобиля	Время по объему в мин.	Время на случайные работы в мин.	Итого минут на 100 км	Примечание
ЗИС-5	246	82	323	Это время не включает затрат на ремонт спецмеханизмов и работ производственных цехов
ЯГ	283	95	378	

Данные о затратах рабочего времени позволили ввести в работу цеха заявочного ремонта плановость и точность учета. Подсчет необходимого количества рабочих для цеха заявочного ремонта производится по следующей формуле:

$$\frac{P_d \cdot C_p \cdot 328}{1000 \cdot B_v} = K_p,$$

где:  $P_d$  — количество рабочих машино-дней за планируемый период,  
 $C_p$  — среднесуточный пробег одного автомобиля,  
 $B_v$  — баланс рабочего времени за период,  
 328 — время в минутах на З.Р. на 1000 км пробега, согласно объему,  
 $K_p$  — количество рабочих на цех заявочного ремонта.

Расчетные данные, полученные на основании подсчетов по приведенной формуле, послужили основой для установления штата цеха заявочного ремонта.

Оплата труда слесарей-монтажников заявочного ремонта организована следующим образом. Помимо повременной ставки слесаря-монтажники получают премию за повышение качества заявочного ремонта, за снижение простоев, опозданий с выездом на линию и возвратов с линии из-за технических неисправностей.

Премия выплачивается за снижение простоев на 1 машино-день к повременной тарифной ставке по следующей шкале:

- а) при снижении простоя против нормы до 20% премия выплачивается за каждый процент снижения в размере 1%;
- б) при снижении простоя от 20% до 40% премия выплачивается за каждый процент, начиная с первого, в размере 2%;
- в) при снижении простоя свыше 40% премия выплачивается за каждый процент, начиная с первого, в размере 3%.

Указанный размер премии выплачивается при условии сохранения плановой нормы рабочей силы на 1 ходовую машину. В случае увеличения плановой нормы рабочей силы сумма премии уменьшается на соответствующий процент. Если же цех имеет уменьшение плановой нормы рабочей силы, сумма премии увеличивается на соответствующий процент, но не более чем на 25% в обоих случаях.

Планом норма простоя автомобилей в заявочном ремонте устанавливается в 7 мин. на машино-день работы, исходя из следующего расчета: коэффициент использования рабочего времени равен — 0,98. При 16 часах работы машины на линии полезное время равно  $16 \times 0,98 = 15,68$  часа. Потери в 19,2 мин. разбиваются в следующем порядке: а) по вине эксплуатации — 9,6 мин., б) по вине технической части — 9,6 мин., из которых простой по резине — 2,6 мин., простой по техническим неисправностям — 7 мин.

Размер премии для каждого рабочего устанавливается начальником ремонтного сектора исходя из общего размера причитающейся премии, в соответствии с его тарифным разрядом и рабочими днями, учитывая при этом качество работы.

Пользуясь данными табл. 5, представилось возможным составить график повторяемости основных работ, отнесенных к 1000 км пробега машины (рис. 2).

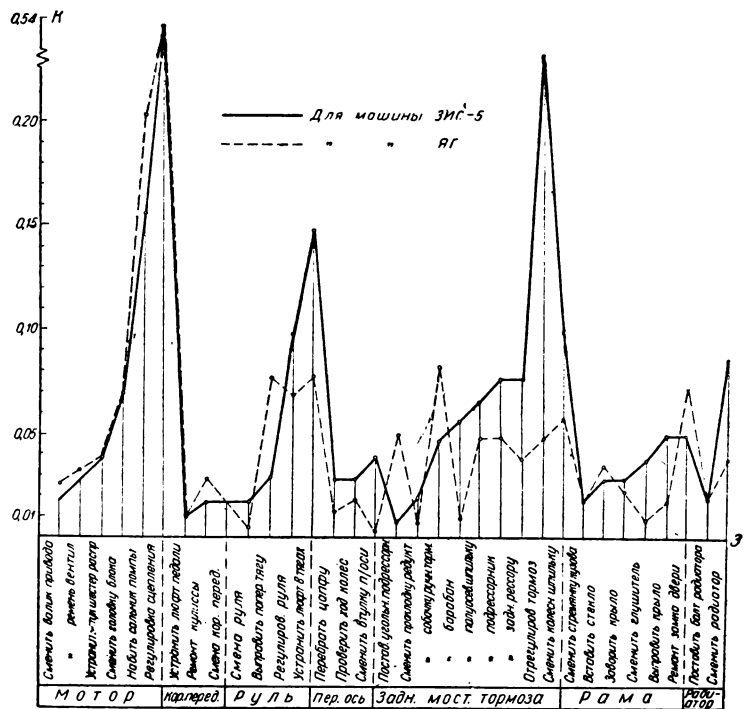


Рис. 2.

Выборочные данные позволяют наглядно судить о неравнопрочности отдельных узлов и деталей как в пределах одного агрегата, так и автомобиля в целом.

Рассматривая отдельные звенья автомобиля, возможно судить о необходимости конструктивных доработок или повышения профилактического обслуживания ряда узлов автомобиля.

Для группы двигателя наиболее часто повторяемыми заявочными работами являются регулировка сцепления и набивка сальников помпы, что можно полностью отнести на счет конструктивного несовершенства этих узлов.

Для руля характерными повторяющимися операциями являются регулировка руля и устранение люфта в рулевых тягах. Задний мост машины дал большую повторяемость заявок по работам: регулировка тормозов, смена рессор и колесных шпалек.

Рама и радиатор автомобиля имеют большое количество заявок, являющихся следствием эксплуатационных повреждений. Такие операции, как правка и заварка крыла и смена радиатора, могут быть целиком отнесены на счет механических повреждений, нанесенных по вине водителя.

Вопрос о неравнопрочности отдельных деталей автомобиля является в настоящее время достаточно актуальным, так как увеличение межремонтного пробега агрегатов и уменьшение ремонтных затрат являются необходимыми условиями рентабельной работы эксплуатационного хозяйства.

Увеличение срока службы автомобиля требует более глубокого изучения конструктивно слабых мест машин. Кроме того, разбор приведенного материала по работам цеха заявочного ремонта показывает определенное снижение количества заявочных работ, по сравнению со средними данными, при непрерывном совершенствовании техники ухода и эксплуатации машин, достигнутое применением необходимых приспособлений и непрерывным повышением технической грамотности обслуживающего и водительского состава. Причины сокращения срока службы автомобиля должны быть выявлены научно-исследовательскими институтами с тем, чтобы облегчить заводам изготовление самого прочного, удобного и красивого советского автомобиля.

# Систематизировать ремонт деталей

А. И. ЛАРИН и Я. П. ШМАТКОВ

Изучение способов восстановления деталей на основе серьезной производственной базы с обобщением результатов поставленного неудовлетворительно.

Каждая мастерская, каждая автобаза и даже авторемонтные заводы имеют свои технические условия и свои способы восстановления деталей.

Естественно, что при условии отсутствия концентрированного руководящего материала по ремонту деталей отечественных автомашин обмен опытом на страницах периодической литературы имеет первостепенное значение. В порядке обмена опытом считаем необходимым привести ряд типовых примеров организации ремонта деталей, освоенных в 1-м автобусном парке треста «Мосавтобус».

Для отбраковки деталей при разборке шасси автобуса контрольный отдел руководствуется техническими условиями, разработанными техническим отделом парка. Особенность этих технических условий заключается в том, что они не являются стабильными, а все время корректируются в зависимости от результатов исследований, проводящихся частью теоретическим анализом, частью, непосредственно на эксплуатационной машине.

Для конкретного руководства технологической группой производства в 1-м автобусном парке введены ремонтные карты. Вследствие краткости, конкретности в указаниях при полном охвате возможностей мастерских парка, ремонтные карты являются незаменимым руководством для работников планово-производственного бюро, мастеров цехов и диспетчеров. Ряд таких ремонтных карт авторы считают необходимым привести в настоящей статье, полагая, что для работников автобаз они явятся подспорьем при решении вопросов ремонта наиболее ходовых деталей автомашин ЗИС-5-8.

Автобус ЗИС-3  
№ 14-0211, 14-0213

## РЕМОНТНАЯ КАРТА КОЛОДКИ ЗАДНЕГО ТОРМОЗА

1-й автобусный парк  
Трест «Мосавтобус»

(см. эскиз 1)

№ п/п.	Наименование дефекта	Указания по устранению дефекта и размеры	Изменения сопряженных деталей	Примечания
1	Выработка опорной поверхности до 0,5 мм	Зачистить плоскость опоры	Увеличение расстояния между колодками компенсируется за счет изменения исходного положения тормозного вала 14 С4 при соответственной установке тормозных рычагов 14-0217	Колодки, имеющие выработку с одной стороны опорной плоскости, ставить на противоположную сторону
2	Выработка опорной поверхности до 2 мм	Прострогать плоскость до удаления выработки		
3	Выработка опорной поверхности, превышающей 2 мм (уменьшение высоты колодки)	Поставить пластину на 2 винтах и 2 заклинках (см. эскиз 1)		
4	Отлом и трещины ушков крепления пружины	Приварить		
5	Выработка цилиндрической опоры более 0,5 мм	Покрывать выработанный поверхность баббитом, перед заливкой поверхность сделать шероховатой		

В колодке заднего тормоза наиболее подверженными износу частями являются: 1) плоская опора разжимного кулака, 2) цилиндрическая опора под палец колодок заднего тормоза.

Износ плоской опоры обычно бывает до 0,5 мм после 80 000 км пробега.

При определении допустимого износа плоской опоры учитываются следующие факторы, влияющие на работу тормозов.

1. Максимально допустимый угол поворота разжимного кулака. Этот угол определяется из необходимого запаса на разжим колодок в момент торможения.

Увеличение передаточного числа в связи с поворотом тормозного вала на некоторый больший угол, чем при новых колодках, на установление допустимого износа не влияет, так как оно снижает тормозное усилие на педали.

2. Максимальный диаметр тормозного барабана после всех расточек (в парке он принят равным 445 мм).

3. Максимальный износ накладок колодок, принятый, исходя из опытных данных, равным 3 мм на сторону.

4. Зазор между тормозным валом и плоской опорой колодки в расторможенном состоянии 0,5 мм.

5. Нормальный зазор между накладкой колодки и тормозной поверхностью барабана, установленный регулировкой в 0,25 мм.

Максимально допустимый угол тормозного вала в заторможенном состоянии определяется графическим способом (см. рис. 1).

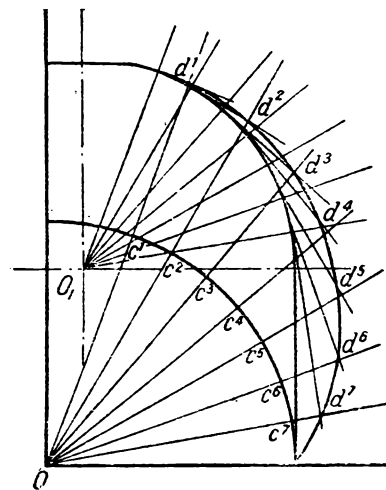


Рис. 1.

Половина длины расхода (мах) колодок ( $c'$   $d'$ ) равна 12 мм.

Угол, соответствующий наибольшему расходу колодок, равен  $70^\circ$ .

1) Максимально изношенный барабан имеет  $\varnothing$  445 мм (нормально  $\varnothing$  348).

2) Износ феродо принят 3,0 мм на сторону.

3) Зазор между тормозным валом и колодкой 0,5 мм.

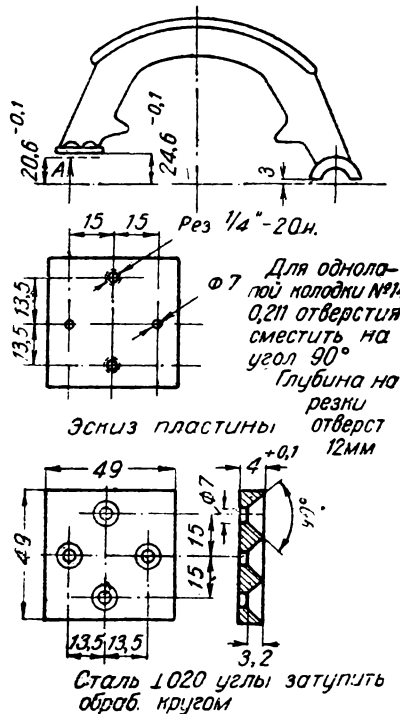
4) Зазор между колодкой и барабаном 0,25 мм на сторону.

Допустимый износ составит:

$$11 = 3,5 + 3,0 = 0,5 + 0,25 + X$$

$$X = 3,75 \text{ мм.}$$

Из рис. 1 видно, что максимальный расход колодок равняется 24 мм ( $c'$   $d'$ ), что соответствует повороту тормозного вала на  $70^\circ$  от исходного положения. Учитывая при этом деформацию тормозного барабана (возможную вследствие ослабления его расточкой), износ тормозного вала и плоской опоры колодки, допустимый угол поворота



Эскиз 1.

тормозного вала в момент полного торможения принят равным  $60^\circ$ , чему соответствует расход колодок 22 мм.

Допустимый износ плоской опоры колодки определяется, таким образом, как разность между перемещением одной колодки (11 мм) и суммой всех зазоров, перечисленных выше (7,25 мм),

т. е. 3,5 мм, снимаемых со стороны тормозной поверхности барабана, 3,0 мм — износ феродо, 0,5 мм — зазор между плоской опорой колодки и тормозным валом и 0,25 мм — зазор между накладкой и тормозной поверхностью барабана. Эта разность получается равной 3,75 мм.

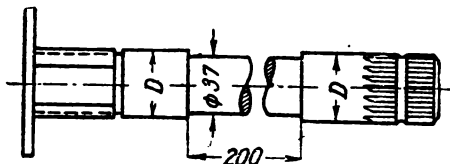
Из условий только нормального прилегания колодок к барабану, строго говоря, можно было бы допустить полученный износ равным 3,75 мм. Учитывая, однако, целесообразность повторных ремонтов колодок, парк принял меньший предел износа, т. е. 2 мм.

Колодки после эксплуатации с износом в 2 мм уже не зачищаются (см. ремонтную карту § 1, 2), а пускаются на строжку с последующей приклепкой пластины.

Ввиду того, что колодки заднего тормоза, после разборки заднего моста, теряют комплектность, после зачистки опорных плоскостей их необходимо подбирать по высоте и комплектовать. Характерно, что 1-й автобусный парк год назад совершенно прекратил обварку колодок по плоской опоре, тогда как 2-й автобусный парк и 2-й ГАРЗ до настоящего времени колодки обваривают с последующей запилкой.

Автобус ЗИС-8 № 14-02С4 **РЕМОНТНАЯ КАРТА ТОРМОЗНОГО ВАЛА С ШАЙБОЙ В СБОРЕ** 1-й автобусный парк Трест «Мосавтобус»

№ п/п	Наименование дефекта	Указания по устранению дефекта и размеры	Изменения сопряженных деталей	Примечание
1	Ослабление приварки шайбы	Приварить		(См. эскиз 2)
2	Износ кулака более 0,5 мм	При сборе путем подбора изменить рабочую поверхность вала (кулака)		
3	Заворы и забоины шайбы не свыше 0,5 мм	Зачистка		
4	Изгиб шайбы	Правка	Изготовить по чертежам втулки 14-0219	При ремонте шеек участок между шайбами проточить под $\varnothing 36$
5	Износ шеек под втулки более 0,2 мм	Шлифовать под ремонтные размеры: $D_1 = \frac{37,19}{37,12}$ ; $D_2 = \frac{33,69}{36,62}$	$D_1 = \frac{37,45}{37,55}$ ; $D_2 = \frac{33,95}{37,05}$	
6	Валы, вышедшие в ремонтных размерах	Подлежат обварке с последующей механической обработкой под нормальный размер		Допускается шлифовка валиков с при точной втулкой по валикам с завором по диаметру 0,4—0,5 мм на сторону
7	Забоины шлиц	Зачистка		
8	Изгиб вала	Правка		



Эскиз 2.

Наиболее часто встречающиеся дефекты тормозного вала следующие: 1) износ шеек под подшипники, 2) изгиб, 3) износ кулака.

Износ шеек под подшипники устраняется путем перешлифовки вала под ремонтный размер (согласно размерам, указанным в ремонтной карте). Перед шлифовкой необходимо проверить вал на изгиб.

Второй ремонтный размер, установленный для шеек тормозного вала, ниже диаметра промежутка между шейками, следовательно,

перед шлифовкой под указанный размер промежутки необходимо проточить под  $\varnothing 36$  мм, что дает возможность лишней раз использовать тормозной вал, не прибегая к сварке.

