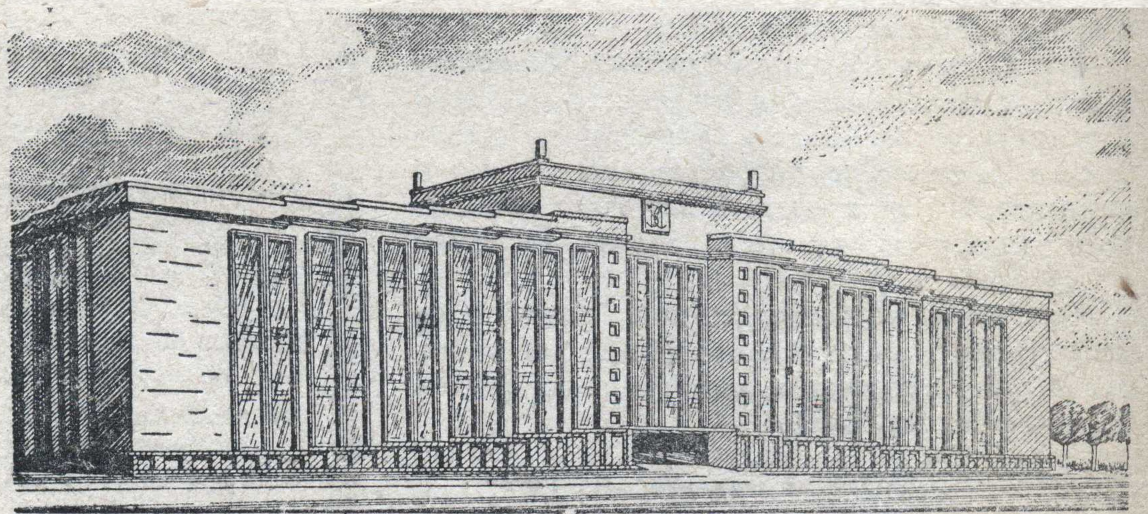


Мотор



Проект гаража автозавода имени СТАЛИНА

МАРТ № 3

ОГИЗ ГОСТРАНСИЗДАТ
МОСКВА

1935

К ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА

Громадные задачи, которые ставит 1935 год перед стотысячным автомобильным парком, могут найти свое освещение в журнале только при ближайшем участии рабочих и ИТР автопредприятий—читателей журнала. Особенно важен обмен опытом между авторемонтными заводами, заводами, производящими гаражное оборудование, автобазами, гаражами—по всем вопросам, возникающим на местах. Необходимо, чтобы освещение всех этих вопросов носило не случайный характер, а чтобы заводы, автобазы, гаражи поддерживали постоянную связь с журналом. Разрешение этой задачи должны взять на себя инженерно-технические секции заводов, гаражей и баз, создав корреспондентские пункты журнала „Мотор“, выделив для этого ответственного товарища, который сейчас же должен установить связь с журналом.

Только при такой постоянной связи предприятий с журналом возможны постановка и разрешение на страницах журнала всех назревших в производстве вопросов.

Эту же связь с журналом должны установить и заводы автостроения, а также автомобильные научно-исследовательские учреждения, создав у себя технические корреспондентские посты журнала „Мотор“ и выделив для этого постоянного товарища, который должен связаться с журналом,

Создавайте корреспондентские посты журнала „Мотор“, выделяйте товарищей для постоянной связи с журналом, делитесь своим опытом на страницах журнала!

Редакция журнала „МОТОР“

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, Угол ул. Коминтерна и Маркса-Энгельса, д. № 5/25, пом. газеты „За рулем“, ком. 6. Для корреспонденции: Москва, почтамт, аб. ящ. № 1067, редакции журнала „Мотор“.

Стр.

| | |
|---|----|
| Передовая. Автомобиль становится большой силой в сельском хозяйстве | 1 |
| Авторемонтная база ленинградского коммунального транспорта—инж. П. С. Тупицын | 3 |
| Гараж автозавода имени Сталина—инж. Л. Н. Давидович | 7 |
| Эквивалентные нагрузки на междуэтажные перекрытия гаражей—Б. Ольховский и М. Свешников | 11 |
| Итоги международного конкурса дизельмоторов—проф. Н. Р. Брилинг | 13 |
| Какой автотракторный дизель нужен народному хозяйству СССР—инж. И. А. Меньшиков | 18 |
| Повышение степени сжатия у двигателей с боковым расположением клапанов—В. П. Карпов и А. И. Чехонелидзе | 22 |
| Дорожные испытания обтекаемого автомобиля на шасси ГАЗ-А—инж. А. Никитин | 26 |
| Способ проверки коленчатых валов поршневых машин—Б. Гинцбург | 30 |
| Экономить топливо не за счет износа механизма Ю. С. Завойко | 31 |
| Ньюйоркская автомобильная выставка 1935 г.—Б. Орлов | 33 |
| ИЗ ИНОСТРАННОГО ОПЫТА | |
| Автоматический испытательный стенд с комбинированным тормозо-беговым барабаном | 35 |
| Рационализация обработки поверхности отверстий цилиндров—Н. Решетников | 36 |
| Ремонт алюминиевого картера сваркой без подогрева | 37 |
| Организовать в СССР массовое производство каталитических подогревателей—Ал. Замотин | — |
| Библиография | 3 |
| Аннотации иностранных журналов | 40 |



**ОРГАН
ЦУДОРТРАНСА
ПРИ СНК СССР
И ЦБ ИТС
СОЮЗОВ ШОФЕРОВ
1 9 3 5
МАРТ № 3**

Мотор

М О Т О Р

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

Автомобиль становится большой силой в сельском хозяйстве

К весне этого года мощность тракторного парка превышает 5 миллионов л. с. Автомобильный парк сельского хозяйства будет насчитывать более 50 тыс. единиц.