Валы, вышедшие из ремонтного размера, подлежат обварке в местах шеек с последующей механической обработкой.

Во время процесса обварки шеек необходимо изолировать асбестом шлицы от попадания частичек расплавленного металла.

Износ кулака тормозного вала устраняется путем изменения рабочих поверхностей. Как известно, износ кулака идет только по двум поверхностям, а остальные две поверхности не участвуют в работе; при изменении их положения можно использовать тормозной вал на такой же срок службы, как и новый.

Износ кулака тормозного вала не следует устранять путем обварки, так как наваренная поверхность не может обеспечить необходимой твердости, что повлечет за собой усиленный износ, и, следовательно, не будет уверенности в надежности вала при работе.

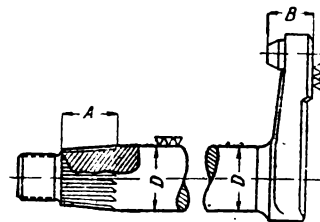
Вал кривошипа руля автомобиля ЗИС-5-8 как наиболее ответственная деталь требует более совершенных и надежных способов ее восстановления.

Некоторые автохозяйства полностью или частично отказываются от восстановления таких деталей, не находя удачного способа ремонта.

Дефицитность и довольно значительная стоимость вала кривошипа вызывают необходимость изучать и вырабатывать спосо-

Автобус ЗИС-8 № 16-0213 **РЕМОНТНАЯ КАРТА ВАЛА КРИВОШИПА РУЛЯ** 1-4 автобусный парк Трест «Мосавтобус»

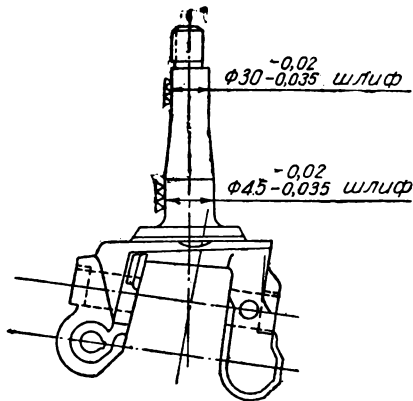
№ п/п	Наименование дефекта	Указания на устранение дефекта и размеры	Изменения сопряженных деталей	Примечание
1	Износ шипа более 0,5 мм	Раздать конусом шип, капнуть (шип), шлифовать	Снять прокладку крышки картера руля общей толщиной не более 0,6 мм	При отсутствии цементационного слоя повторная цементация не допускается
2	Износ опорной плоскости кривошипа руля более 0,1 мм	Шлифовать в центре. Размер В должен быть не менее 22,25 мм	Изготовить втулки 16-018 16-019	Ремонт шипа производить только один раз
3	Износ вала по диаметру более 0,05 мм	Шлифовать под стержень под ремонтные размеры: $D_1 = \frac{31,585}{31,56}$ ; $D_2 = \frac{31,485}{31,40}$ ; $D_3 = \frac{31,395}{31,360}$ ; $D_4 = \frac{31,285}{31,260}$ ; $D_5 = \frac{31,185}{31,160}$ ; $D_6 = \frac{31,085}{31,030}$	Размеры после разварки: $D_1 = \frac{31,600}{31,625}$ ; $D_2 = \frac{31,500}{31,525}$ ; $D_3 = \frac{31,400}{31,425}$ ; $D_4 = \frac{31,300}{31,325}$ ; $D_5 = \frac{31,200}{31,225}$ ; $D_6 = \frac{31,100}{31,125}$	Допускается шлифовка валиков с при точкой (запресс.) втулок по валикам без радиального люфта (зазор от 0,015 до 0,065 мм)
4	Незначительные забоины шлиц и резьбы	Зачистка		При шлифовке стержня шлицы должны быть одной длины и размер А должен быть не менее 25 мм (при полной высоте шлиц), кривизна вала не допускается (см. эскиз 3)



Эскиз 3.



№ п/п	Наименование дефекта	Указания по устранению дефекта и размеры	Изменения сопряженных деталей	Примечание
1	Срыв и износ резьбы под пробку $13/16'' \times 20$ н.	Перерезать под ремонтный размер $1\frac{1}{4}'' \times 20$ н. на $1''$	Изготовить пробку № 17-0122 ремонтного размера по резьбе $\varnothing 1\frac{1}{4}''$ (31, 75) 20 н. на $1''$	(См. эскиз 4)
2	Забойны и завалы резьбы SAE $1\frac{1}{8}'' \times 16$ н. на $1''$	Прогопка		
3	Выработка резьбы SAE $1\frac{1}{8}'' \times 16$ н. на $1''$ более 0,15 мм по среднему диаметру	Перерезать на резьбу АЕ $1\frac{1}{16}'' \times 16$ н. на $1''$	1) Изготовить гайку № 17-0110 ремонтного размера резьба SAE $\varnothing 1\frac{1}{16}'' \times 16$ н. на $1''$ 2) Изготовить шайбу № 17-0111 ремонтного размера $\varnothing 27,2 \pm 0,05$ 3) Изготовить замочное кольцо ремонтного размера № 17-0115 $\varnothing 27,4$ 4) Изготовить гайку № Н-1324 (ремонтную резьбу) $1\frac{1}{16}'' \times 16$ н. на $1''$	
4	Износ шеек под подшипники более 0,04 мм	Накатать до нормального размера		



Эскиз 4.

бы восстановления, которые, с одной стороны, были бы надежны, а с другой стороны, недороги и доступны каждому автохозяйству.

Дефекты поворотной цапфы автомобиля ЗИС-5-8 довольно трудно устраняются обычными средствами.

Основными дефектами цапф являются: 1) износ шеек роликовых подшипников, 2) срыв и износ резьбы крепления гайки подшипника, 3) ослабление посадки втулки в цапфе.

Износ шеек подшипников цапф устраняется удовлетворительно только хромированием, так как восстановление цапфы путем наварки, напрессовки втулок и накаткой понижает надежность цапфы.

В настоящее время не все автохозяйства располагают хромировочными мастерскими. Это обстоятельство вынуждает принять какой-нибудь из перечисленных способов ремонта.

Менее всего отражается на прочности ремонт накаткой, хотя эффект и продолжительность работы цапфы после этого ремонта не велики.

Накатку шеек цапфы желательно делать не особенно крупной с последующей шлифовкой до нормального размера. Износ и срыв резьбы крепления гайки подшипников устраняется путем перерезки резьбы под ремонтный размер.

Такой способ мало удобен с точки зрения наличия ремонтных деталей, как-то: гайки, запорной шайбы, замочного кольца и контргайки, но освобождаст от наварки.

Ослабление мест под посадку втулок — дефект, редко встречающийся, и обычно причиной его появления служит плохое качество бронзы, применяющейся ремонтными мастерскими для изготовления втулок.

Характер самого дефекта говорит о том, что при нормальном ведении ремонта и эксплуатации машины он не должен появляться ранее других дефектов, по которым цапфу надлежит выбраковать.

Приводя ремонтную карту вала кривошипа руля, авторы исходят из средних технических возможностей автопредприятия.

Основными дефектами вала кривошипа являются: 1) износ вала по диаметру, 2) износ шипа, 3) износ и срыв резьбы.

Устранение износа вала путем шлифовки под ремонтные размеры, согласно ремонтной карте, не представляет трудностей для всех мастерских, располагающих круглошлифовальным станком.

Установление ремонтного интервала 0,1 мм для вала кривошипа диктуется межремонтным пробегом руля. Довольно твердо установлено, что для средних условий эксплуатации при межремонтном пробеге руля в 20 тыс. км интервал 0,1 мм является наиболее удобным и экономичным. Учитывая то условие, что установление шести ремонтных размеров для вала кривошипа требует, с одной стороны, значительного количества разверток и калибров, а с другой стороны, изготовления шести размеров втулок кривошипа руля, что недоступно для каждого предприятия, можно принять интервал в 0,2 мм, т. е. сократить до 3 ремонтных размеров (через один, как указано в карте).

Предложенный способ устранения износа шипа кривошипа руля не вызывает технических трудностей, если автопредприятие располагает обычным токарным станком и возможностью изготовления несложного приспособления к токарному станку для шлифовки шипа.

Весь процесс восстановления шипа кривошипа руля состоит в следующем.

1. Кривошипы руля с износом шипа более 0,5 мм подвергаются раздаче конусом с предварительно нагретым до температурыковки шипом. Удобнее всего раздачу производить в специальном приспособлении, не допускающем смещения шипа по отношению к валу.

2. После раздачи места, потерявшие твердость, вследствие нагревания при раздаче, должны быть закалены.

3. После раздачи и калки шип необходимо шлифовать, для чего нужно изготовить приспособление, которое обеспечивало бы вращение вала кривошипа относительно оси шипа, и укрепить шлифовальный аппарат типа «Фортуна» на суппорт станка.

4. Проверку правильности шлифовки шипа производят шаблоном, изготовленным по профилю шипа. Необходимо заметить, что при раздаче не нужно сильно утолщать шип, так как есть опасность после шлифовки потерять цементационный слой.

## Перевод грузового автотранспорта Москвы на ночную работу

Л. А. БРОНШТЕЙН

1 сентября сего года Экономический совет при Совнарком СССР вынес постановление о переводе значительной части автотранспорта Москвы на работу в ночное время.

Это постановление имеет очень большое принципиальное значение не только для Москвы, но и для других крупных городов Советского Союза, так как оно определяет новую обстановку и новые условия работы городского грузового автотранспорта. Поэтому большой интерес представляет та работа, которая проделана в этой области московскими транспортными организациями.

Предпосылки и эффективность перевода грузового автотранспорта на ночную работу. Социалистическая реконструкция наших городов сопровождается стремительным ростом всех видов городского транспорта. Особенно быстро развивается автотранспорт, причем в соответствии с общей структурой автопарка СССР наибольший удельный вес в городском автотранспорте занимают грузовые автомобили. Из 45 тыс. насчитывающихся в Москве на 1/IX 1938 г. автомобилей 29 тыс., т. е. 66%, приходится на долю грузового автотранспорта.

До настоящего времени значительную роль в городском транспорте играет гужевого транспорта, который крайне стесняет городское движение. В связи с тем, что торгово-складская сеть Москвы работает преимущественно в дневное время, авто-гужевая транспорт движется по улицам также почти исключительно в дневные часы. Ночью работает не более 15—20% автотранспорта и 5% гужа. По примерным подсчетам Транспортного управления Моссовета в часы «пик» на улицах Москвы, с учетом машин, прибывающих из пригородов и транзитных, концентрируется свыше 35 тыс. машин, в то время как в ночные часы их количество не превышает 6 тыс. Основную массу машин составляют грузовые, так как на каждую легковую машину приходится примерно 2 грузовые.

Большое количество машин, обращающихся на улицах Москвы, приводит к резкому снижению скорости движения, увеличению числа аварий и несчастных случаев. Несмотря на широко осуществляемые в Москве работы по реконструкции пролетарской столицы (расширение и переустройство основных транспортных магистралей, строительство новых широких мостов, реконструкция набережных и шоссе входов в Москву и т. д.), правильная организация уличного движения в условиях большого насыщения города транспортными средствами все же крайне затруднена. В связи с отсутствием уличных пересечений в разных уровнях особенно остро стоит вопрос с пересечением движения на перекрестках центральных магистралей Москвы.

Дальнейший рост автотранспорта столицы (к концу третьей пятилетки количество автомобилей в Москве превысит 100 000 единиц) создаст новые дополнительные трудности в деле правильной организации городского движения.

Уже в настоящее время легковой автотранспорт движется часто со средней скоростью, не превышающей 16 км/час., реализуя в слабой степени те скоростные качества, которые в нем заложены.

Ограничения, применяемые в отношении грузового транспорта (запрещение проезда грузовых автомобилей по ряду центральных магистралей, ограничение работы гужевого транспорта пределами Садового кольца), при существующем размещении товаро-складской сети (преимущественно в пределах Садового кольца — в частности в Китай-городе) крайне осложняет транспортное освоение грузооборота, увеличивает непроизводительный пробег грузового автотранспорта, резко снижает скорость движения и не дает должного эффекта в отношении разгрузки основных транспортных артерий.

Все эти недостатки, характерные не только для Москвы, но и для других крупных городов, могут быть успешно преодолены при условии перевода грузового автотранспорта на ночную работу.

Осуществление этого мероприятия позволяет:

а) резко снизить загрузку уличных магистралей, потому что при переводе лишь 75% грузовых машин на работу в ночное время количество автомобилей, обращающихся на улицах Москвы в дневные часы, сокращается почти вдвое;

б) резко повысить скорость движения как легковых, так и грузовых автомобилей при значительном сокращении количества аварий и несчастных случаев, так как пешеходное движение в ночные часы резко сокращается;

в) повысить коэффициент использования грузового автотранспорта в связи с уменьшением непроизводительного пробега, увеличением скоростей движения и пр.;

г) обеспечить заблаговременный подвоз к магазинам продовольственных грузов и товаров ширпотреба и тем самым улучшить обслуживание населения.

Внутригородской грузооборот Москвы и его транспортное освоение. По подсчетам Научно-исследовательского института городского транспорта размер грузооборота Москвы за 1938 г. составляет 71,8 млн. т. Из этого количества на долю автотранспорта приходится 59,2 млн. т, или 82,5% всего грузооборота, и на долю гужевого транспорта — 10,9 млн. т, или 15,2% всего грузооборота. Грузовой трамвай, работающий преимущественно в ночные часы, перевозит лишь 1,7 млн. т (2,3% общего грузооборота).

Среднее расстояние перевозки грузов по всем видам транспорта по Москве составляет 7,4 км, причем по трамваю оно повышается до 10 км, а по гужу снижается до 4,5 км. По автотранспорту среднее расстояние перевозки составляет 8,2 км.

Структура грузооборота Москвы характеризуется табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Всего	В том числе		
		авто- транс- порт	гуже- транс- порт	грузовой трамвай
Продовольственные грузы . . . . .	7,7	6,8	0,9	—
в т. ч. скоропортящиеся . . . . .	2,8	—	—	—
Топливные грузы . . . . .	4,5	3,7	0,4	0,4
в т. ч. жидкое топливо . . . . .	0,7	—	—	—
Промышленные грузы . . . . .	21,0	16,8	4,1	0,3
Строительные грузы . . . . .	21,3	17,0	3,3	1,0
Грузы по очистке . . . . .	10,1	9,0	1,1	—
Прочие грузы . . . . .	7,2	6,1	1,1	—
Итого . . . . .	71,8	59,2	10,9	1,7

Подавляющая часть московского грузооборота (около 85%) по подсчетам Транспортного управления Моссовета сосредоточена в восьми наркоматах союзного и республиканского значения (Наркомпищепром, Наркомторг, промышленные наркоматы и система Моссовета и райсоветов).

Основная масса 20,3 млн. т, или 28,3% общего грузооборота, связанная со снабжением населения продовольственными грузами и товарами ширпотреба, проходит по линии Наркомпищепрома, Наркомлегпрома, Наркомместпрома и Наркомторга. Основная масса строительных грузов — 20,9 млн. т, или 29,1% общего грузооборота, — по линии хозяйств системы Московского совета.

Изучение структуры грузооборота и условий перевозки отдельных категорий грузов привело к выводу, что свыше 75% общего грузооборота Москвы может быть освоено в ночное время без всякого ущерба для хозяйственной жизни столицы. По отдельным категориям грузов намеченное распределение перевозок по периодам суток приводится в табл. 2.

Таким образом, только 24% грузооборота должны осваиваться в дневные часы, причем по продовольственным грузам эта цифра повышается до 35%, по промышленным и жидкому топливу — до 38—39%, а по строительным грузам, занимающим большой удельный вес в общем грузообороте города, эта цифра снижается до 17%.

Прочие грузы и грузы очистки перевозятся преимущественно ночью (соответственно 87,0 и 91,5%). Скоропортящиеся грузы должны перевозиться без ограничения в любое время суток.

Таблица 2

Наименование грузов	Годовой грузооборот в тыс. т		Среднесуточный грузооборот в тыс. т		
	в ночное время	в дневное время	всего	в том числе в дневные часы	%
Продовольственные грузы . . . . .	5 036,4	2 722,1	21,6	7,6	35,2
в т. ч. скоропортящиеся . . . . .	123,0	1 880,7	7,9	5,1	64,5
Топливные грузы . . . . .	3 459,2	1 024,0	12,5	2,8	22,0
в т. ч. жидкое топливо . . . . .	403,2	247,9	1,8	0,7	39,0
Промышленные грузы . . . . .	13 039,3	8 015,6*	58,5	22,4	38,3
Строительные грузы . . . . .	17 587,4	3 875,6	59,2	10,2	17,2
Грузы очистки . . . . .	9 226,5	873,6	23,2	2,4	8,5
Прочие грузы . . . . .	6 243,2	930,5	20,0	2,6	13,0
Всего . . . . .	54 591,0	17211,4	200,0	48,0	24,0

\* Включая полуфабрикаты и изделия пищевой промышленности

Перевод грузового автотранспорта на ночную работу не может быть осуществлен сразу в полном объеме. Необходимо это мероприятие проводить по этапам с постепенным увеличением количества грузовых машин, переводимых на ночную работу. При этом необходимо учесть, что значительная часть грузового автотранспорта распылена по мелким хозяйствам, насчитывающим 1—3 машины. Режим работы грузовых автомобилей в этих хозяйствах тесно связан с режимом производственной деятельности обслуживаемых ими предприятий и учреждений. Поэтому перевод таких автомобилей на ночную работу крайне затруднен.

Организация работы по переводу грузового автотранспорта на ночное время. Важнейшим условием успешного осуществления этого мероприятия является перестройка работы всей складской и товаропроводящей сети Москвы. По НКПС с этой целью 26 сентября издан специальный приказ о ночной работе товарных станций Московского железнодорожного узла. По этому приказу все тяжеловесы, сыпучие грузы, каменноугольное топливо, стройматериалы, повагонные мелочные грузы, контейнеры и пр. должны приниматься и отпускаться только в ночное время с 8 час. вечера до 8 час. утра. Это постановление еще до введения принудительного ограничения дало толчок к переводу части грузовых машин, осуществляющих перевозки в корреспонденции с пристанционными складами, на работу в ночные часы. Такое же мероприятие было осуществлено и в отношении промышленных и торгово-распределительных складов и мелких оптовых баз. Вся ответственность за перевод грузового автотранспорта на ночное движение возложена на транспортные управления наркоматов и ведомств, которые осуществляют все необходимые организационные мероприятия внутри своей системы. Общее руководство осуществляется Транспортным управлением Моссовета. Наркоматы заключили специальные соглашения с Транспортным управлением Моссовета о порядке и сроках перевода имеющихся у них грузовых машин на работу в ночное время. Заключению этих соглашений предшествовали обследование всего автотранспортного хозяйства Москвы, разработка общего графика перевода и широкая разъяснительная кампания (информация всех заинтересованных организаций, инструктивные совещания и консультация по всем вопросам и пр.). Для контроля за выполнением этих соглашений был произведен, с привлечением депутатов райсоветов, ряд массовых проверок, которые обнаружили, что основным препятствием к переводу грузового автотранспорта на ночную работу явилось несвоевременное переключение складов на работу ночью.

Для повседневного контроля за работой по переводу грузового автотранспорта на ночную работу президиум Моссовета ввел особые пропуска с надписью «Дневная» для грузовых автомобилей, работающих в дневное время. Эти пропуска выдаются Госавтоинспекцией УРКМ. Количество пропусков, выдаваемых автохозяйствам, определялось по спискам в соответствии с заключенными соглашениями о переводе грузового автотранспорта на ночную работу. Эти пропуска не присваивались определенным автомобилям, выдавались как обезличенные, с обязательным указанием наименования автохозяйства. Тем самым не ограничивается возможность маневрирования наличным автопарком внутри хозяйства, но исключается возможность передачи этого пропуска из одной автобазы в другую. При выдаче пропусков контролируется техническое состояние автомобилей в хозяйстве.

Пропуска не выдавались: а) грузовым автомобилям со специализированными кузовами типа «Люкс»; б) грузовым таксомоторам; в) автомобилям типа «Пикап»; г) аварийным грузовым автомобилям с присвоенным им аварийным номером, так как все эти категории автомашин имеют право беспрепятственного проезда по всем магистралям в любое время суток.

Для остальных грузовых автомобилей проезд без пропусков в дневное время был запрещен с 1 ноября. Это мероприятие сразу резко сократило движение грузового автотранспорта в дневные часы.

Одновременно было проведено запрещение перевозки в дневные часы определенных категорий грузов, к которым отнесены:

1) грузы, перевозимые навалом в бортовых машинах, загрязняющие улицы города (цемент, алебастр, известь, мел, гипс, терразит, уголь, стружки, щепки, гниющий мусор, всякий мусор домовой очистки, нечистоты, лоскут, тряпье и пр.), перевозка строительного мусора, земли, песку, цементобетона, горячего асфальтобетона, цемента в специальных кузовах (цементовозы) разрешена в дневные часы, потому что запрещение этих перевозок крайне затруднило бы осуществление работ по реконструкции Москвы, разрешена также перевозка муки на бортовых машинах;

2) грузы длинномерные, выходящие за габарит кузова грузового автомобиля;

3) громоздкие грузы, имеющие высоту более 1,5 м от пола кузова, а также сено, солома и опилки;

4) тяжеловесные грузы.

Подача специальных автомобилей, оборудованных кранами, лебедками, шпильми для производства погрузочно-разгрузочных работ, а также трейлеров разрешается.

Эти ограничения создали дополнительный стимул для перевода грузовых автомобилей на работу в ночное время.

На 1 ноября 1938 г., т. е. через 2 месяца после постановления Экономического совета СССР, в соответствии с соглашениями было переведено на ночную работу 34,4% всего грузового автопарка Москвы. К концу года будет переведено на работу в ночное время 50% всего годового количества грузовых автомобилей.

Режим работы автотранспорта. По постановлению президиума Моссовета от 21 сентября 1938 г. время ночной работы грузового автотранспорта устанавливается единое для всех автохозяйств — с 20 час. до 8 час., т. е. продолжительность работы должна составлять 12 час. Такой режим работы создает значительные затруднения для крупных автопредприятий. Если мелкое автотранспортное хозяйство с числом автомобилей до 50 может выпустить их на работу в течение 20—30 мин., то крупные автохозяйства с количеством автомобилей свыше 100, а особенно автобазы общего пользования при наличии парка в 300—500 единиц, выпуская автомобили даже через несколько ворот, должны затратить на это до 2 час. Таким образом, время полезной работы в крупных хозяйствах сократится на 1,5—2 часа.

Поэтому целесообразно разрешить для основных транспортных организаций Москвы (Мосавтотрест, Мосавтогруз, Транспортно-складской трест Управления торговли г. Москвы, автобаза Метростроя и Строительного Дворца Советов) увеличение времени работы на 2 часа, установив его с 19 час. до 9-10 час. Предоставление этих 2-3 льготных часов позволит установить ступенчатый график выпуска автомобилей на линию и прибытия их в гараж.

Режим работы автомашин определяет и режим работы водителей. Принимается, что водитель будет работать в течение 14 дней в месяц по 12,3 часа (в том числе 12 час. на линии и 0,3 часа на прием и сдачу автомобиля в гараже). Через каждые 14 дней, когда машина направляется в ремонт № 1 (с простоем в течение суток) и водитель получает дополнительный день отдыха.

Перевод грузового автотранспорта на работу в ночное время требует изменения и улучшения культурно-бытового обслуживания всего линейного и гаражного персонала. Необходимо организовать сеть продовольственных магазинов, столовых, кафе, буфетов и прочих обслуживающих предприятий, работающих в ночное время. Необходимо усилить ночное движение пассажирского транспорта и пр.

Одновременно должен быть осуществлен ряд мероприятий по регулированию уличного движения в ночные часы (работа светофоров, увеличение числа милицейских постов, освещение улиц, ограничение пользования сигналами), когда интенсивность уличного движения возрастает.

Необходимо разрешить вопросы технического обслуживания и ремонта автомобилей, работающих в ночное время, предусмотреть дополнительные капиталовложения и т. д.

Осуществление этого нового и сложного дела встретит на первых порах некоторые трудности, которые необходимо преодолеть в кратчайший срок.

## О подготовке инженеров для автотранспорта

Кому не ясно, что острый недостаток в командных кадрах автотранспорта является одной из основных причин низкого культурного уровня его эксплуатации?

Между тем подготовка этих кадров продолжает резко отставать от роста парка. Диспропорция между потребностью в кадрах инженеров, техников и младшего состава не уменьшается.

Ниже редакция помещает в порядке обсуждения несколько статей о профиле инженера автотранспорта, об учебных процессах в автотранспортных вузах. Из этих статей видно, что еще до сих пор не уточнены профили и специальности подготавливаемых специалистов, что еще не ликвидирована путаница в учебных планах и программах.

К сожалению, в помещаемых статьях не освещаются вопросы о подготовке техников, о заочной учебе, о повышении квалификации младшего командного состава — механиков, мастеров и др.

Редакция просит хозяйственников, инженерно-технических работников и преподавателей вузов и техникумов высказать свои соображения по затронутым вопросам.

Нам нужны кадры инженерно-технических работников, в совершенстве знающих свое дело. Инженер, командир производства, должен смело решать сложные производственные вопросы. Для этого он должен быть подготовлен технически и вооружен идейно, политически закален, должен уметь сочетать технику и политику. Овладение марксистско-ленинской теорией закалит командные кадры, научит их политическому подходу к решению технических вопросов и сделает их еще более боеспособными в борьбе за новые победы социализма.

Р е д а к ц и я .

## Положение с подготовкой автомобильных инженеров

Проф. И. В. ГРИБОВ

По производству автомобилей СССР стоит на одном из первых мест в мире.

Рост автомобильной промышленности и автомобилизация страны не могли иметь места без предварительной подготовки командных и в первую очередь инженерных кадров.

В высших школах царской России не было автомобильной специализации, не было и автомобильной науки.

Только после Великой Социалистической Октябрьской Революции были созданы автомобильные факультеты и отделения при высших школах и была создана автомобильная наука.

Крупнейшую роль в подготовке инженерных автомобильных кадров сыграл Ломоносовский институт, возникший после Октябрьской Революции и давший стране за 15 лет своего существования кадры инженеров-производственников, конструкторов и эксплуатационников, кадры научных работников и педагогов по автомобильным дисциплинам. Инженеры-ломоносовцы заняли руководящие места в автопромышленности, в научно-исследовательских институтах и автоэксплуатационных предприятиях и учреждениях.

В настоящее время автомобильная специализация разбита по нескольким высшим учебным заведениям разных наркоматов, не имея ни в одном из них должных размеров и значения. Кроме того, эти школы имеют специальное назначение.

Автомобильная специализация наиболее сильно выражена в Московском автодорожном институте Гущоссдора НКВД (МАДИ) в форме автомеханического факультета, который имеет основной своей задачей подготовку инженеров по эксплуатации автотранспорта.

Эксплуатация автотранспорта находится у нас далеко не на должной высоте. Стоимость перевозок высока. Ремонт автомобилей производится медленно и плохо, часто по-кустарному. Вся эксплуатация автотранспорта носит часто неорганизованный характер. В значительной доле все эти недостатки зависят от командного состава автоэксплуатационных предприятий. В автопредприятиях остро чувствуется недостаток вообще в инженерных кадрах, и фактически управление находится в руках недостаточно подготовленных и слабо квалифицированных людей. С ростом автомобильного парка этот недостаток все более и более обостряется.

Срочная и серьезнейшая задача подготовки инженеров по эксплуатации автотранспорта лежит прежде всего на Московском автодорожном институте как в силу назначения его автомеханического факультета и в силу наличия в нем соответствующих условий, прежде всего, опытных и высококвалифицированных научных и педагогических кадров и достаточной налаженности учебного процесса. В настоящее время в Институте выделена специальная кафедра — эксплуатации автотранспорта, что дает возможность в учебном процессе уделять особое внимание подготовке инженеров по эксплуатации автотранспорта. Существенное значение в этой подготовке получает изучение организации грузовых и пассажирских перевозок, проектирование автотранспортных предприятий, комплексных автохозяйств, автомобильных гаражей, станций технического обслуживания, гаражей-гостиниц, авторемонтных мастерских и заводов.

В нашей стране автомобильный транспорт имеет особое значение как для народного хозяйства, так и для обороны. Рациональная организация, экономное строительство, правильная эксплуатация автомобилей дадут стране максимальный эффект и громадную экономию. Эксплуатация автотранспорта в СССР особенно осложняется вследствие многообразия географических, климатических, дорожных и других условий. Эксплуатация автотранспорта в горных условиях Памира, Кавказа и т. п. глубоко отлична от условий работы автомобилей в равнинных районах Украины. Климатические условия Севера предъявляют к автотранспорту иные требования, нежели условия Краснодарского края, Средней Азии. Дорожные условия Европейской части СССР сильно отличаются от условий работы автотранспорта на бездорожье, в пустыне Кара-Кум, в тундре Сибири и т. д.

Все эти обстоятельства требуют особо высокой подготовки инженеров-эксплуатационников, которые в своей практической деятельности должны организовать автотранспорт в любых условиях и при всяких обстоятельствах.

В этом направлении особенное значение приобретает глубокое знание автомобиля, его двигателя, шасси. На эту сторону дела при подготовке инженеров-эксплуатационников должно быть обращено особое внимание. Без глубокого знания автомобиля невозможна рациональная его эксплуатация.

В своей практической деятельности инженер-эксплуатационник

должен не только знать машину, но должен также неуклонно и постоянно стремиться к улучшению ее работы, к достижению наибольшего экономического эффекта. На инженере-эксплуатационнике лежит обязанность вносить технические изменения в конструкции двигателя, шасси автомобиля, их механизмов и оборудования. Работа в этом направлении улучшит существующие конструкции и в конечном счете будет давать машины новых конструкций, соответствующих нашим разнообразнейшим эксплуатационным условиям работы автотранспорта. История развития автомобиля показывает, что автомобиль создавался и улучшался взаимными усилиями конструкторов и эксплуатационников. Эксплуатация вырабатывает, диктует технические требования, условия к конструкциям машин. Инженер-эксплуатационник, повседневно имея дело с эксплуатацией машин, проверяет их конструкции в различных условиях, выявляет их недостатки, искинвает пути их исправления, повышения их качественных показателей.

Поэтому при подготовке инженеров по эксплуатации автотранспорта в учебном процессе должно быть уделено особое место изучению конструкций машин — двигателей, шасси, критике существующих конструкций, конструкторской работе в форме проектирования, расчетов и т. д. Это изучение составляет один из элементов профиля инженера-эксплуатационника.

В направлении выработки конструктивных навыков в учебном процессе должно быть уделено место также изучению специальных машин, их специальным приспособлениям и оборудованию, механизмам для погрузочно-разгрузочных работ и т. д.

Глубокое знание требований рациональной технической конструкции машин, их технического содержания, обслуживания, ремонта, знание всех применяющихся установок, устройств, оборудования, приспособлений, инструментов, приборов технического контроля, — все это в учебном процессе должно также найти видное место. И здесь выработка технологических и конструктивных изменений в оборудовании, в процессе технического обслуживания, ремонте, в изменении и создании новых установок, устройств диктуется условиями работы, стоит как постоянная задача перед инженером-эксплуатационником.

Таким образом рисуется профиль инженера-эксплуатационника, необходимой сущность которого составляют глубокое знание конструкций машин и конструкторская подготовка.

Эти требования предъявляются к школе, на которую возлагаются задачи по подготовке инженеров-эксплуатационников. В силу этих требований в учебном процессе на сильной физико-математической и общетехнической базе, согласно постановлению о высшей школе, строится учебный план специализации по эксплуатации автотранспорта. В этом учебном плане отводится место прежде всего описательным, теоретическим и конструктивным предметам автотракторных двигателей, шасси автомобилей и тракторов. Значительное внимание необходимо уделить при этом дизельным двигателям, газогенераторным и работающим на сжатом газе. Это изучение закрепляется лабораторными занятиями по автотракторным двигателям, практическим управлением этими машинами. Наконец, эта конструктивная часть учебного плана завершается расчетом и проектированием автомобилей с конструктивной разработкой двигателей и отдельных узлов шасси. Эксплуатационная специальная часть учебного плана составляется из следующих дисциплин: 1) специального материаловедения, заключающего в себе изучение топлива и смазки, резины, дерева, лаков, красок, 2) производственной, 3) технической эксплуатации автотранспорта и наконец, 4) механизации погрузочно-разгрузочных работ. Все это закрепляется лабораторными работами по специальному материаловедению, по техническому уходу за машинами и по ремонту. Закрепление знаний по эксплуатации достигается специальной производственной практикой на рабочих местах в автопарках, на авторемонтных заводах, на станциях технического обслуживания. После специальной практики студенты занимаются специальным проектированием по эксплуатации и ремонту автомобилей.

Учебный процесс завершается дипломным проектированием, перед которым студенты, сообразно дипломным заданиям, проходят преддипломную практику в автохозяйствах, на ремонтных заводах.