«Наше сельское хозяйство вооружено теперь сельскохозяйственными машинами, тракторами, комбайнами и автомобилями, как никогда раньше, и мы должны добиться других, более высоких, чем в прошлый период, темпов подъема сельского хозяйства»—МОЛОТОВ.

В повышении этих темпов большое значение имеет автомобиль. От его работы зависит в значительной мере успех работы и тракторного парка. В период уборочной, если учесть, что на полях в этом году будет 30—40 тыс. комбайнов, автомобиль будет большой силой.

Стоимость эксплуатации 50 тыс. автомобилей, если даже исходить из минимальной цифры стоимости содержания одного автомобиля в год—20 тыс. рублей, составит около миллиарда рублей. Таким образом совершенно естественно, что автомобильный парк в сельском хозяйстве должен стать предметом особого внимания. Автомобильному парку необходимо дать настоящее большевистское руководство, правильно его организационно построить, насытить технически грамотными людьми. Однако обследование подготовленности автомобильного парка к весенней посевной, произведенное во всех районах и областях государственной автомобильной инспекцией, вскрыло безобразное отношение руководителей совхозов, МТС, областных и краевых земельных органов к подготовке автопарка к сельскохозяйственной кампании 1935 года.

У многих руководителей местных сельскохозяйственных организаций (Ростов-на-Дону, Донецкая область, Татария) создалось крепкое убеждение, что за плохой ремонт тракторов судят, а плохой и запоздалый ремонт автомашин пройдет незамеченным.

Проверка установила, что районные партийные и советские организации не заслушивают докладов директоров совхозов, МТМ и МТС о ходе ремонта автопарка. Автомобиль—вне внимания местных организаций. Отсюда—чрезвычайно высокий процент неходового парка в сельском хозяйстве, он выше 60%. Уходом за машиной никто не интересуется. Не проводится никакой профилактики машин. Историческое указание вождя партии, что «основу ремонта составляет текущий и средний ремонт, а не капитальный», остается в отношении автомобильного парка в сельском хозяйстве невыполненным до сих пор. Создалось какое-то либеральное примиренческое отношение к безобразной эксплуатации автомобиля. Многие «горе-руководители» хва-

стаются большими пробегами до капитального ремонта, ничтожными расходами на текущий и средний ремонт и доводят машину до такого состояния, что отремонтировать ее не представляется возможным.

В результате такого отношения к парку было отремонтировано к 1 марта 1935 г. всего лишь 30% намеченных к ремонту автомашин.

В чем же причины неудовлетворительного ремонта автомобилей? Дело в том, что средства, ассигнованные центром и облзу на ремонт, отпущены местам без разделения—какие суммы надо тратить на ремонт тракторов и какие на ремонт автомобилей. Многие МТС, МТМ и совхозы не имели возможности выкупить забронированные для них Авторемснабом части и даже отремонтированные авторемонтными заводами и мастерскими машины, так как все средства израсходованы на ремонт тракторов. Большую роль играет и запоздание с отпуском средств на ремонт. Так, Харьковское облзу отпустило на осенне-зимний ремонт средства только 24 февраля. Задолженность Луганской МТС достигла 100 000 рублей.

В Азово-Черноморском крайзу обезличили денежный отпуск на ремонт машин, в результате Морозовская МТС не платит зарплаты шоферам. Зерносовхоз «Гигант» вместо необходимых 150 тыс. рублей на ремонт автомашин получил от своего треста 11 тыс. руб. В Курской области из отпущенного Главсахаром 1 млн. руб. на ремонтную кампанию Свеклотрест не выделил на автопарк ни одного рубля. Воронежское облзу тоже не отпустило на ремонт автопарка ни одного рубля, а в Средне-Дубровской МТС директор снял со счета ремонта 100 тыс. рублей. Машины остались вследствие этого неотремонтированными.

Большая доля ответственности за то, что значительная часть автопарка в боевые весенние дни будет простаивать, падает на организации, которые должны обеспечить автопарк запасными частями. Если положение с запасными частями для тракторов в этом году улучшилось и сейчас реально ставится вопрос о советской торговле запасными частями для тракторов, то совершенно по-иному обстоит с запасными частями для автомобилей. Промышленность приняла от Авторемснаба заявку в размере 50% потребности. В первом квартале промышленность удовлетворила заявку суммарно в размере 25% годового плана при ничтожном отпуске решающих остродефицитных деталей (группа моторная).

Остродефицитными частями для машин ГАЗ-А и ЗИС-5 являются поршни нормальные и ремонтных размеров, порш-

Невые кольца, поршневые пальцы, клапаны, коленчатые валы, шестерни и валики распределения, блоки, вилки переключения и т. п.

Из электрооборудования—аккумуляторы, динамо, про- вода. Из материалов—баббит, латунь, олово, шоферский и ремонтный инструмент. Почти все МТС и зерносовхозы жалуются на крайний недостаток этих запасных частей, из-за чего и простаивают машины.

В то же время даже те запасные части, которые заво- зятся на места, не выкупаются из-за отсутствия денег. Части лежат в Авторемснабе невыкупленными, а он не в праве передать их другим, нуждающимся в запасных частях, автохозяйствам.