Функциональная специализация автомобильных инженеров заключается прежде всего в инженерах-механиках по конструкторской специальности, инженерах-механиках производственной специальности, инженерах-механиках по автоэксплуатации, инженерах-экономистах для автомобильной промышленности, инженерах-экономистах по эксплуатации автотранспорта. Эти груп-

пы в учебном процессе могут объединяться и дифференцироваться. Так, инженеры-механики по конструкторской и производственной специальности могут объединяться в одном потоке с функциональной дифференциацией по некоторым предметам. У конструкторов усиливается прохождение теоретических, расчетно-конструкторских предметов, у производственников усиливаются технологические дисциплины.

Инженеры-механики по эксплуатации автотранспорта могут, объединяясь в одном потоке, специализироваться в дипломном проектировании по ремонту и по эксплуатации.

Инженеры-экономисты, объединяясь в одном учебном плане, могут специализироваться для производства и для эксплуатации.

Внутри этих специализаций возможны еще более узкие специализации в дипломных работах. Например, конструкторы могут специализироваться по двигателям и по шасси.

Выполнение учебного плана требует наличия в автомобильных вузах сильной материальной базы в виде учебно-вспомогательных учреждений — кабинетов и лабораторий, снабженных новейшим оборудованием, различными типами новых моделей машин. В этом отношении в настоящее время в институтах, готовящих инженеров по автомобильной специальности, дело обстоит чрезвычайно плохо. Если и имеются автотракторные кабинеты и лаборатории, то они далеко не отвечают предъявляемым требованиям, содержат весьма ограниченное по типам и устарелое оборудование, старые модели машин. Кроме того, для автотракторных кабинетов и лабораторий отводятся малые по размерам и не подходящие помещения. Такое положение осложняет и ослабляет подготовку автомобильных инженеров.

Необходимо отметить почти полное отсутствие учебников и литературы по специальным предметам. В этом отношении по сравнению с издательствами, до сих пор слабо организуящие дело подготовки и печатания автомобильных учебников и литературы.

Вторым затруднительным обстоятельством в подготовке автомобильных инженеров является недостаток в преподавательских кадрах, который особо остро ощущается в провинциальных институтах. До сих пор аспирантура в этом отношении слабо поставлена, в особенности с количественной стороны.

Забота о подготовке соответствующих специалистов должны лежать всецело на отдельных наркоматах. Так, Народный комиссариат машиностроения должен подготавливать для автомобильной промышленности инженеров-механиков, конструкторов и производственников и инженеров-экономистов. Поскольку этот наркомат имеет свой большой автопарк и, кроме того, систему авторемонтных заводов, он должен подготавливать для себя и инженеров-механиков и экономистов по эксплуатации и по ремонту автомобилей. На самом деле наркоматы не имеют ни одной достаточно развитой автомобильной точки в своих институтах. Индустриальный Горьковский институт, на который в силу наличия автозавода в Горьком должна быть возложена эта задача, имеет слабо развитую специализацию, малочисленный педагогический состав, не имеет лабораторной базы. Нигде не поставлено изучение мотоциклов.

Главному управлению учебными заведениями Наркоммаша необходимо на эти обстоятельства обратить внимание.

Большой автопарк в нашей стране работает в сельском хозяйстве. Следовательно, и Наркомзему и Наркомсовхозов нужны инженеры по эксплуатации автотранспорта. Однако, в институтах по механизации и электрификации сельского хозяйства готовятся инженеры-эксплуатационники в первую очередь по тракторной специальности и по сельскохозяйственным машинам. Автомобильная специализация находится в этих институтах на последнем плане.

Другие наркоматы имеют достаточно сильные и неуклонно растущие автомобильные парки, например, Наркомтяжпром, Наркомторг, Наркомхоз и т. д. Однако, в этих наркоматах подготовкой инженеров-эксплуатационников почти не занимаются. Единственным институтом в Наркомтяжпроме, имеющем автомобильную специализацию, является Ленинградский индустриальный институт.

Таким образом, можно установить, что автомобильное образование в настоящее время не имеет требуемого развития, особенно по отношению к инженерам-механикам эксплуатационной специальности.

В целях экономии весьма ограниченных специальных педагогических кадров и денежных средств следует подготовку инженеров-эксплуатационников сосредоточить в одном-двух институтах.

*Московский автодорожный институт им. Жолотова*



# Подготовка инженеров автотранспорта

П. В. КАНИОВСКИЙ

Для создания инженерно-технических кадров автодорожного транспорта в 1930 г. были открыты Автодорожные институты, которые должны были готовить инженеров для автоэксплуатационных и авторемонтных предприятий.

За эти годы автотранспорт получил около 2 тыс. инженеров. Партией и правительством созданы все возможности для хорошей и большой подготовки инженеров автотранспорта.

Само собою разумеется, что автоэксплуатационные предприятия вправе требовать от приходящих на производство молодых инженеров, чтобы они умели организовывать технически-культурные автоэксплуатационные предприятия и вести борьбу с кустарщиной и технической отсталостью.

Если ближе и внимательнее присмотреться к нашим Автодорожным институтам, то вряд ли увидим, что поставленные перед ними задачи по подготовке инженеров автоэксплуатационных предприятий разрешаются удовлетворительно.

Автодорожные институты до настоящего времени не разрешили основного вопроса о профиле выпускаемого инженера по автомеханической специальности. Здесь происходит явное недоразумение, которое явилось результатом борьбы двух течений: одного, настаивающего на придании профилю конструкторского уклона, другого, отстаивающего автоэксплуатационный уклон.

В решении вопроса о профиле инженера автотранспорта в официальном «Справочнике для поступающих в Автодорожные институты в 1938 г.» нет определенности и нужной ясности ни для поступающих, ни для обучающихся, ни для оканчивающих институт студентов. Вряд ли ясен вопрос и самим руководителям автомеханической специальности.

Предоставим «Справочнику» ответить на вопрос, каков профиль инженера автомеханической специальности?

В разделе «Каких специалистов готовят Автодорожные институты» (стр. 9) указано: «в соответствии с этими установками Партии и правительства Автодорожные институты строят свою работу по подготовке: 1) инженеров строителей дорог, 2) инженеров строителей мостов, 3) инженеров-механиков по дорожно-строительным и подъемно-транспортным машинам, 4) инженеров-механиков по автомобилям и тракторам».

Первых три профиля точно и ярко очерчены. Они ясны и студентам и преподавателям.

Четвертый профиль является ребусом, если углубиться в чтение «Справочника». На странице 17-й оказывается, что институт готовит «инженеров-механиков по автомобилям и тракторам, высококвалифицированных специалистов, организаторов авторемонтных предприятий и автоэксплуатационных объединений».

Очевидно, для автоэксплуатационных предприятий (автобаз) инженеры не подготовляются, а только для руководящей аппаратуры работы.

Далее описывается будущая работа, к которой готовится студент: «Инженер-механик по окончании теоретического курса механического факультета и после защиты дипломного проекта в Государственной экзаменационной комиссии должен самостоятельно: а) разрабатывать проекты по выполнению перевозок и выбирать тип автотранспорта; б) организовать эксплуатацию автомобилей на линии; в) проектировать автотранспортные предприятия; г) организовывать и управлять автотранспортными предприятиями; д) разрабатывать вопросы эксплуатационного и капитального ремонта автомобилей и тракторов; е) проектировать авторемонтные предприятия для эксплуатационных и капитальных ремонтов автомобилей; ж) организовывать и управлять авторемонтными предприятиями; з) разрабатывать мероприятия, направленные к уменьшению расходов автоэксплуатационных материалов; и) рационализировать конструкции отдельных агрегатов и узлов автомобиля с тем, чтобы уменьшить износ отдельных деталей автомобиля при эксплуатации и облегчить производство технического обслуживания ремонта» (стр. 17).

Вопрос запутывается, когда дальше читаешь (стр. 20), что студенты в дипломном проекте разрабатывают темы: «1) проектирование автоэксплуатационных и авторемонтных предприятий (автобазы, эксплуатационные мастерские, агрегатные заводы и авторемонтные заводы); 2) реконструкция автоэксплуатационных и авторемонтных предприятий; 3) конструкция автомобилей». К этому сделано добавление, что «все проекты включают в себя разработку конструктивных узлов по автомобилю и трактору». Это требование и добавление явно незаконно, так как является повторением курсового проекта. Однако, оно введено под влиянием конструкторов, очевидно, не справляющихся со

своей работой при курсовом проектировании и не обеспечивающих своевременно доброкачественной подготовки студентов.

Таким образом выявляется, что мы имеем «инженера-механика по автомобилям и тракторам», т. е. профиль, параллельный с профилем конструктора по автомобилям и тракторам Машиностроительных институтов, но инженер-механик «по автомобилям и тракторам» готовится автодорожными институтами, как «организатор авторемонтных предприятий и автоэксплуатационных объединений», а по квалификационной (дипломной) работе ему придается профиль проектировщика автобаз, ремонтных мастерских и даже заводов.

Если посмотрим диплом инженера, окончившего механический факультет автодорожного института, то оказывается, что он не кто иной, как «инженер-механик автотранспорта», а в случае окончания вечернего факультета — «инженер-механик эксплуатации автотранспорта».

Возможно ли разобраться в этом многогранном и на всякий случай жизни составленном профиле? Этого сделать нельзя, так как на основании «Справочника» каждый может толковать профиль по своему вкусу.

Отсутствие профиля влечет за собой следующее. В перечне дисциплин по автомеханической специальности «эксплуатация автотранспорта» не нашла своего места. Сделана попытка ввести бесхребетный предмет «эксплуатация автомобилей и тракторов с техникой пожарной безопасности» (стр. 18). Это явное недоразумение: 1) изучение эксплуатационных качеств автомобиля и трактора как механизма (машины) проходит студентами в курсе автомобиля, для чего отведено 60 часов из 242; 2) предмет «эксплуатация автотранспорта» изучает организацию перевозок, механизацию погрузо-разгрузочных работ, гаражное хозяйство, наконец, проектирование автоэксплуатационных хозяйств; 3) техника пожарной безопасности никакого отношения к эксплуатации не имеет. Словом, желание упразднить автоэксплуатацию привело в наименовании предмета к абсурду. Для чего это сделано?

Что получилось на практике, можно проследить на примере Московского автодорожного института.

В этом институте «эксплуатация автотранспорта» как научная дисциплина отрицалась, и предмет держался в программе по какому-то неприятному обязательству. После длительной и упорной борьбы, под давлением группы конструкторов, главным образом занимающихся двигателем, «эксплуатация автотранспорта» как самостоятельная дисциплина была упразднена под разными предлогами. Сначала присоединили эксплуатацию к кафедре автомобиля и трактора, вскоре двигателей, под предлогом, что нужно преподавать эксплуатацию автомобиля и трактора, а не эксплуатацию автотранспорта. Иначе говоря, профилирующая дисциплина «эксплуатация автотранспорта», излагающая организацию процессов перевозки, гаражное хозяйство и весь комплекс, объединяемый понятием автоэксплуатационное предприятие, должен был подчиниться вопросам конструкции автомобиля. Расчет делался на полную ликвидацию какой бы то ни было мысли об изучении автотранспорта, как производственного процесса и производственного предприятия.

Через год, когда «эксплуатация автотранспорта», как дисциплина, оказалась в кафедре автомобиля в беспризорном состоянии, поспешили передать эту дисциплину в кафедру ремонта, где «эксплуатация» оказалась еще в худшем положении.

«Эксплуатация автотранспорта» считалась предметом третьего сорта. В силу этого создавалось следующее положение. Студенты, незаконно наделенные конструкторским проектом, освобождались от эксплуатационной практики и курсовых проектов по эксплуатации. На защите они ставились в привилегированное положение: они обязаны были отвечать только на вопросы по конструкции и исключалась всякая возможность выявить знания их по основному профилю. Только студент-конструктор мог рассчитывать на аспирантуру при институте, хотя Комитет по делам высшей школы до последнего времени запрещал это делать, указывая, что аспиранты по машиностроению готовятся машиностроительными институтами. Тем не менее средства, ассигнованные на аспирантов по «эксплуатации», передавались кафедрам автомобиля и двигателей. Единственный аспирант по «эксплуатации» фактически проходит аспирантуру при кафедре двигателей.

Студенты-ремонтники ставились в менее благоприятное положение: они обязаны разрабатывать проекты и по ремонту и по конструкции.

Студенты-эксплоатационники ставились в затруднительное положение, так как им давались: эксплуатация, конструкция и технология. По существу проект по эксплуатации представлял собой 50% общего задания. Студент, зная, что оценка его будет производиться только по конструкторской части, 75% времени расходовал на подготовку в области конструкции в ущерб основной теме по эксплуатации.

Если посмотреть на академическую подготовку по эксплуатационной специальности, то нетрудно увидеть, как тенденциозно тормозилось развитие эксплуатационной дисциплины и не создавалось условий для нормальной работы. Автоэксплоатационной лаборатории нет, так как для этого не подыскивается помещения и не отпускается никаких средств, а составляемые проекты и сметы остаются лишь на бумаге. Автоэксплоатационный кабинет фактически упразднен с момента подчинения его в прошлом году кафедре ремонта. Экспонаты гаражного оборудования находятся в кладовой, так называемого, «учебного гаража».

Порядок проведения лекционной работы делается с акцентом на проектирование гаражей, с игнорированием принципа, что линейная эксплуатация есть исходный момент и фундамент для построения режима эксплуатации гаража.

Результаты последних выпусков представляют печальную картину. Осенью 1937 г. при сроке данным на проектирование, восемь месяцев вместо четырех отставших и провалившихся студентов оказалось около 20%. В одном из следующих потоков обнаружилось, что в двух группах только десять студентов рискнули взять проекты по эксплуатации, в то время как эксплуатационники всегда представляли 60—70%. Принятое впоследствии решение о том, чтобы проекты по эксплуатации и ремонту распределялись поровну, не решает вопроса.

При разработке проектов институт далеко стоит от автоэксплоатационных предприятий. Предложение о передаче на обсуждение некоторых студенческих проектов на производство было отвергнуто два года назад руководителями института. Не приходится доказывать, что такое обсуждение проектов принесло бы огромную пользу и повысило бы качество работы студентов и руководителей.

## Автодорожные институты должны выпускать инженеров по эксплуатации автотранспорта

*Инж. И. Л. КРУЗЕ*

Высшая школа переживает сейчас ответственный момент. Он связан с проведением в жизнь ряда важнейших указаний, сделанных т. Молотовым на Первом всесоюзном совещании работников высшей школы 15 мая 1938 г. Эти указания приобретают исключительное значение в отношении Московского автодорожного института (МАДИ), в котором состояние учебной работы, особенно по автоэксплоатационной специальности, нельзя признать удовлетворительным.

Теперь, когда Советский Союз имеет мощную автомобильную промышленность, эксплуатация автомобилей становится решающим и важнейшим фактором в нашем автомобильном хозяйстве.

Не требует доказательств аксиома, что недостаточно выпустить с завода хороший автомобиль и что надо уметь технически грамотно его использовать. Суждения, что в гараже инженеру нечего делать, теперь отвергнуты самой жизнью. Как же могло получиться, что в одном из крупнейших в Союзе автодорожных вузов — МАДИ, автоэксплоатационное отделение оказалось в неудовлетворительном состоянии?

Остановимся подробнее на основных причинах.

Кроме дорожников, МАДИ должен выпускать инженеров-механиков по двум четким профилям: авторемонт и эксплуатация автомобилей. В учебной же работе руководители Института и преподавательский состав из-за недооценки автоэксплоатации, наперекор существующему профилю, стараются вылепить из студентов что-то похожее на конструктора или же, в крайнем случае, авторемонтника. Ну, а если ничего не выходит, тогда можно и эксплуатационника.

Характерно в этом отношении замечание, сделанное на разборе дипломных заданий профессором Н. Р. Бриллином, который ска-

Возможно ли при таком отношении к профилирующей дисциплине создать хорошего инженера автотранспорта? Конечно, нет.

Ясно, что вокруг профиля происходит нездоровая, но упорная борьба двух направлений — конструкторов и эксплуатационников. Отделу учебных заведений Гущоссдора не удалось примирить эти два направления.

Однако необходимо покончить с путаницей. Профиль должен соответствовать основному назначению автоэксплоатационных институтов, каковыми и являются автодорожные институты, и инженеры должны подготавливаться для автоэксплоатационных предприятий всех видов, а не для машиностроительных и других заводов. Середины быть не может.

Никто не вправе отрицать или снижать высоких требований к знанию конструкции автомобиля и трактора, но никто не вправе возводить эту конструкцию в фетиш. Эксплоатационнику нужно основательное знание подвижного состава в целом и его эксплуатационных свойств, а не знание только двигателей.