Так например, в Одесской области Вознесенский и Гор- ностаевский зерносовхозы не выкупили забронированных для них частей. В Донецкой области не выкуплены части десятью МТС. В ССР Грузии—Самтрест не выкупил частей на 37 тыс. руб., «Чай-Грузия»—на 40 тыс. руб., Сахарный завод—на 3 тыс. руб., Азово-Черноморское крайзупо довел до своих ремонтных точек отпущенные ему запасные ча- сти на 86 тыс. руб. В Курском отделении Авторемснаба скопилось невыкупленных МТС запасных частей на 200 тыс. руб. Ленинградское облзупо не выкупило своих частей из-за отсутствия средств.

Система снабжения запасными частями **крайне неудо- влетворительна**. Количество отделений Авторемснаба не- значительно. За частями приходится ездить очень далеко, что увеличивает простой и удорожает стоимость частей.

Встречаются случаи разбазаривания запасных частей в автохозяйствах. В Винницкой области начальник автоколонны Черноминской МТС т. Цинцицкий продал полученные части Черноминскому сахарному заводу, а сам сбежал. В Донецкой области в Старожильской МТС созна- тельно разбили два автомобиля, остатки машин демонти- ровали, а детали использовали для ремонта других машин. В Воронежской области в Средне-Дубровской МТС, по распоряжению директора т. Бачурина, заказанные части продавались на сторону. Существующая в сельском хозяй- стве система зарплаты для шоферов отнюдь **не стимулирует бережного ухода за машинами** и роста квалификации шофе- ров. Сдельщина не проводится. Приказ о введении оплаты за 1 километр и перевезенный груз **не осуществлен**. Со- вершенно **не реализовано** постановление правительства о премировании за экономию горючего и резины. В ряде слу- чаев задерживается выплата зарплаты на срок до четырех месяцев. В Чапаевском зерносовхозе (Нижне-Волжский край) шоферам не уплачено за три месяца. Там же не выплачивается за экономию горючего и не удерживается за перерасход. В Лудзянской МТС (Харьковская область) имеется задолженность за три месяца, в Морозовской МТС— за 2 месяца, в зерносовхозе «Светоч»—за 3 месяца.

Большой вопрос для всего сельского хозяйства—хра- нение машин. В ряде автохозяйств не только не имеется гаражей, но даже простых навесов. **Машины стоят под открытым небом**.

Планово-предупредительный ремонт машинам не про- водится. Отсюда—крайне высокий процент машин, тре- бующих капитального ремонта.

В большинстве мест не выполняется постановление пра- вительства об организации комиссий по приему машин после ремонта. Качество ремонта крайне неудовлетворительно. При очень высокой его стоимости ассигнования на капитальный ремонт часто не покрывают стоимости расходов на запас- ные части для ремонта. В результате—вместо капитального ремонта проводится промывка старых деталей керосином. Машины, не успев выйти из ремонта, снова становятся на ремонт. Надо отметить при этом, что велика и аварий-

ность на автотранспорте. Приказ наркома пути тов. Л. М. Кагановича от 19 марта по ж.д. транспорту полностью применим и к автотранспорту. За борьбу с аварийностью здесь еще не взялись по-настоящему.

За такое безответственное отношение к автопарку долж- ны ответить прежде всего работники секторов механизации НКЗема и НКСовхозов.

Для улучшения использования автопарка в сельском хозяйстве надо провести ряд **организационно-хозяйствен- ных мероприятий**. Одним из таких мероприятий является создание межсовхозных автоколонн.

Это предложение было внесено уже около двух лет на- зад, но только теперь НКСовхозов убедился в его целесооб- разности. Двухлетние размышления обошлись народному хозяйству не дешево. Такие же межрайонные колонны долж- ны быть созданы и по линии НКЗема. Это внедрит действи- тельный хозрасчет, заставит руководителей автоколонн использовать автопарк в период затишья полевых работ на других работах и этим самым снизит долю транспорт- ных расходов на пуд зерна.

Наряду с этим необходимо, начиная с 1935 г., создать минимальную материально-техническую базу автотранспор- та (стоянки, автоцехи при МТМ и совхозных мастерских и т. д.), заняться со всей большевистской напористостью под- готовкой и выращиванием шоферских кадров, правильно поставить уход за машиной.

Улучшая уход за машиной, мы должны уменьшить по- требность в запасных частях, а это в свою очередь дает возможность перейти от системы механического распреде- ления к советской торговле запасными частями и электро- оборудованием к машинам.

Автомобиль в сельском хозяйстве ждет своего хозяина. Автомобиль требует культурного водителя и культурного ухода за собой.

Свыше 50 тысяч автомобилей сейчас в сельском хозяй- стве. Партия дает туда все новые подкрепления. Растет количество колхозов, имеющих автомашины. В 1934 г. значительное количество автомашин было продано отдель- ным колхозам в период хлебоскупок. Растущий авто- парк сельского хозяйства должен получить **подлинно боль- шевистское руководство**. Необходимо создать такие орга- низационные формы его эксплуатации, чтобы обеспечить правильное использование автомашин, своевременную профилактику, проведение плано-предупредительного ре- монта.

На XVII съезде партии товарищ Сталин, отмечая рост механизации нашего сельского хозяйства, сказал:

«Наличие громадного парка тракторов и машин обя- зывает, казалось бы, земельные органы держать эти цен- ные машины в порядке, во-время их ремонтировать, ис- пользовать их на работе более или менее сносно. Что делается ими в этой области? К сожалению, очень мало. Хранение тракторов и машин неудовлетворительно. Ре- монт также неудовлетворителен, ибо до сих пор еще не хотят понять, что основу ремонта составляет текущий и средний ремонт, а не капитальный. Что касается исполь- зования тракторов и машин, то неудовлетворительное со- стояние этого дела до того ясно и общеизвестно, что не нуждается в доказательствах».

Эти указания т. Сталина должны быть полностью выполнены, особенно в отношении автомашин, где дело обстоит еще очень плохо. Необходимо помнить, что **авто- мобиль наряду с трактором становится большой силой в сельском хозяйстве** и поэтому должна быть развернута решительная борьба за лучшее использование автотранс- порта, борьба с недопустимыми простоями автомашин.

Авторемонтная база Ленинградского коммунального транспорта

Инж. П. С. ТУПИЦЫН

На основе исторического решения ЦК ВКП(б) и СНК от 3/ХІІ 1931 г. о превращении Ленинграда в образцовый социалистический город, работы в этом направлении всего комплекса жилищно-коммунального хозяйства были подняты, начиная с 1932 г., на небывалую для города высоту как по размерам работ, так и по темпам их выполнения. Естественно, что успех всех этих работ и их быстрые темпы в значительной степени зависят и решаются работой коммунального транспорта, в том числе и главным образом работой автотранспорта, так как подавляющее количество внутригородских перевозок для обслуживания жилищно-коммунального строительства разрешается применением автотранспорта.

Рост движения населения внутри города и на периферии, необходимость связи города с новыми объектами промышленности, с которыми не имеется трамвайного сообщения (Мясокомбинат, электростанция «Красный октябрь» и др.), решительная необходимость разгрузки некоторых магистралей города, все это предъявляет все большие и большие требования к ленинградскому автобусу как в отношении количественного, так и в отношении качественного обслуживания рабочего населения города.

Автотранспорт для обслуживания нужд коммунальных хозяйств города по грузовым и пассажирским перевозкам сосредоточен в основном в двух крупнейших трестах города: в тресте грузовых автогужевых перевозок, сокращенно «Ленавтогужтранс», и в тресте пассажирских перевозок, сокращенно «Ленавтотранс».

Остальная часть коммунального автотранспорта находится в специализированных, нетранспортных трестах.

Общее количество автотранспортных средств по категориям машин и объединениям по состоянию на 1 октября 1934 г. приведено в таблице 1.

Таблица 1

| Категории машин | | Ленавтотранс | Ленавтогужтранс | Прочие хозяйства Ленсовета | Всего |
|---------------------------------|--------------------|--------------|-----------------|----------------------------|-------|
| Средний и тяжелый тоннаж | автобусы | 306 | — | — | 306 |
| | грузовые | 23 | 261 | 225 | 509 |
| | Всего | 329 | 261 | 225 | 815 |
| Малотоннажные машины и легковые | ГАЗ-АА | 108 | 43 | 80 | 231 |
| | прочие | — | 1 | 70 | 71 |
| Итого | | 437 | 305 | 375 | 1117 |

Рабочие основных производящих предприятий борются за каждую лишнюю машину, выпускаемую с конвейера. Каждая новая автомашина содействует социалистической реконструкции страны и укрепляет нашу оборонеспособность. Все это обязывает другую сторону—рабочих, эксплуатирующих транспортные средства, и хозяйственников, руководящих транспортом и создающих транспортную продукцию, *поставить автомашину в условия рациональнейшего ее использования*, обеспечив при этом выполнение минимума элементарных требований эксплуатации.

Количество автотранспортных единиц с каждым кварталом увеличивается, количество же ходовых машин, имея абсолютный рост по годам, дает относительное уменьшение за последующие годы (рис. 1).

Если обозначить через K количество машин ежегодного прироста по среднесписочному составу и через K_0 —прирост за год ходового состава, то

$$\frac{K_0 \cdot 100}{K}$$

дает следующее:

| | 1932 г. | 1933 г. | 1934 г. |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| Ленавтотранс | 50% | 44% | 62% |
| Ленавтогужтранс | 100% | 54% | 80% |