Профилирующая дисциплина должна быть поставлена на надлежащее место, должна быть окружена заботой и вниманием. Конструкция должна занять свое место в курсовых проектах, но не в ущерб прямой специальности студентов — эксплуатационников.

Обновленное руководство Московского института при всем желании, которое оно проявляет для создания нормального положения, не достигнет поставленной цели до тех пор, пока не будет четко определен профиль студента по автомеханической специальности.

Нужно помнить, что сооружение зданий, дорог и машин имеет своей целью их эксплуатацию, как основной части организованного предприятия народного хозяйства.

Необходимо для определения профиля инженера автомеханической специальности созвать конференцию не только из представителей преподавательского состава, но главным образом из представителей эксплуатационных предприятий, которые помогут найти правильное решение этого вопроса в соответствии с подлинными производственными требованиями.

зал, что лучшим студентам нужно дать чисто конструктивные задания, а кто послабее — тем можно и эксплуатационные.

На дипломной защите создается недопустимая атмосфера. Защиту эксплуатационных проектов комиссия слушает вяло и, как бы хорошо ни был выполнен и доложен проект, отличной оценки он, как правило, не получит. Другое дело, конструктивные проекты: они получают повышенную оценку. Это признал в своем докладе на собрании дипломников 11/V 1938 г. директор МАДИ тов. Артемьев.

Допустимо ли из студентов, получивших за время учебы объем знаний с уклоном на ремонт и техническую эксплуатацию, искусственно создавать недоразвитых конструкторов? Для подготовки инженеров-конструкторов и производственников есть специальные вузы (ММИ им. Баумана и др.).

Существующее эксплуатационное отделение МАДИ совершенно обескровлено как в отношении средств, так и в отношении кадров. Аспирантура отсутствует, молодые специалисты и инженеры, непосредственно работающие на производстве, не привлекаются к работе в Институте.

Изучать эксплуатацию автомобилей без детального ознакомления с действующими приборами и механизмами по уходу, контролю и регулировке автомобилей совершенно невозможно. А в МАДИ все же ухитряются это делать. Есть лаборатории по конструкции автомобиля, по двигателю, по электрооборудованию, по ремонту, но нет лаборатории по эксплуатации. Для этой важнейшей лаборатории просто не нашли средств и соответствующего помещения.

Студенты вынуждены ходить по различным автобазам Москвы, чтобы изучить в одной из них гидравлический подъемник, в

другой — линейку для замера развала колес или другие приборы гаражного оборудования.

Неудивительно, что после такой подготовки молодые инженеры приходят на производство недостаточно подготовленными.

В своей речи т. Молотов сказал: «Студенты жаждут получить хороший советский учебник. Они заждались его. Такой учебник облегчит и всю работу профессуры вузов. Без соответствующих учебников даже хорошее преподавание частично обесценивается, а с этим нельзя мириться».

В МАДИ по эксплуатации автотранспорта вообще нет никаких учебников или руководств. Институт до сих пор не взял на себя инициативу по составлению соответствующего учебника и даже не издал конспекта лекций.

Каждый студент, изучая основной предмет своего профиля, вынужден надеяться или на свою память или на записи, которые он успел сделать на лекции. В МАДИ нет ни наглядных пособий, ни соответствующих экспонатов по эксплуатации автотранспорта, а поэтому лекции теряют половину своей ценности.

В заключение сделаем следующие выводы.

1. МАДИ должен обеспечить выпуск высококвалифицированных специалистов по эксплуатации автотранспорта.

2. Кафедра автоэксплуатации должна стать основной, ведущей кафедрой Института.

3. Необходимо привлечь к работе кафедры автоэксплуатации молодые силы и наиболее квалифицированных инженеров с производства.

4. Необходимо немедленно приступить к созданию автоэксплуатационной лаборатории и принять меры к составлению соответствующего учебника.

Эксплуатация автотранспорта должна иметь не только своих энтузиастов, рабочих и инженеров, она должна иметь свои научные силы, свою профессуру, которая сможет обеспечить безукоризненную постановку дела использования социалистического автотранспорта.

## За централизацию руководства подготовкой командных кадров для автотранспорта

*Инж. Ф. И. МАКОВКИН*

Автомобильный транспорт, в каком бы ведомстве он ни находился, характеризуется рядом присущих ему общих условий, как например: технический уход за подвижным составом, ремонт его, организация транспортной работы, методика руководства ею и т. д.

Все эти общие характерные для автотранспорта условия в различных конкретных условиях его работы имеют лишь некоторые оттенки, без изменения своей основной сущности.

Эта общность ряда основных, характерных для автотранспорта условий является естественным основанием к централизации подготовки для него кадров.

Однако в настоящее время в подготовке кадров для автотранспорта царит полный хаос. Они готовятся различными ведомствами и учреждениями, каждый по-своему. Единое руководство подготовкой кадров для автотранспорта отсутствует. Это обстоятельство является одной из основных причин плохой подготовки кадров.

Специальные кадры для автотранспорта можно разбить на три группы: низшая — водители и слесари, средняя — механики и техники, высшая — инженеры.

Если подготовка кадров низшей группы может производиться каждым ведомством самостоятельно лишь под централизованным методическим руководством, то подготовка кадров средней группы особенно высшей должна быть централизована от начала до конца.

Нельзя считать нормальным такое положение, когда эти кадры Наркоммаш готовит для себя в системе автотракторных институтов и техникумов, Наркомзем — в системе институтов и техникумов по механизации сельского хозяйства и т. д.

С точки зрения качества подготовки специалистов, рационального использования научных кадров и материальной базы целесообразнее, во-первых, унифицировать профиль программы и план подготовки этих кадров и, во-вторых, централизовать управление и руководство подготовкой их.

Вопрос о централизации управления и руководства подготовкой кадров неотделим от профиля специалистов, нужных для автотранспорта. Профиль существует с 1930 г. в системе автодорожных техникумов и институтов, созданных бывш. Цудортрансом, претендовавшим на руководство всем автотранспортом страны. Эти техникумы и институты с механическими факультетами при них существуют до сих пор и, будучи переданными в ведение Гущоссдора НКВД, готовят кадры главным образом для нужд дорожного строительства и органов Государственной автомобильной инспекции.

Задача теперь заключается в том, чтобы этот существующий профиль подвергнуть общественному смотру, отшлифовать его и сделать достоянием всей системы техникумов и вузов, которые, будучи подчинены единому центру, займутся подготовкой нужных для автотранспорта кадров.

В настоящее время механические факультеты, готовящие инженеров-механиков для автомобильного транспорта, сохранились в трех автодорожных институтах: в Москве, Омске и Саратове. Первое всесоюзное совещание работников высшей школы, проходившее в мае 1938 г., утвердило профиль и учебные планы для этих факультетов.

Если теперь механические факультеты указанных институтов готовят специалистов с некоторыми изъятиями, то виной этому не профиль, не учебный план и программы и даже не качество теоретической подготовки. Главная же беда заключается в отсутствии у институтов производственно-технической базы. Нельзя подготовить инженера без сочетания теории с практикой. А вот с практикой-то в автодорожных институтах дело обстоит плохо.

При институтах нет мастерских, и будущие инженеры не получают элементарных навыков по производственно-технологическим процессам (монтажно-демонтажные работы, слесарные, токарные и т. п.).

При институтах нет специальных лабораторий. Поэтому будущий инженер не только не учится, как провести испытание машины, а порой не умеет даже завести двигатель.

Производственная практика, особенно эксплуатационная, организуется на случайных предприятиях на «товарищеских началах».

Поэтому улучшение подготовки инженеров для автотранспорта сейчас должно пойти по пути создания в институтах производственно-лабораторной базы и сочетания в учебном процессе практики и теории.

Эта задача легко может быть разрешена при условии централизации руководства и управления подготовкой, сосредоточения этого руководства при ведомстве, в ведении которого находится соответствующая производственно-техническая база. Таким ведомством может быть Наркоммаш, так как при нем сосредоточены управление производством автомобилей, ремонт и снабжение, что является основной технической базой для подготовки техников, механиков и инженеров.

*Саратов, Автодорожный институт*

# Автомобильному транспорту нужны инженеры-транспортники

Инж. Н. Н. ТИХОМИРОВ

Автомобильный парк СССР по количеству приближается к миллиону единиц при подавляющем преобладании грузовых машин и автобусов (85—90%). По наличию грузовых автомобилей СССР с 1937 г. занимает первое место в Европе. Еще в 1936 г. перевозки автотранспорта составляли 720 млн. т и в весовом выражении превысили в полтора раза железнодорожные и речные перевозки, вместе взятые. Автотранспортное хозяйство, насчитывающее 100—200 машин, перестало быть редкостью и превратилось в типовое. Нет ни одного крупного промышленного предприятия или строительства, где бы автомобиль не находил себе массового применения. Достаточно указать, что на строительстве канала Волга — Москва работало до 1800 автомобилей. Только коммунальный автопарк Москвы достигнет скоро 10 000 единиц.

Большую роль играет автотранспорт и в сельском хозяйстве, впитавшем в себя одну треть всего автопарка.

Отдаленные края и районы (Сибирь, Север, Средняя Азия), где железнодорожный и водный транспорт развиты слабо, получили благодаря автотранспорту новое мощное и надежное средство к освоению природных богатств и расцвета своей экономики. Например, Якутская АССР связана с железной дорогой тремя автомобильными дорогами, на которых работает около 2 000 автомобилей.

Велико значение автотранспорта в обороне страны, в связи города с деревней, в торговле, в лесной промышленности, в строительстве и т. д. Не менее велико значение его и в совместной работе с другими видами транспорта — железнодорожным и водным.

Наряду с ростом удельного веса автотранспорта в народном хозяйстве и развитием грузо- и пассажирооборота увеличиваются и его материальные средства и расходы по содержанию.

Для иллюстрации размеров годовых расходов на содержание автотранспорта можно указать на тот факт, что один только московский автомобильный парк ежегодно расходует примерно 800 млн. руб., если же учесть еще расходы по содержанию складского хозяйства и стоимость погрузочно-разгрузочных работ, эта цифра достигнет 1 млрд. руб. Эти данные позволяют предполагать, что ежегодные затраты на эксплуатацию автотранспорта всего Советского Союза составляют приблизительно 15—20 млрд. руб.

Все эти громадные средства требуют умелого, грамотного и правильного применения и использования. Только при таком условии может быть достигнут надлежащий эффект, необходимый народному хозяйству.

Если в деле организации технического обслуживания и ремонта автомобилей наши автохозяйства имеют серьезные достижения, правда, далеко не полностью обеспечивающие должное состояние автопарка, то в области перевозочной работы они находятся на уровне методов гужевого транспорта времен единичного извозного промысла.

До последнего времени качество работы и использования автомобильного транспорта оставляет желать много лучшего. Низкая производительность автопарка, высокая себестоимость перевозок и крайняя неаккуратность выполнения возложенных на него обязательств характеризуют его работу.

Причины этого кроются в исключительно примитивной, кустарной постановке перевозочной работы автомобильного транспорта. Принципы организации автоперевозок в подавляющем большинстве хозяйств до последнего времени все те же, что и во времена гужа в дореволюционной России.

Погрузочно-разгрузочные работы в большей своей доле не механизированы, что влечет за собой большие простои перевозочных средств.

Чрезмерно велики непроизводительные пробеги, недостаточно используется грузоподъемность подвижного состава.

Очень слабо используется тяговая мощность автомобилей: скорости движения низки, а о применении автопоездов даже при массовых перевозках на большие расстояния почти нет и речи.

Суточный пробег машин низок и рабочий день их мал и не уплотнен.

Можно было бы продолжить этот перечень недостатков работы автотранспорта, но и приведенных достаточно, чтобы с уверенностью утверждать, что автотранспорт до сих пор работает с половинной отдачей и что народное хозяйство несет большие потери от его неправильного и неполного использования.

Одной из причин такого положения является полное отсутствие технически подготовленных кадров специалистов-эксплуатационников — организаторов перевозочной работы автотранспорта.

В автохозяйствах в этой области в лучшем случае работают практики с достаточным опытом и стажем, не выходящими за пределы повседневных оперативных потребностей перевозочного самотека, но и этих работников крайне недостаточно при необыкновенно быстром развитии автомобильного транспорта.

В худшем же случае и чаще всего организацией перевозочной работы на автотранспорте (особенно грузовом) занимаются случайные люди. Понятно, что, не будучи достаточно подготовленными специалистами в области перевозочной работы, не имея необходимого технического кругозора, эти работники могут лишь удовлетворять потребностям самотека, едва успевая за ним.

Поэтому организация перевозок на автомобильном транспорте застыла на допотопных методах и дает соответствующие им результаты.

Среди подавляющего большинства работников автомобильного транспорта общераспространен взгляд, что в области перевозочной эксплуатации не применимы знания инженера, потому что вся работа по организации перевозок заключается будто бы в каких-то «коммерческих» операциях, и по существу эта работа бухгалтерского порядка, работа экономиста в узком смысле этого слова.

Что такой взгляд устарел, что он восходит корнями к весьма затхлой «старинке» — это ясно. Этот «извозный» взгляд остался в наследство от гужа, от дореволюционных подрядческих методов работы, от кустарщины и узкого делячества.

Только в условиях единоличного, капиталистического хозяйства, когда все сводилось лишь к извлечению прибыли в интересах частного кармана, могли рождаться, развиваться и процветать такие взгляды.

Советский автотранспорт является неотъемлемой частью народного хозяйства СССР и имеет своей целью ускорение темпов социалистического строительства, повышение материального и культурного уровня трудящихся масс, укрепление обороноспособности нашей родины и т. д. Поэтому и организация автотранспортной работы должна строиться на принципах, соответствующих поставленным перед ним задачам. И не на самотеке в организации грузооборота, как это наблюдаем мы сейчас в грузовом автомобильном транспорте, должна строиться перевозочная работа, а на планомерном освоении грузовых потоков, управлении грузооборотом с помощью технически грамотно разработанного технологического процесса перевозки, на базе полного использования мощности, скорости движения и грузоподъемности подвижного состава, широкой механизации погрузочно-разгрузочных работ и складов, полной координации работ всех видов транспорта, на изучении и тщательной реализации достижений и опыта стахановцев.

Решение этих задач под силу только специалисту, соответствующим образом подготовленному и обладающему необходимыми знаниями в области техники и экономики организации перевозочной работы автомобильного транспорта.

Ни инженеров, ни техников, удовлетворяющих этим требованиям, в настоящее время, несмотря на чрезвычайную потребность в них, никто не готовит.

Существующие в автодорожных институтах механические факультеты фактически готовят инженеров-механиков по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, уделяя лишь немного внимания вопросам организации перевозок и механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Лекционные часы на обе эти дисциплины составляют лишь около 5% времени, отводимого на прохождение специализирующих дисциплин учебного плана.

Совершенно ясно, что при такой подготовке центр тяжести переносится на подготовку инженера-механика, а не транспортника.

В учебном плане совершенно отсутствует ряд предметов транспортного цикла, которые должны были бы организовать мышление инженера-транспортника и соответствующим образом воспитать его.

Так, студент транспортного вуза незнаком с другими видами транспорта — железнодорожным, водным и авиационным, а между тем ознакомление с работой, например, железнодорожного транспорта, особенно за последние три года его необычайных достижений, для инженера-транспортника чрезвычайно важно и по-

лезно. Поэтому необходим хотя бы краткий общий курс транспорта.

Не проходятся курсы экономики транспорта, экономических изысканий. Как же после этого требовать и ожидать, чтобы инженер-автотранспортник разбирался в вопросах освоения грузо- и пассажирооборота и координации работы отдельных видов транспорта?

В программах механических факультетов отсутствуют курсы эксплуатации тракторного транспорта, складского хозяйства. Техника и организация связи на автотранспорте имеют громадное значение, однако инженер, выпускаемый из автодорожного института, понятия о них не имеет.

При таком положении совершенно очевидно, что транспортной подготовки оканчивающему автодорожный институт не дается. Студент механического факультета готовится не к транспортной работе, а к ремонту автомобилей. На протяжении всего курса студент приучается смотреть на автомобиль лишь как на объект ремонта — приложение своих технических знаний. Вся система подготовки инженера-автотранспорта ведется таким образом, что в центре внимания находится отдельный автомобиль как самоцель, а не автотракторный транспорт в широком смысле этого

слова, как одно из звеньев единой народнохозяйственной транспортной системы.

После этого нет ничего удивительного, что оканчивающий автодорожный институт молодой инженер не идет работать в области организации перевозки, а стремится на авторемонтный завод или в цех на автобазе. Бесспорно, что овладение техникой автомобильного дела (техническое обслуживание, ремонт и т. д.) является необходимым условием работы автотранспорта. Но это уже функция обслуживающая, обеспечивающая, но не самоцель.

Нам нужны хорошие, отличные специалисты по техническому содержанию и ремонту автомобильного парка, но все же необходимо констатировать, что не менее необходимы инженеры автомобильного и тракторного транспорта в полном смысле этого слова. Причем такой специалист должен быть не инженером-экономистом, как это иногда думают, а полноценным инженером, вооруженным солидными техническими знаниями, необходимыми для использования находящейся в его распоряжении сложной техники, и достаточно образованным экономически.

Вопросу подготовки кадров инженеров-эксплуатационников — организаторов работы автотракторного транспорта — необходимо срочно уделить самое серьезное внимание.

## Конструкции автомобилей и механизмов

### Коэффициент полезного действия и обратимость рулевого механизма как измерители качества его работы

М. И. ЛЫСОВ

#### Общие положения

Рулевой механизм, применяемый в автомобилях, должен отличаться следующими качествами: 1) легкостью управления и 2) обратимостью.

Основными параметрами, характеризующими рулевой механизм как передаточный механизм с точки зрения передачи, служат: 1) угловое передаточное число и 2) силовое передаточное число.

Что касается параметров, отражающих в той или иной степени качество работы рулевого механизма, то к настоящему моменту таких параметров в литературе не встречается.

По мнению автора, измерителями, наиболее полно характеризующими работу рулевого механизма и вытекающими из указанных выше требований, могут служить: 1) коэффициент полезного действия рулевого механизма и 2) скорость и время обратимости рулевого механизма.

Как увидим ниже, оба эти измерителя зависят от величины потерь на трение, возникающих в рулевом механизме.

Поэтому о качестве работы рулевого механизма можно судить по величине относительного трения рулевого механизма, отражающей указанные выше измерители.

#### Коэффициент полезного действия рулевого механизма

Усилие, прилагаемое к рулевому колесу во время поворота автомобиля, преодолевает сопротивление шин повороту, трение во всех сочленяющихся и трущихся деталях рулевого управления в целом, жирокопические моменты колес и действующий от последних стабилизирующий момент. При одном и том же значении центробежной силы, приходящейся на передние колеса, стабилизирующий момент зависит от плеча приложения этой силы до осей шкворней поворотных цапф или от величины переднего угла и наклона. Совершенно очевидно, что для лучшей стабилизации управляемых колес, т. е. для более быстрого возврата их из повернутого положения в прямое, нужно иметь и большее значение стабилизирующего момента, а следовательно должен быть больше и передний угол наклона шкворней поворотных цапф, увеличивающий плечо действия центробежной силы.

Вместе с этим большое плечо или большой угол наклона шкворней поворотных цапф, вызывающие большой величины стабилизирующий момент при повороте, затрудняют и утяжеляют водителю управление автомобилем.

Коэффициент полезного действия того или иного механизма, как известно, есть отношение мощности, снимаемой с послед-

него вала этого механизма, к мощности, подводимой к первому его валу, и выражается уравнением:

$$\eta = \frac{M_2 \cdot \omega_2}{M_1 \cdot \omega_1}$$

В данном случае при передаче усилия через рулевой механизм от штурвала к рулевой сошке в трущихся соединениях его деталей возникают силы трения, противодействующие усилию водителя и затрудняющие его работу, с одной стороны, и вызывающие износ поверхностей сочленяющихся деталей — с другой. Если обозначить через  $M_1$  и  $\omega_1$  крутящий момент и угловую скорость вращения рулевого вала и штурвала,  $M_2$  и  $\omega_2$  крутящий момент и угловую скорость вращения вала рулевой сошки без учета трения в рулевом механизме,  $M_{r1}$  суммарный момент трения рулевого механизма, приведенный к угловой скорости вращения рулевого вала, и через  $M_{r2}$  суммарный момент трения рулевого механизма, приведенный к угловой скорости вращения вала рулевой сошки, то к. п. д. рулевого механизма может быть выражен следующим уравнением:

$$\eta_p = \frac{(M_2 - M_{r2}) \omega_2}{M_1 \cdot \omega_1}$$

Заменяя  $M_2 \omega_2$  на  $M_1 \omega_1$ , из равенства работ получим:

$$\eta_p = 1 - \frac{M_{r2} \cdot \omega_2}{M_1 \cdot \omega_1}$$

Отношение угловых скоростей  $\omega_1$  и  $\omega_2$  есть не что иное как угловое передаточное число рулевого механизма  $i_{\omega}$ , поэтому уравнение к. п. д. примет следующий вид:

$$\eta_p = 1 - \frac{M_{r2}}{M_1 \cdot i_{\omega}}$$

Другое выражение к. п. д. рулевого механизма по аналогии с первым может быть написано в следующем виде:

$$\eta_p = \frac{(M_1 - M_{r1}) \omega_1}{M_1 \cdot \omega_1} = 1 - \frac{M_{r1}}{M_1}$$

Таким образом к. п. д. рулевого механизма, характеризующий легкость управления, зависит от величины суммарного момента трения, приведенного к вращению вала рулевой сошки в одном случае или приведенного к вращению рулевого вала в другом



Чтобы рулевой механизм отличался наибольшей легкостью и имел минимальный износ деталей, необходимо чтобы: 1) момент трения рулевого механизма, приведенного к валу рулевой сошки, имел минимальное значение, 2) стабилизирующий момент, действующий на вал рулевой сошки, не превосходил величины, необходимой для возвращения рулевого колеса в нейтральное положение.

### Обратимость рулевого механизма

Во время поворота автомобиля действующий от передних управляемых колес стабилизирующий момент стремится вернуть колеса, а вместе с ними и рулевое колесо из повернутого их состояния в нейтральное (прямое) положение. При освобождении водителем рулевого колеса автомобиль с кривой линии при повороте постепенно переходит на прямолинейное движение. При этом стабилизирующий момент от колес преодолевает сопротивление их повороту и трение в сочленяющихся деталях рулевой трапеции и рулевого механизма.

С применением мягких шин, улучшающих качество подвески автомобиля, сопротивление их повороту имеет повышенное значение, благодаря чему стабилизирующий момент, действующий на вал рулевой сошки, уменьшается на величину потерь на трение в шинах и сочленениях рулевой трапеции. Величина стабилизирующего момента сама по себе имеет изменяющееся значение в зависимости от угла поворота колес, и может получаться, что с некоторого положения колес момент трения рулевого механизма, имеющего большие передаточные числа, будет превышать величину стабилизирующего момента, вследствие чего колеса могут остаться в повернутом состоянии, что понижает качество движения автомобиля на поворотах.

Таким образом трение в рулевом механизме, в большой степени влияющее на стабилизацию управляемых колес, приобретает исключительное значение.

В зависимости от величины потерь на трение в шинах и в рулевом управлении в целом получается большая или меньшая скорость возврата колес из повернутого их состояния в прямое, характеризующая маневренность автомобиля, т. е. качество движения его на поворотах.

Таким образом измерителями обратимости рулевого механизма нужно считать: во-первых, скорость, во-вторых и главным образом, время возврата рулевого колеса из повернутого его состояния в нейтральное.

Скорость и время возврата рулевого колеса зависят от величины действующего на его валу крутящего момента и момента инерции вращающихся масс, установленных на этом валу.

Рассмотрим влияние указанных факторов на обратимость.

### Влияние момента инерции вращающихся масс

Пусть в передаточном механизме, не имеющем трения, с передаточным числом, равным  $i$ , на ведомом валу установлен маховичок с массой  $m$  и моментом инерции  $I$ , на ведущий вал действует крутящий момент постоянной величины, равный  $M$ .

При этих условиях маховичок начинает вращаться равномерно-ускоренно с угловым ускорением, определяемым из уравнения:

$$j\omega = \frac{d\omega}{dt} = \frac{M}{i \cdot I}.$$

Представив это уравнение в виде

$$d\omega = \frac{M}{i \cdot I} \cdot dt$$

и интегрируя его, получим:

$$\omega = \frac{M}{i \cdot I} \cdot t + C.$$

Постоянное интегрирование  $C$  определяется из начальных условий, т. е. при  $t=0$ ,  $\omega=0$  и  $C=0$ .

Таким образом угловая скорость обратимости будет иметь следующее выражение:

$$\omega = \frac{M}{i \cdot I} \cdot t.$$

Угловую скорость можно представить как первую производную от пути, т. е. от угла поворота маховичка  $\varphi$  по времени

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{M}{i \cdot I} \cdot t.$$

Преобразовав последнее уравнение, получим:

$$d\varphi = \frac{M}{i \cdot I} \cdot t \cdot dt$$

и интегрируя его, найдем угол поворота маховичка:

$$\varphi = \frac{M}{i \cdot I} \cdot \frac{t^2}{2}.$$

Если маховичок должен быть повернут на заранее заданный

угол  $\varphi$ , то время действия момента  $\frac{M}{i}$ , т. е. время обратимости, за которое будет совершаться этот поворот, определяется из уравнения:

$$t = \sqrt{\frac{2\varphi i I}{M}};$$

подставив значение времени  $t$  в формулу угловой скорости, получим:

$$\omega = \frac{M}{i \cdot I} \sqrt{\frac{2\varphi i I}{M}} = \sqrt{\frac{2\varphi M}{i \cdot I}}.$$

Таким образом видим, что с увеличением момента инерции вращающихся масс  $I$  понижается угловая скорость и удлиняется время поворота маховичка на заданный угол  $\varphi$ .

### Влияние действующего на вал момента

Приведенные выше уравнения угловой скорости и времени обратимости выведены из условия, что крутящий момент на ведомом валу является постоянной величиной, вследствие чего вращение вала получается равноускоренным.

В рассматриваемом нами рулевом механизме роль маховичка выполняет рулевое колесо, установленное на рулевом валу, а действующий от передних управляемых колес автомобиля стабилизирующий момент  $M_c$  не постоянный по величине, а изменяется в зависимости от угла их поворота. Кроме того в рулевом механизме, как и во всяком механизме, неизбежно возникает трение, противодействующее стабилизирующему моменту.

Так как момент трения рулевого механизма, приведенный к вращению вала рулевой сошки  $M_t$  противодействует стабилизирующему моменту  $M_c$ , то результирующий момент  $M_o$  будет равняться их разности, т. е.

$$M_o = M_c - M_t.$$

Под действием изменяющегося момента  $M_o$  элементарное изменение живой силы вращающихся масс, установленных на рулевом валу и приведенных к вращению вала рулевой сошки, может быть выражено уравнением:

$$dU = I_o \cdot \frac{d\omega^2}{2}.$$

Работа, совершаемая изменяющимся результирующим моментом в дифференциальной форме напишется в следующем виде:

$$dU = M_o \cdot d\beta.$$

Сопоставив последнее уравнение с уравнением живых сил, получим уравнение вращение вала рулевой сошки:

$$I_o \cdot \frac{d\omega^2}{2} = M_o \cdot d\beta.$$

Интегрируя это уравнение, получим:

$$I_o \cdot \frac{\omega^2}{2} = \int M_o \cdot d\beta,$$

откуда получаем выражение скорости обратимости

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{I_o} \cdot \int M_o \cdot d\beta}.$$

Угловую скорость вращения вала рулевой сошки можно представить как первую производную от угла поворота этого вала по времени, т. е.

$$\omega = \frac{d\beta}{dt} \text{ или } dt = \frac{d\beta}{\omega}.$$

Время обратимости рулевого механизма получим интегрированием последнего уравнения:

$$t = \int \frac{d\beta}{\omega}.$$

Дать простое аналитическое выражение результирующего момента  $M_o$  действующего на вал рулевой сошки, которое могло бы просто интегрироваться, не представляется возможным.

Рассмотрим этот вопрос с другой стороны.

Пусть действие стабилизирующего момента на вал рулевой сошки в зависимости от угла его поворота при переходе с левого поворота на прямолинейное движение изменяется так, как это изображено кривой, обозначенной в верхней части рис. 1 знаком  $M_c$ . Предположим далее, что изменение момента трения рулевого механизма, приведенного к вращению вала рулевой сошки в зависимости от угла его поворота, происходит по кривой, обозначенной на той же диаграмме знаком  $M_t$ .

Изменение результирующего момента, равного разности моментов  $M_c$  и  $M_t$ , изображено кривой  $M_o$ . Интегрируя уравне-

ние вращения вала рулевой сошки в пределах от начального угла его поворота  $\beta_2$  до некоторого значения  $\beta_1$ , получим:

$$I_0 \cdot \frac{\omega_2^2 - \omega_1^2}{2} = \int_{\beta_1}^{\beta_2} M_0 \cdot d\beta.$$

Правая часть этого уравнения представляет собой площадь  $F$ , ограниченную в верхней части рис. 1 кривой  $M_0$ , осью абсцисс и ординатами при углах  $\beta_2$  и  $\beta_1$ , в пределах которых производилось интегрирование.

При начале возврата рулевого колеса, т. е. при освобождении его водителем, угловая скорость вращения вала рулевой сошки равна нулю, следовательно последнее уравнение напишется в следующем виде:

$$\frac{U_0}{2} \cdot \omega^2 = F.$$

При данном изменении результирующего момента  $M_0$  площадь диаграммы  $F$  между углами  $\beta_2$  и  $\beta_1$  является известной величиной и угловая скорость вращения вала рулевой сошки  $\omega_2$ , которую он имеет при угле  $\beta_1$ , будет равна:

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{2F}{U_0}}.$$

Производя интегрирование для ряда значений углов  $\beta_1$  (в пределах от  $\beta_n$  до 0) от постоянного начального угла  $\beta_n$ , т. е. подчитывая для этих углов значения площади  $F$  до полного возврата вала рулевой сошки в нейтральное положение, получим ряд значений угловой скорости, а следовательно и ее изменение при повороте вала от угла  $\beta_n$  до 0.

Для принятого на рис. 1 изменения результирующего момента  $M_0$  изменение угловой скорости вращения вала рулевой сошки при его повороте от угла  $\beta_n$  до 0 в некотором масштабе изображено в нижней части рис. 1 кривой, обозначенной  $\omega$ .

С точки зрения стабилизации управляемых колес автомобиля, наибольший интерес представляет изменение угловой скорости вращения вала рулевой сошки, которую он имеет, подходя к нейтральному положению, т. е. при  $\beta_1 = 0$ ; в зависимости от изменения начального угла возврата  $\beta_2$ .

Для этого интегрирование производится от изменяющегося начального угла  $\beta_2$  до постоянного конечного угла  $\beta_1$ , равного нулю.

Иными словами, для этой цели определяется ряд значений площади  $F$ , заключенной между кривой результирующего момента  $M_0$ , осями координат и ординатой изменяющегося угла  $\beta_2$ . По этим данным по приведенной выше формуле определяется ряд значений скорости обратимости, т. е. угловой скорости вращения вала рулевой сошки к моменту возврата его в нейтральное положение при различных начальных углах поворота  $\beta_2$ .

Для принятого на рис. 1 изменения результирующего момента  $M_0$  на рис. 2 в некотором масштабе изображена кривая из-

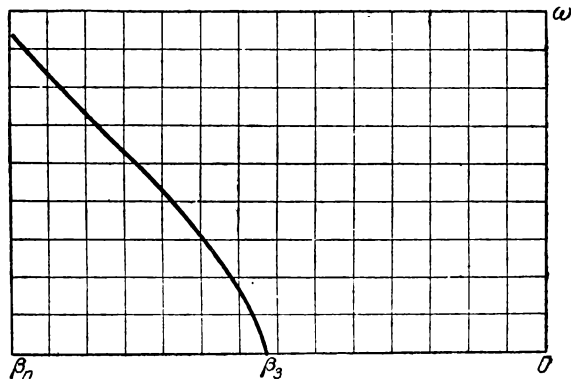


Рис. 2.

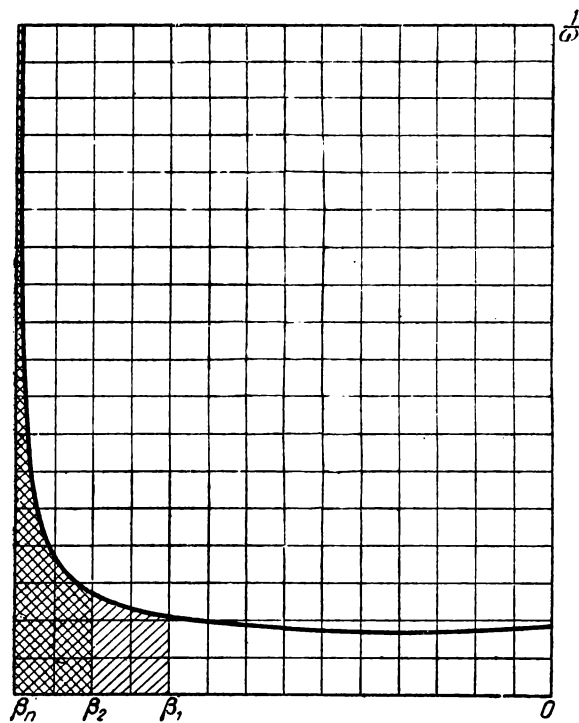


Рис. 3.