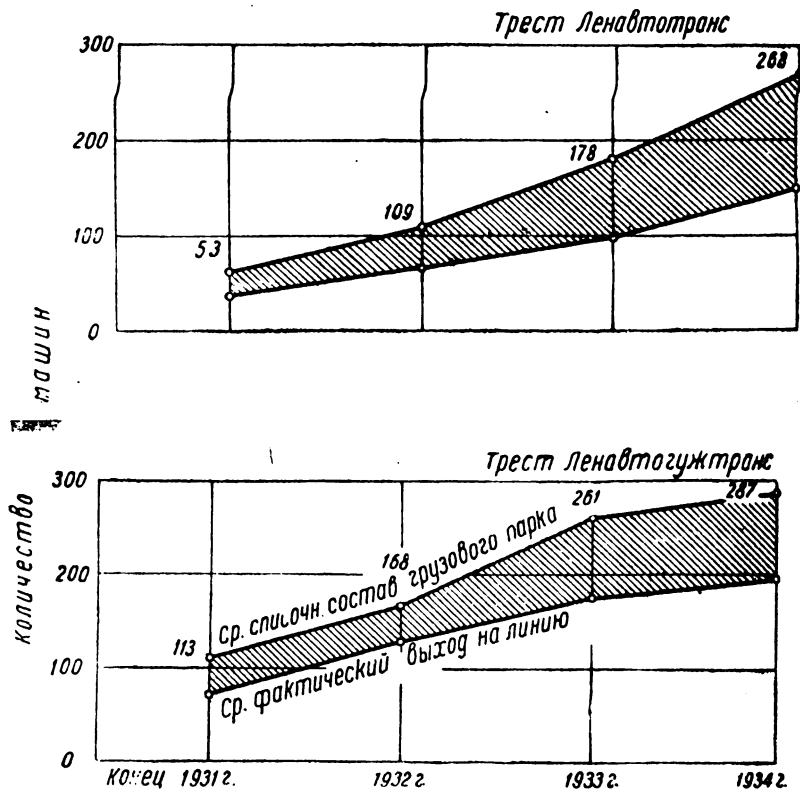


Рис. 1

На рис. 2 показано положение с автобусным парком в 1934 г. Отношение

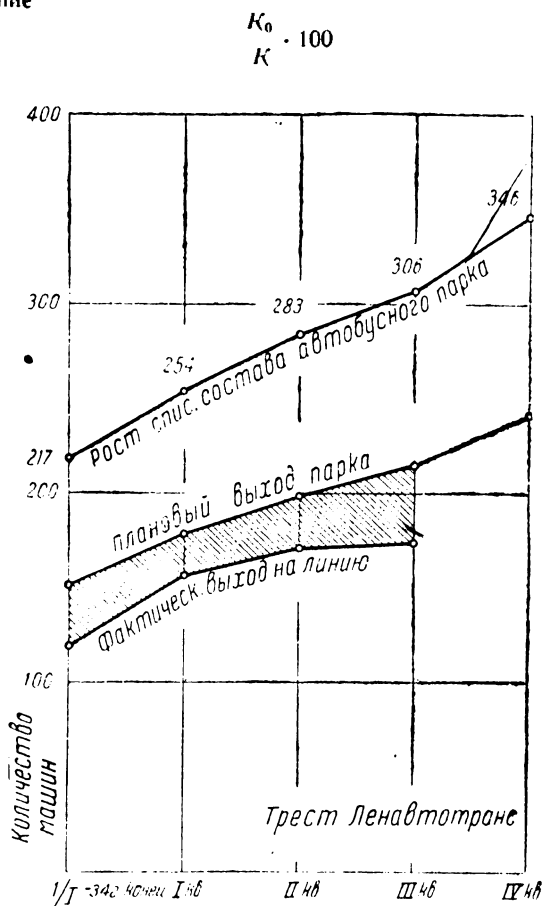


Рис. 2

представляет собой поквартально следующее:

| | При поступлении машин за квартал |
|---------------------|----------------------------------|
| I кв.—97% | 37 автобусов |
| II » —55% | 29 » |
| III » —9% | 23 » |

Общее техническое состояние автомашин обоих трестов, выраженное в пробеге после последнего капитального ремонта, представляется в следующем виде (табл. 2).

Таблица 2

| Общее состояние машин | Размер пробега в км | | | |
|---|---------------------|------------------|------------------|---------------|
| | От 0 до 25 тыс. | От 26 до 40 тыс. | От 41 до 75 тыс. | Свыше 75 тыс. |
| Количество автомашин | 255 | 151 | 171 | 13 |
| В % к общему количеству парка в данных хозяйствах | 43 | 25 | 30 | 2 |
| | | 55 | | |

Выполнение планов ремонтов по обоим трестам за 9 месяцев 1934 г. (на 1/X 1934 г.) представляется в следующем виде (табл. 3).

Таблица 3

| № ремонта | Автобусы | | | Грузовые | | |
|-------------|----------|-------|----|----------|-------|----|
| | План | Факт. | % | План | Факт. | % |
| 1 | 8 619 | 3 042 | 35 | 7 387 | 5 924 | 80 |
| 2 | 651 | 169 | 26 | 330 | 209 | 63 |
| 3 | 229 | 85 | 37 | 163 | 111 | 67 |

Вследствие необеспеченности парков ремонт № 3 на стороне парка, абсолютно не подготовленные и не имеющие необходимых технических данных, вынуждены однако производить ремонт № 3 в парке и вновь вводить ремонт № 2-а или 2^{1/2}, что приводит к невыполнению настоящей профилактики (№ 1 и № 2) и к сильному возрастанию случайных внеплановых ремонтов, по которым имеет место постоянное перевыполнение плана.

Таким образом ремонт № 3 производится в гаражах. Эта явная ненормальность приводит к систематическому невыполнению профилактических ремонтов № 1 и № 2.

Совершенно ясно, что ремонтная база коммунального транспорта находится в весьма неудовлетворительном состоянии.

Ремонтной базой для коммунального транспорта, на которой держится весь парк тяжелых автомашин, является авторемонтный завод транспортного управления Ленинграда (АРЗ).