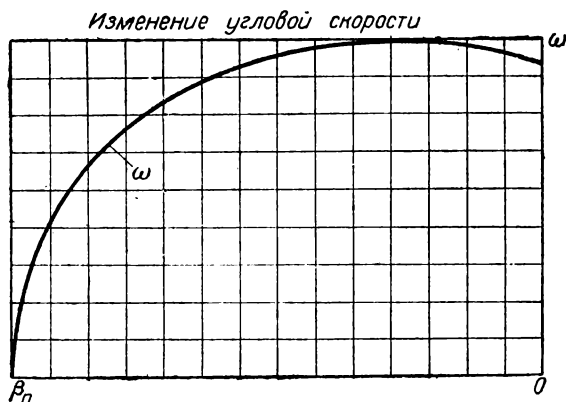
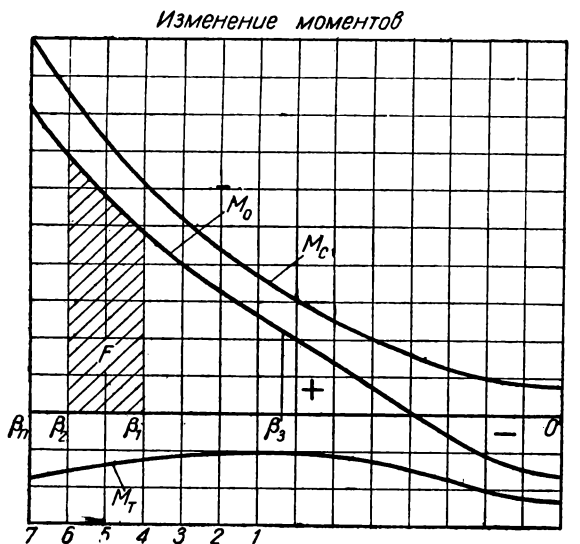


Рис. 1.

менения угловой скорости вращения вала рулевой сошки в зависимости от изменения начального угла поворота  $\beta_2$ .

Предельный угол поворота, при котором может быть получено полное возвращение колес в нейтральное положение, равен  $\beta_3$ , при котором конечная угловая скорость вращения вала равна нулю. Это соответствует тому начальному углу поворота, при котором положительная моментная площадь равна отрицательной. С угла поворота вала рулевой сошки меньшего, чем  $\beta_3$ , возвращение колес будет неполным.

Время обратимости рулевого механизма определяется по полученной выше формуле:

$$t = \int \frac{1}{\omega} \cdot d\beta.$$

Правая часть этого уравнения представляет собой площадь, ограниченную кривой величины, обратной угловой скорости, осью абсцисс и ординатами, в пределах которых производится интегрирование.

Для принятого выше изменения момента на рис. 1 построена кривая изменения угловой скорости, по которой в верхней части рис. 3 в некотором масштабе построена кривая, обратная угловой скорости, т. е.  $\frac{1}{\omega}$ .

Подсчитывая площади, заключенные между этой кривой, осью абсцисс и ординатами от  $\beta_n$  до  $\beta_2$ , от  $\beta_n$  до  $\beta_1$  и т. д. от  $\beta_n$  до 0, получим в некотором масштабе время, за которое вал рулевой сошки поворачивается на углы  $\beta_n - \beta_2$ ,  $\beta_n - \beta_1$  и т. д. до  $\beta_n$ , т. е. изменение времени поворота, кривая которого изображена на том же рис. 3 внизу. Значение времени при  $\beta = 0$  дает время, за которое повернулся вал рулевой сошки при повороте от  $\beta_n$  до  $0^\circ$ , т. е. до нейтрального его положения.

Наибольший интерес представляет изменение времени обратимости рулевого механизма при переменном начальном крутящем моменте  $M_0$ , т. е. с различных начальных углов поворота вала рулевой сошки  $\beta_2$ . Для этого строится ряд кривых обратных величин угловой скорости, соответствующих разным начальным углам поворота  $\beta_2$ . Для этого подсчитывается изменение моментной площади, заключенной между кривой  $M_0$  рис. 1, осями координат и ординатами, соответствующими переменному начальному углу поворота  $\beta$ , отмеченными в верхней части рис. 1 цифрами 7, 6, 5, 4, 3, 2 и 1.

По изменению моментных площадей определяется изменение угловых скоростей по вышесказанному, а также и изменение обратных им величин для различных начальных углов поворота  $\beta$ .

Последние кривые, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7, для принятого изменения результирующего момента  $M_0$  изображены на рис. 4. Подсчитывая площади, заключенные между этими кривыми, осями координат и соответствующими этим кривым начальными ординатами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 при различных начальных углах  $\beta$ , получим в некотором масштабе изменение времени обратимости рулевого механизма в зависимости от изменения начального угла поворота  $\beta$ . Изменение времени обратимости для принятого изменения результирующего момента  $M_0$  изображено на рис. 5.

Из этой кривой видим, что при некотором угле  $\beta_3$  время обратимости уходит в бесконечность, что соответствует случаю, когда угловая скорость обратимости при нейтральном положении равна нулю. Последнее, как мы видели, соответствует такому начальному углу поворота  $\beta_2$ , при котором положительная моментная площадь равна отрицательной.

Из рассмотрения уравнений скорости и времени обратимости рулевого механизма находим, что и при изменяющемся моменте  $M_0$  с увеличением момента инерции вращающихся масс рулевого вала обратимость ухудшается, т. е. понижается угловая скорость вращения вала и удлиняется время возврата его в нейтральное положение.

Для улучшения обратимости рулевого механизма при действии минимального значения стабилизирующего момента следует, чтобы: 1) момент трения рулевого механизма, приведенного к валу рулевой сошки, имел минимальное значение, 2) момент инерции вращающихся масс рулевого колеса также должен иметь минимальное значение.

### Относительное трение рулевого механизма

Выше было установлено, что для получения высоких значений к. п. д., характеризующего легкость управления, момент трения рулевого механизма, приведенного к вращению вала рулевой сошки, должен иметь минимальные значения.

Точно так же минимальное значение момента трения должен иметь рулевой механизм и для получения лучшей обратимости руля, характеризующей качество стабилизации управляемых колес автомобиля.

Таким образом оба эти измерителя качества работы рулевого механизма зависят от величины потерь на трение, возникающих в его передаче.

Если оба измерителя зависят от одного и того же фактора, т. е. от величины момента трения, то качество работы рулевого механизма может быть характеризовано этой величиной, отражающей указанные выше измерители.

В рулевых механизмах, имеющих различные по величине передаточные числа, значимые в зависимости от грузоподъемно-

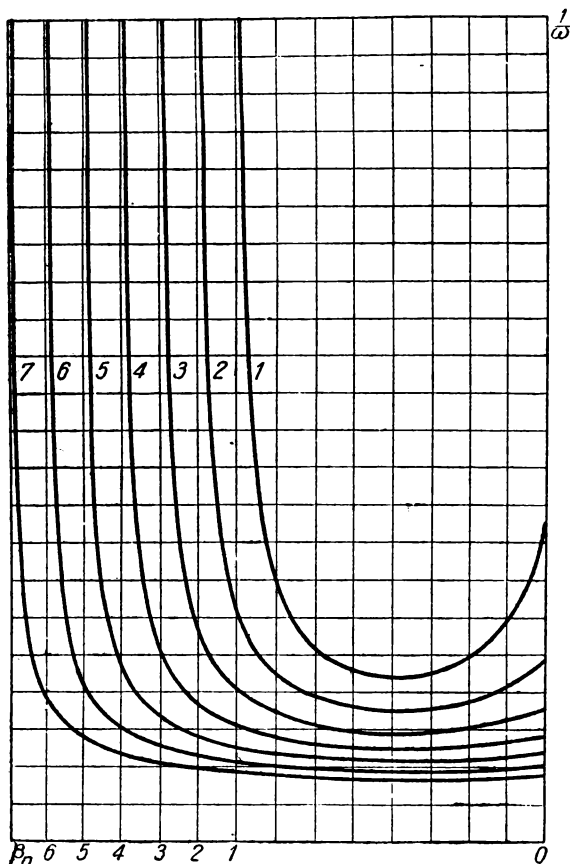


Рис. 4.

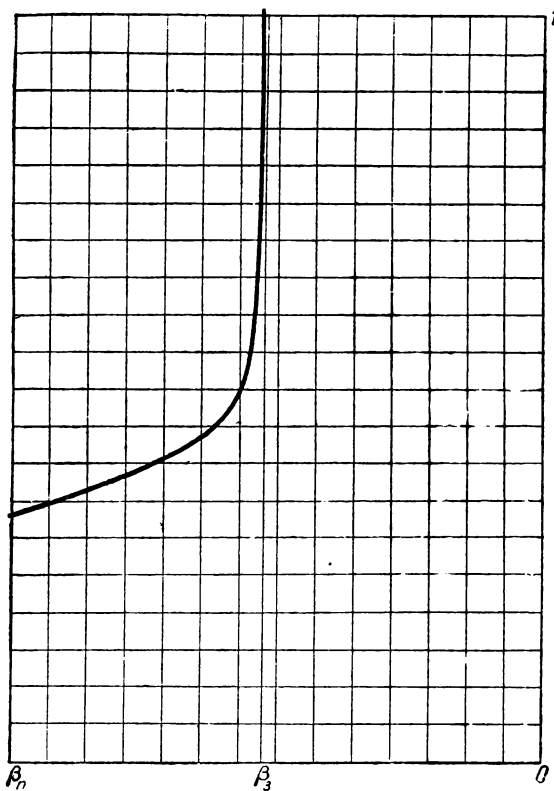


Рис. 5.

сти и рабочих скоростей движения, величина усилия, прилагаемого к сошке для преодоления трения, будет различна. Вследствие этого абсолютная величина силы, прилагаемой к рулевой сошке и преодолевающей трение в руле, еще не будет характеризовать качество работы рулевого механизма как с точки зрения легкости управления, так и обратимости.

Поэтому автором вводится величина относительного трения, т. е. сила, действующая на сошку для преодоления трения в руле, отнесенная к единице силового передаточного числа.

Если абсолютная величина силы, действующей на сошку и необходимой для преодоления трения, равна  $F$ , то относительное трение рулевого механизма, имеющего силовое передаточное число  $i_p$ , будет равно:

$$f = \frac{F}{i_p}$$

Сила трения в руле не будет постоянной величиной за полный угол поворота сошки в ту и другую сторону от нейтрального положения, точно так же, как и силовое передаточное число рулевого механизма не является постоянной величиной, поэтому и относительное трение будет величиной изменяющейся.

Наибольший интерес с точки зрения стабилизации представляет величина относительного трения, характеризующего качество работы рулевого механизма, соответствующая нейтральному положению сошки, а следовательно и управляемых колес автомобиля, а также и близко к нейтральному их положению.

Сравнением величины относительного трения для различных типов рулей можно дать сравнительную оценку качества их работы.

Необходимо остановиться еще на силовом передаточном числе. Силовым передаточным числом рулевого механизма без

учета в нем трения принято называть отношение силы  $P_2$ , действующей вдоль продольной тяги от шарового пальца рулевой сошки, к силе  $P$ , действующей на штурвале, т. е.

$$i_p = \frac{P_2}{P}$$

Не учитывая трения в рулевом механизме, равенство мощностей на штурвале и на валу рулевой сошки напишем в следующем виде:

$$M_1 \omega_1 = M_2 \omega_2$$

или

$$PR_{ш} \omega_1 = P \cdot l \cdot \cos(\beta \pm \beta_0) \omega_2$$

Заменяя  $P_2$  на  $P$  и определяя из получаемого равенства  $i_p$  окончательно получим:

$$i_p = \frac{\omega_1}{\omega_2} \cdot \frac{R_{ш}}{l \cdot \cos(\beta \pm \beta_0)} = i \omega \cdot \frac{R_{ш}}{l \cdot \cos(\beta \pm \beta_0)}$$

В этих выражениях имеем:

$M_1$  и  $\omega_1$  — крутящий момент и угловая скорость вращения рулевого колеса,

$M_2$  и  $\omega_2$  — крутящий момент и угловая скорость вращения вала рулевой сошки,

$R_{ш}$  — радиус рулевого колеса,

$l$  — длина рулевой сошки,

$\beta_0$  — угол, составляемый осью рулевой сошки с прямой, перпендикулярной оси продольной тяги,

$\beta$  — угол поворота рулевой сошки, отсчитываемый от нейтрального ее положения,

$i \omega = \frac{\omega_1}{\omega_2}$  — угловое передаточное число, равное отношению угловых скоростей.

## Перечень статей, помещенных в журнале «Мотор» за 1938 год

Речь тов. И. В. СТАЛИНА на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа гор. Москвы 11 декабря 1937 года в Большом театре — № 1, стр. 1.

### Передовые

- Красная армия — оплот мира — № 2, стр. 1.
- Усилим большевистскую бдительность, искореним замаскированных врагов — № 2, стр. 2.
- Свора фашистских псов уничтожена — № 3, стр. 1.
- Ликвидировать последствия вредительства в подготовке кадров для автотранспорта — № 4, стр. 1.
- Великий праздник труда — № 5, стр. 1.
- Победа Сталинского блока коммунистов и беспартийных — № 7, стр. 1.
- Навести большевистский порядок в автомобильном хозяйстве — № 11-12, стр. 1.

### Организация перевозок

- А. П. — Корректирование планов недопустимо — № 8—9, стр. 6.
- Альтшуллер Б. — За широкое распространение стахановского опыта — № 8—9, стр. 7.
- Бергман М. М. — Скорость движения автотранспорта и пропускная способность улиц — № 6, стр. 34.
- Бронштейн Л. А. — Перевод грузового автотранспорта Москвы на ночную работу — № 11-12, стр. 43.
- Будрин Б. — Таксомоторное хозяйство Москвы — № 7, стр. 17.
- Востоков Л. — Краткий обзор работы 1 таксомоторного парка Мосавтотранса за 1937 г. — № 5, стр. 8.
- Гольберг Я. М. — Автомобильные линии за границей — № 6, стр. 25.
- Гольберг Я. М. — Автомобильный транспорт в сельском хозяйстве за границей — № 7, стр. 9.
- Давыдкин А. А. — Единый путевой лист шофера — № 8—9, стр. 10.
- Дегтерев Г. Н. — Дорожное строительство на высшую техническую ступень — № 6, стр. 31.
- Иванов Е. П. — О корректировке автотранспортных планов — № 5, стр. 10.
- Каниовский П. В. — Принципы разделения тракта на эксплуатационные участки — № 1, стр. 30.
- Ковальчук В. П. — Организовать резиновое хозяйство — № 10, стр. 33.
- Кононов В. А. — Принципы организации работы автотранспорта Наркомзема СССР — № 7, стр. 7.
- Кудрявцев А. Я. — Централизованные перевозки цемента, кирпича и алебастра в Ленинграде — № 3, стр. 7.

Кудрявцев А. Я. — О заработной плате водителей автотранспорта — № 10, стр. 31.

Ларионов В. С. — Диспетчерское управление движением коммунального пассажирского транспорта — № 3, стр. 4.

Ликвидировать недостатки в работе грузовых автопредприятий общего пользования — № 5, стр. 3.

Мкртумян Э. Г. — О тарифах на автотранспорте — № 4, стр. 8.

Н. П. С. — Автолиния Бейрут — Багдад — № 6, стр. 30.

Петров А. А. — О заработной плате водителей грузовых автомобилей — № 4, стр. 10.

Петров А. А. — Об учете автотранспортных перевозок — № 8—9, стр. 1.

Рогачевский С. Л. — За правильную организацию автотранспортных хозяйств — № 3, стр. 2.

Сигов Н. П. — Вопросы эксплуатации автотранспорта — № 1, стр. 26.

Сигов Н. П. — Оперативное управление автоперевозками — № 2, стр. 38.

Сигов Н. П. — О перевозках строительных грузов по Москве — № 5, стр. 9.

Сигов Н. П. — О себестоимости грузовых автомобильных перевозок — № 10, стр. 30.

С. Н. — К вопросу о размещении сельскохозяйственного автотранспорта — № 7, стр. 6.

Стриженов П. П. и Гаазе Г. В. — Новое в планировании и учете работы автотранспортного предприятия — № 8—9, стр. 3.

Тихомиров Н. Н. — Упорядочить движение автотранспорта на складах — № 4, стр. 13.

Тихомиров Н. Н. — Некоторые проблемы организации движения на автолиниях — № 6, стр. 16, № 7, стр. 12.

Файбусович М. Ф. — Грузовые таксомоторные перевозки в Москве за 1937 г. — № 5, стр. 6.

Шматов Я. П. — Предварительные результаты эксплуатации автобусов ЗИС-16 — № 8—9, стр. 9.

Эскович Л. А. — К итогам работы 1 автобусного парка Мосавтотранса за 1937 г. — № 5, стр. 7.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Андреевский М. — Из опыта безгаражного хранения — № 4, стр. 7.

Андреевский М. и Маев Ф. — Корректив агрегатной системы ремонта автомобилей — № 7, стр. 5.

Антонов А. — Опытная площадка для безгаражного хранения автомобилей — № 1, стр. 3.

Антонов А. — Безгаражное хранение автомобилей — № 2, стр. 7.

Антонов П. Д. — Автотранспорту столицы — крепкую ремонтную базу — № 7, стр. 2.

Асмонович Я. С.—Сборка задних мостов ГАЗ-АА — № 6, стр. 38.  
Большаков И. А.—О ремонте поворотных кулаков — № 5, стр. 12.

Виноградов В. К.—Пора взяться за технологические процессы обслуживания и гаражных ремонтов — № 5, стр. 11.

В. К.—Об одном парадоксе — № 4, стр. 7.

В. У.—Восстановление передней шейки коленчатого вала мотора ЗИС — № 3, стр. 12.

Гинзбург З. С.—Прибор Маскинского и Лясникова — № 1, стр. 6.

Гинзбург З. С.—Шестерни автомобиля ЗИС — № 4, стр. 14.

Гинзбург З. С.—Точная расточка подшипников коленчатого вала ЗИС — № 10, стр. 26.

Гинцбург Б. Б.—Организация работ на пропускнике при производстве ремонта нескольких номенклатур — № 1, стр. 20.

Грозовский Г. С.—Организационные вопросы ремонта — № 2, стр. 43.

Давидович Л. Н.—Станции обслуживания — № 5, стр. 13.

З. С. Г.—Стандартизовать ремонтные размеры автодеталей — № 1, стр. 9.

Иванов И. и Фенькин И. З.—Восстановительный ремонт каретки 3-й и 4-й скорости автомобиля ЗИС-5 — № 1, стр. 7.

Климович В. И.—Общесоюзные нормы по гаражам должны быть пересмотрены — № 1, стр. 23.

Климович В. И.—Площадка для безгаражного хранения — № 2, стр. 3.

Крузе И. Л.—Модернизация методов ремонта — № 5, стр. 17.

Ларин А. И. и Шматов Я. П.—Систематизировать ремонт деталей — № 11-12, стр. 40.

Лебедев И.—Навести большевистский порядок в производстве гаражного оборудования — № 8-9, стр. 14.

Маев Ф. и Фролов К.—Заявочный ремонт автомобиля в эксплуатационном хозяйстве — № 11-12, стр. 35.

Мясников В. В.—Ремонт секторов ручного тормоза ЗИС-5-8 и Я-Г — № 6, стр. 41.

Ордуханян Г.—Номограмма для определения числа ездов — № 1, стр. 28.

Ошеров И. Е.—Метод реставрации промежуточного валика автомобиля ГАЗ-АА — № 1, стр. 4.

Резванов И. И.—Агрегатная система ремонта автомашин в транспортных хозяйствах Московского Совета — № 3, стр. 7.

Резванов И. И.—Агрегатный ремонт автомобиля как новая форма организации ремонта автомобильного парка — № 8-9, стр. 17.

Реш А. Д.—Вездеход на Севере — № 1, стр. 28.

Решетников Н. С. и Кириллов Г. И.—Ремонт автомобиля М-1 — № 1, стр. 14, № 4, стр. 17.

Решетников Н. С.—О некоторых неясностях, связанных с агрегатным методом ремонта — № 8-9, стр. 15.

Решетников Н. С.—О ремонте сваркой поворотных цапф машины ГАЗ-АА — № 10, стр. 27.

Рог В., Гольденберг Ю. и Кривоцов К.—Типы автомобильных станций Советского Союза — № 10, стр. 21.

Тихомиров Н. Н.—Проектировать не гаражи, а автотранспортные предприятия — № 1, стр. 22.

Тихомиров М. В.—Приспособления для электроподогрева автомобилей ГАЗ-М-1 — № 4, стр. 5.

Чернов — Безгаражное хранение автомобилей с электроподогревом — № 4, стр. 6.

Щукин И. И. и Антонов Е. Г.—Площадка для безгаражного хранения автомобилей 4-й автобазы Мосавтотреста — № 4, стр. 3.

#### Ка д р ы

Грибов И. В.—Положение с подготовкой автомобильных инженеров — № 11-12, стр. 45.

Каниовский П. В.—Подготовка инженеров автотранспорта — № 11-12, стр. 47.

Крузе И. Л.—Автодорожные институты должны выпускать инженеров по эксплуатации автотранспорта — № 11-12, стр. 48.

Маковкин Ф.—За централизацию руководства подготовкой командных кадров для автотранспорта — № 11-12, стр. 49.

Тихомиров Н. Н.—Автомобильному транспорту нужны инженеры-транспортники — № 11-12, стр. 50.

#### За экономию горючего на автотранспорте

Айзерман М. А.—Автомобили на газообразном топливе — № 3, стр. 26; № 4, стр. 33; № 5, стр. 31; № 8-9, стр. 28; № 11-12, стр. 25.

Белавин А. Ф.—Итоги Всесоюзного газогенераторного автопробега — № 11-12, стр. 14.

Борисов Н. Л. и Давыдов И. А.—Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 — № 11-12, стр. 12.

Брусянцев Н. В.—Больше внимания вопросам стандартизации автомобильных топлив — № 10, стр. 1.

Володин В. М.—Повышение мощности быстроходных двигателей, работающих на светильном газе — № 4, стр. 29.

Воронин Д. С. и Фирсов В. В.—О карбюраторе к двигателю ЗИС-5 — № 2, стр. 19.

Газогенераторные автомобили и тракторы, принятые на серийное производство — № 11-12, стр. 2.

Егоров М. М. и Дьяченко Н. Х.—Впрыск топлива в применении к двигателям низкого сжатия — № 3, стр. 22.

Зарецкий П. О.—Газогенераторная установка для легкового автомобиля — № 6, стр. 10; № 7, стр. 32.

Зарецкий П. О.—Древесноугольные газогенераторы для автомобилей ЗИС и ГАЗ-АА — № 10, стр. 3.

Зарецкий П. О.—Древесноугольный газогенератор автотранспорту — № 11-12, стр. 18.

Канторов М. В.—Торф как топливо для легких газогенераторов — № 10, стр. 10.

Кацнельсон М. Е.—Газовый автомобиль на компримированном природном газе Приазовья — № 4, стр. 42.

Кирсанов В. И.—О карбюраторе к двигателю ЗИС-5 — по поводу статьи Воронина и Фирсова — № 2, стр. 24.

Клейнерман Ю. А.—Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 — № 8-9, стр. 21.

Конев Б. Ф.—Карбюратор двигателя М-1 — № 2, стр. 32.

Конев Б. Ф.—Опережение зажигания и работа двигателя М-1 — № 5, стр. 23.

Конев Б. Ф.—Еще один способ повышения экономичности автомобильного двигателя — № 6, стр. 6.

Ленин И. М.—Работа по карбюрации — № 3, стр. 18.

Ленин И. М.—К вопросу о подборе карбюратора ЗИС-5 — по поводу статьи инж. Семенова и Воронина — № 2, стр. 19.

Марков В. А.—Теоретические предпосылки о подводе пара (или воды) к древесноугольным газогенераторам автотракторного типа — № 10, стр. 9.

Мошкин и Рогачев — Дефекты карбюратора М-1 и его регулировка — № 7, стр. 31.

Рудаков Л. Ф.—Динамика и экономика газогенераторных автомобилей — № 11-12, стр. 6.

Рыбников Г. В.—Исследование работы газогенератора с камерой газификации нового типа — № 6, стр. 14.

Семенов Н. С. и Компанец М.—Торфяной бензин для двигателей внутреннего сгорания — № 4, стр. 24.

Семенов Н. С. и Воронин Д. С.—О подборе карбюратора к двигателю ЗИС-5 — № 2, стр. 9.

Семенов К. А.—Регулировка подогревателя смеси двигателя ЗИС-101 — № 10, стр. 17.

Семенов К. А.—Регулировка карбюратора МКЗ-6, № 11-12, стр. 31.

Сороко-Новицкий В. И.—К вопросу о подборе карбюратора ЗИС-5 — по поводу статьи инж. Семенова и Воронина — № 2, стр. 16.

Сороко-Новицкий В. И.—Регулировка карбюратора автомобильного двигателя — № 6, стр. 1.

Сорочинский А. М.—Проверка распылителя МКЗ и карбюратора МААЗ-5 с диффузором  $\varnothing 22$  мм в эксплуатационных условиях на московских автобусах — № 8-9, стр. 18.

Сорочинский А. М. и Семенов К. А.—Регулировка карбюратора МААЗ-5 с диффузором  $\varnothing 22$  мм — № 3, стр. 14.

Сорочинский А. М. и Семенов К. А.—Испытания карбюратора МКЗ-6 — № 7, стр. 18.

Софронов К. М.—Работа жиклера холостого хода карбюратора типа Зенит — № 2, стр. 27.

Софронов К. М.—О карбюраторе к двигателю ЗИС-5 по поводу статьи инж. Воронина и Фирсова — № 2, стр. 25.

Стебницкий Ю.—Как получить дополнительную экономию топлива на автомобиле ЗИС-5 при неиспользовании полной мощности двигателя — № 2, стр. 30.

Стебницкий Ю.—О карбюраторе к двигателю ЗИС-5 — по поводу статьи инж. Воронина и Фирсова — № 2, стр. 26.

Стебницкий Ю.—Карбюратор МКЗ-6 — № 5, стр. 18.

Туровский И.—Конструкция советского газового автомобиля — № 4, стр. 38.

Щукин И. И. и Антонов Е. Г.—Внутрибазовый расход бензина на обслуживание автомобиля — № 10, стр. 13.

Конструкции автомобилей и механизмов  
А. Е.—Новый масляный фильтр двигателя ЗИС-5 — № 7, стр. 42.

Гершенович М. С. и Котелков Н. З.—Катализатор для окисления выхлопных автомобилей — № 1, стр. 31.

Глазунов С. В.—Коробки передач американских легковых автомобилей — № 5, стр. 40.

Глазунов С. В.—Карданные валы американских легковых автомобилей — № 6, стр. 42.

Гольд Б. В.—Определение режима работы компрессора — № 1, стр. 40.

Долматовский Ю. А.—Автобусы вагонного типа — № 10, стр. 35.

Дыбов О.—Фактическая динамика ЗИС-101 — № 4, стр. 46.

Конев Б. Ф.—Карбюратор двигателя М-1 — № 1, стр. 33.

Котляр С. И.—Испытания первого автомобиля — № 1, стр. 44.



Крюков А. Д.—Проектирование независимой подвески автомобиля — № 8—9, стр. 53.

Лаптев С. А.—О проходимости автомобиля — № 8—9, стр. 40.

Лысов М. И.—Действие сил на автомобильные оси во время поворота — № 7, стр. 46; № 8—9, стр. 50.

Лысов М. И.—Коэффициент полезного действия и обратимость рулевого механизма как измерители качества его работы — № 11—12, стр. 51.

Попов В. А. и Емельянов К. В.—Вакуумные и пневматические стеклоочистители для автомобилей — № 7, стр. 35.

Попов В. А. и Емельянов К. В.—Воздушные манометры для автомобильных шин — № 8—9, стр. 38.

Таругин А. А.—О замене подвески автомобиля М-1 — № 5, стр. 36.

Тихомиров М. В.—Счетчик для таксомоторов — № 5, стр. 45.  
Успенский И.—Вспомогательные двигатели к велосипеду — № 10, стр. 41.

Хватков А. Н.—Основные тенденции в развитии автомобильного электрооборудования — № 3, стр. 30.

Хватков А. Н.—Индикатор неполноты сгорания — № 5, стр. 43.  
Чернышев И. Н.—Стендовые испытания автомобиля, контроль качества сборки и регулировки — № 7, стр. 44.

Обзор американских автомобилей 1938 года — № 3, стр. 39.

Яковлев Н. А.—Использование инерции автомобиля — № 8—9, стр. 46.

Библиография № 2, 3, 5, 6, 8—9, 10.  
Аннотации иностранных журналов № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8—9.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

ИЗД-ВО НАРКОМХОЗА РСФСР

Техред Г. А. Лабус

Уполн. Главлита РСФСР № А — 2921.

Издат. № 108.

Сдано в набор 26/X — 16/XI 1938 г.

Подписано к печати 7/II 1939 г.

Тир. 16750 экз.

Форм. бумаги 60×92. 1/8 7 п. л., авт. 14 л. 80 000 экз. в п. листе.

Знак тип. 1290/1404

18-я типография треста «Полиграфиница», Москва, Шубинский пер., 10

## Вниманию подписчиков журнала „МОТОР“

В № 10 журнала «МОТОР» помещено объявление об открытии подписки на журнал «МОТОР» с приложением 12 «Автомобильных сборников» с извещением, что подписка эта осуществляется только Торговым отделом издательства.

Во изменение этого объявления приложение к журналу «МОТОР» наименовано «Научно-технические проблемы автотранспорта» общим объемом 40 печ. листов.

Сборники являются подписным изданием, подписка на которые оформляется по получении перевода в сумме 20 руб. сделанного только в адрес Торгового отдела издательства НКХ — Москва, Хрустальный пер., Старогостиный двор, помещение 93.

Подписка в первую очередь принимается от подписчиков журнала «МОТОР», сделавших подписку через почту, Союзпечать, ГОНТИ, КОГИЗ, при чем для установления факта подписки достаточно, чтобы в бланке перевода был сообщен № подписной квитанции.

**Прием подписки продлен до 1 апреля 1939 г.**

*Издательство Наркомхоза*

Возрастающие задачи техники требуют применения приборов измерения высшей точности.

## Пьезо-электро-мотор-индикатор Цейсс-Икон

дает возможность производить:

измерения давлений в быстроходных двигателях внутреннего горения, в компрессорах, в трубках для подачи горючего в Дизелях

измерения сил и колебаний различных машинных частей

определения запоздания вспышки, измерения изменений скоростей и давлений.

A 26/12033

ZEISS IKON AG. DRESDEN  
(ГЕРМАНИЯ)  
INSTRUMENTEN-ABTEILUNG





Цена 2 руб. 50 коп.

# СОВХОЗРЕММАШТРЕСТ

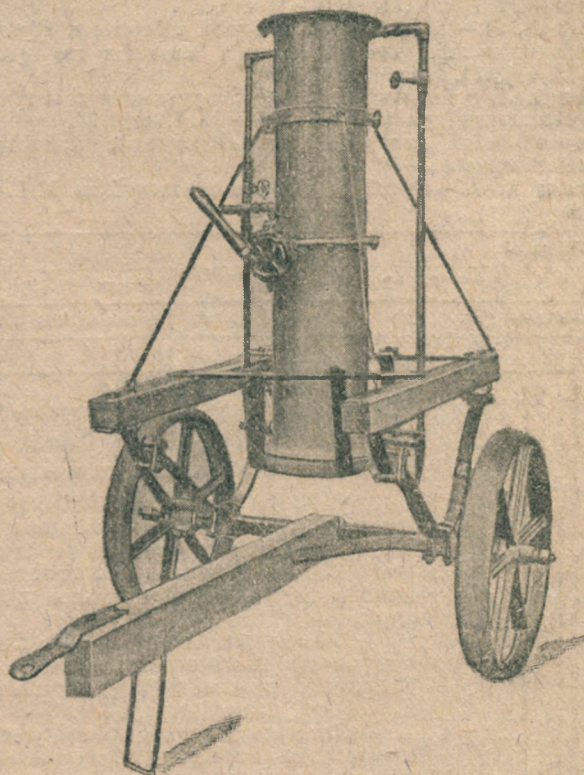
НАРКОМСОВХОЗОВ СССР

## ВОДОУМЯГЧИТЕЛЬ

ДЛЯ МОТОРОВ,

АВТОМОБИЛЕЙ

И ТРАКТОРОВ



СОВХОЗРЕММАШТРЕСТ  
НАРКОМСОВХОЗОВ СССР

# 6

**СИЛЬНЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ДВИГАТЕЛЬ**