До мировой войны в здании АРЗ (рис. 3) помещалась багетная фабрика частного владельца, который в 1915 г. продал весь участок

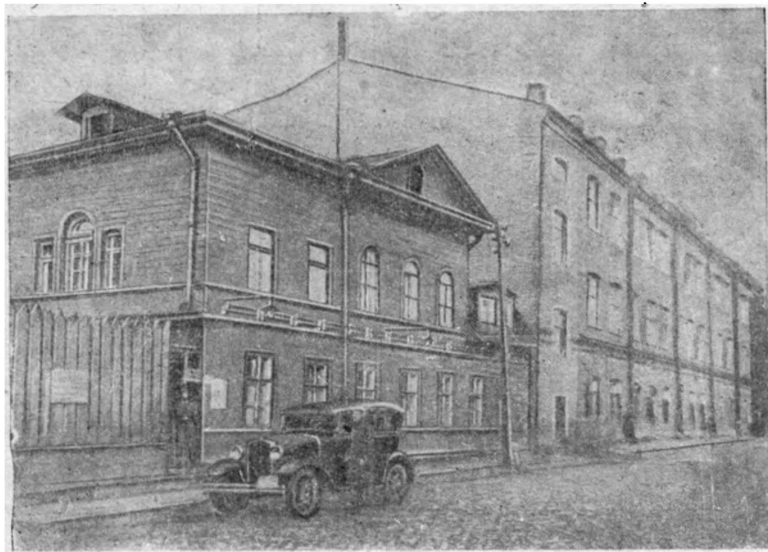


Рис. 3

с застройками, где и были организованы авторемонтные мастерские, которые после Октябрьской революции перешли в ведение Ленинградского исполкома.

В 1924 г. эти мастерские были куплены за 100 тыс. руб. транспортным отделом Губоткомхоза. В них продолжался ремонт автомашин. С 1927 г., с момента начала развития автобусного движения в Ленинграде, эти мастерские организовали у себя ремонт и производство автобусных кузовов.

Пока общее количество автомашин в коммунальном хозяйстве было невелико, мастерские хотя и кустарно, но удовлетворяли потребность в ремонте. Начиная же с 1931 г., в различных частях этих мастерских стали обнаруживаться узкие места, вследствие чего пришлось приступить к различного рода постройкам, которые производились без всякого генерального плана расширения мастерских. Позже был составлен ряд проектов реконструкции, но ни один из них не получил осуществления. Пленум Ленинградского комитета ВКП(б), учитывая узкое место с авторемонтом, предложил в мае 1933 г. реконструировать эти мастерские, доведя их производственную мощность до 40 капитальных ремонтов в месяц.

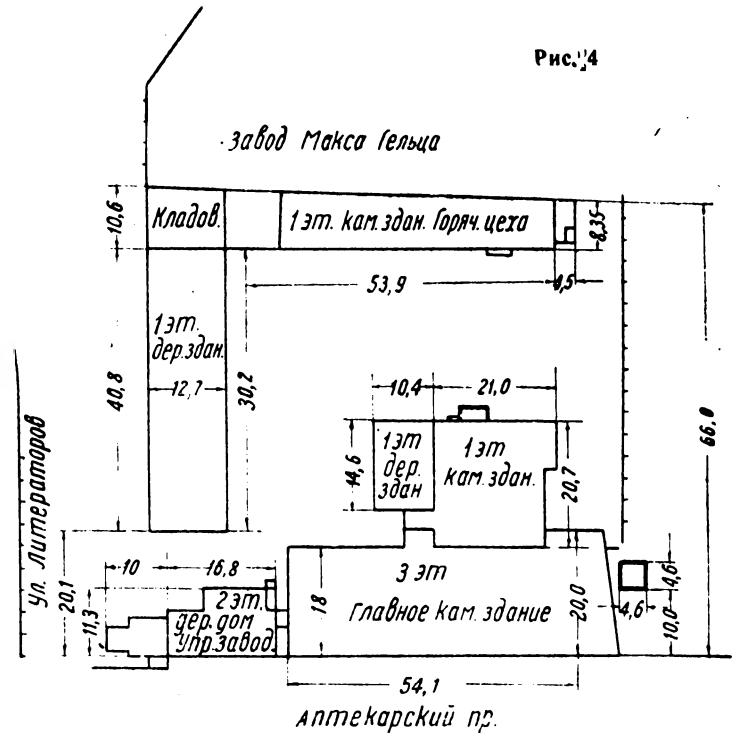


Рис. 4

В связи с этим постановлением была предпринята реконструкция АРЗ, которая в основном сводилась к тому, чтобы при минимуме капитальных вложений, при минимуме или полном отсутствии нового строительства на данном участке добиться максимального улучшения хода технологических процессов, максимально оснастить АРЗ оборудованием, приспособлениями и инструментом и ввести в авторемонт на Аптекарском проспекте заводскую культуру, современную технику ремонта и организацию производства.

Вкладывать крупные средства в реконструкцию АРЗ не было смысла. Основной участок (рис. 4) завода весьма мал и ограничен для дальнейшего расширения. Он выходит на восток на Аптекарский проспект, на западе упирается в территорию мощного завода им. М. Гельца, на севере примыкает к саду с многолетними деревьями и на юге ограничивается улицей Литераторов и участком, принадлежащим Скорой помощи.

Весь рассматриваемый участок имеет площадь 5 000 м² с застройкой в 2 832 м². Таким образом коэффициент застройки $K \times 0,56$, т. е. постройки недопустимо сгущены.

В основном в трехэтажном здании расположены все производственные цеха, в надворных постройках расположены горячие цеха и цех общей сборки.

Основные цеха АРЗ представляются в следующем виде:

1. Цех разборки—478 м² (демонтаж—224 м², дефектация 131 м², комплект 123 м²)—12,6%.
 2. Механический цех—646 м²—17,0%.
 3. Агрегатный цех—1 285 м² (моторный—660 м², задний мост—337 м², рамный 55 м², эл.-техн.—43 м², шинно-монтажный—25 м², испыт. станция—60 м², вспом.—105 м²)—34,0%.
 4. Горячие цеха—260 м² (сварочный—35 м², кузница—157 м², медницкий—68 м²)—6,9%.
 5. Общая сборка—354 м²—9,4%.
 6. Цех главного механика—121 м²—3,2%.
 7. Производственные склады—190 м²—5,0%.
 8. Адм. корпус—290 м²—7,7%.
 9. Бытовые (без столовой)—154 м²—4,2%.
- Всего 3 778 м².

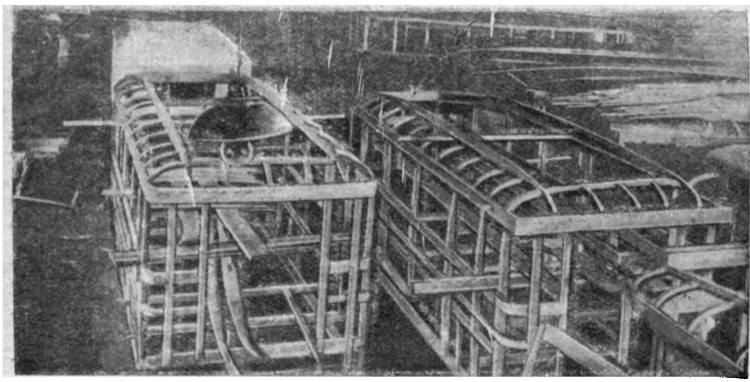


Рис. 5

Отсюда видно, что завод имеет явную диспропорцию площадей по ряду цехов, и эта диспропорция должна быть ликвидирована во втором этапе реконструкции, путем пристройки здания на месте существующего административного корпуса.

Выделенный в момент реконструкции кузовной отдел АРЗ вынесен на улицу 3-го Июля и располагает следующими площадями:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Кузовной сборочный и малярный цеха | 610 м ² |
| 2. Деревообделочный цех | 190 » |
| 3. Обойный цех | 77 » |
| 4. Медницкий цех | 76 » |
| 5. Кузница | 36 » |
| 6. Вспомогательный и контора | 108 » |

Всего 1097 м²

Кузовной отдел по расположению площадки также не подлежит никакому расширению. Являясь частью АРЗ, кузовной отдел должен удовлетворять потребности АРЗ в отношении капитального ремонта автобусных кузовов в тех размерах, как и ремонт автобусных шасси, и одновременно должен изготавливать новые кузова для вновь приобретаемых шасси.

Если учесть минимальную программу АРЗ в количестве 250 автобусных шасси ЗИС и ЯЗ и необходимость минимального изготовления 140 новых кузовов для шасси ЗИС-8, то, приведя все к ремонтам кузовов ЗИС-8, получим программу в 600 капитальных ремонтов кузовов в год.

Приняв приведенные ниже нормы трудоемкости и удельной площади *f*, мы ориентировочно определим минимально необходимые производственные площади для указанной программы (табл. 4).

Приняв трудоемкости, значительно скорректированные против фактических в кузовном цеху, мы тем не менее получаем, что существующие производственные и вспомогательные площади кузовного отдела составляют всего лишь 26% от минимально необходимых для данного производства.

В таких, а ранее еще значительно худших, условиях ведется освоение кузовного производства для ленинградского автобуса (рис. 5).

И тем не менее рабочие кузовного отдела не только ведут изготовление нормальных кузовов для всех автобусов Ленинграда, но проявляют творчество, а именно: в 1932 г. цех изготовил первый в СССР автобус «Гигант» ЯА-2 на 80 мест, по образцу которого уже в 1934 г. Ярославский автозавод изготовил второй подобный кузов. В 1934 г. к Октябрьским торжествам кузовной цех изготовил модернизированные обтекаемые кузова для ЗИС-8 и устанавливает в 1935 г. производство этого типа кузова, согласно пожеланию по-



Рис. 7

Таблица 4

| Название цеха | Трудоемкость в чел.-час. | Уд. площ. на 1 раб. пост. / м ² | Полная площадь цеха F м ² | Площади, существующие в кузовном отделе, м ² |
|---|--------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Корп.-сборочный цех | 510 | 80 | 1 280 | 410 |
| Малярный цех | 140 | 80 | 800 | 200 |
| Деревообделочный цех | 30 | — | 250 | 190 |
| Жестяникский цех | 140 | 120 | 240 | 76 |
| Кузница | 56 | — | 60 | 36 |
| Обойный цех | 70 | 15 | 150 | 77 |
| Склад леса | — | — | 1 000 | — |
| Сушила | — | — | 100 | — |
| Административный корпус и бытовые | — | — | 350 | 108 |
| Всего | — | — | 4 230 | 1 097 |

койного нашего вождя тов. С. М. Кирова, для всех ленинградских автобусов (рис. 6 и 7).

Структура основного капитала предприятия такова:

- | | |
|-------------------------------|-----|
| Здания и сооружения | 65% |
| Оборудование | 24% |
| Инструмент | 6% |
| Инвентарь | 5% |

И здесь, как видим, имеет место свойственная для данного предприятия диспропорция. Оборудование в размере 24%—слишком незначительная величина (учтя при этом среднюю изношенность всего оборудования на 60%). Это оборудование не только не соответствует по своей точности выполняемым операциям ремонта, но по своему подбору не обеспечивает возможности выполнения ряда неотъемлемых в ремонте операций. Так например АРЗ совершенно не располагает возможностью производить следующие операции:

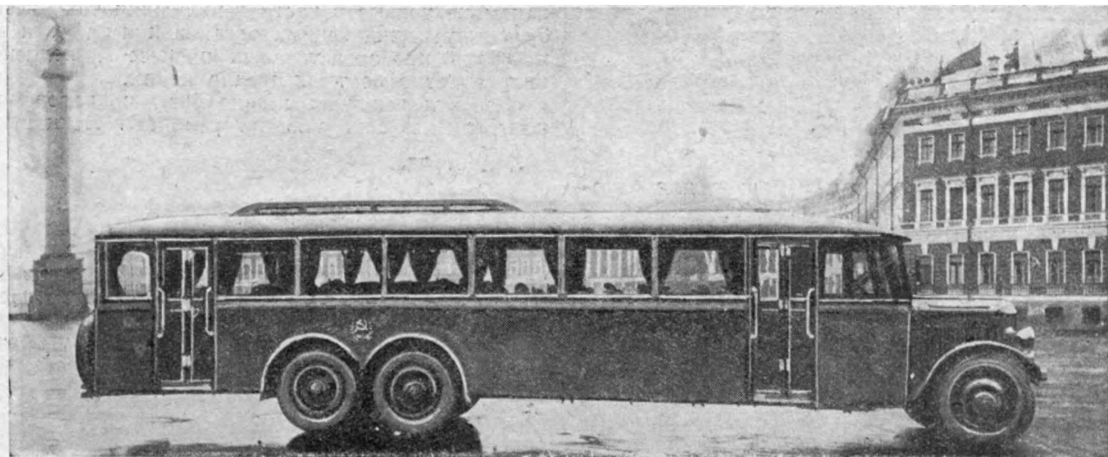


Рис. 6

1) расточки блоков цилиндра, их шлифовки и испытания после расточки или гильзовки;

2) шлифовки шатунных шеек коленчатого вала двигателя;

3) плоской шлифовки торцовых поверхностей поршневых колец других деталей.

Друг операций выполняется вручную, например: пригонка шлицевых полуосей и валиков к соединительным муфтам и карданным сочленениям. Многие станки—токарные, фрезерные и шлифовальные—не обладают необходимой точностью, а если точность и достигается, то за счет споровки рабочего и при наличии большого брака. На заводе нет дефектации и разбраковки деталей, поставленных на основе научно-технических методов и приемов, при пользовании необходимыми инструментами и приспособлениями. Вся разбраковка производится «на-глазок». На заводе отсутствует, как это было видно, хромировочная, поэтому весь ремонт поκειται на наварку; при недостатке запасных частей метод наварки охватывает значительное количество деталей и нередко применяется там, где усиленно надо рекомендовать его не делать.

Естественно, что при подобных условиях АРЗ необходима солидная кооперированность с другими предприятиями и солидная база запасных частей для ремонта.

Между тем, руководство АРЗ, недооценивая состояние завода, пыталось в конце 1933 г. установить у себя производство шестерен для коробки передач, не имея на то никаких технических данных.

Опыт 1934 г. показывает, что АРЗ не использует возможностей смены запасных частей и по-кустарному прилаживает и исправляет изношенные части. Все это ведет не только к удорожанию продукции, но и к значительному ухудшению качества машины, так как применяемые методы ремонта не могут обеспечивать удовлетворительной работы части. Например, практикуемая на заводе наварка ряда ответственных частей при отсутствии последующей термической обработки не может обеспечить стойкости частей на износ при эксплуатации.

Отпускная стоимость капитальных ремонтов АРЗ выражается следующими цифрами:

| | |
|----------------------------|------------|
| Ремонт шасси АМО | 7 200 руб. |
| » » ЯЗ | 9 680 » |
| » кузова АМО | 4 820 » |
| » » ЯЗ | 3 890 » |

Такое состояние предприятия и ряд организационных причин внутризаводского характера приводят к тому, что АРЗ выполняет незначительную программу, далеко не удовлетворяя потребностей ленинградского коммунального транспорта, что видно из табл. 5.

Таблица 5

| | Выполнено за 9 мес. 1934 г. |
|--|--------------------------------|
| Капитальные ремонты грузовых шасси | 130 шт. |
| Изготовление новых автобусных кузовов АМО и ЗИС | 80 » |
| Капитально отремонтировано автобусных кузовов, приведенных к АМО | 66 » |

Потребность в капитальном ремонте на 1935 г. исчисляется: автобусов 360 шт., грузовых 490 шт.

Отсюда можно определить коэффициент годового ремонта при 360 дней работы в год, 0,70—коэффициент выхода парка для автобусов и 0,78 для грузовиков, 220 км—средний дневной пробег, 39 000—межремонтный километраж по ЦДТ.

Для автобусов:

$$K = \frac{360 \cdot 0,70 \cdot 220}{39\,000} = 1,42.$$

Для грузовых:

$$K = \frac{360 \cdot 0,70 \cdot 130}{39\,000} = 0,88.$$

Отсюда количество годовых капитальных ремонтов для автобусов ориентировочно определяется: $360 \cdot 1,42 = 510$.

Из них ЯЗ—120, приведенных к АМО—150, и АМО—390. Всего приведенных к АМО 540 единиц. Грузовых—490 \cdot 0,88 = 430, из них ЯЗ—100, приведенных к АМО—125 и АМО—330. Всего приведенных к АМО 450 единиц. Итого приведенных к АМО 995 единиц.

В том числе 780 капитальных ремонтов по хозяйствам, объединяемым транспортным управлением Ленинграда и 540 капитальных ремонтов кузовов.

Возросшая потребность в капитальных ремонтах осталась при тех же производственных возможностях АРЗ. Он в 1935 г. в лучшем случае может дать около 300—350 ремонтов автомашин при условиях обеспечения его запасными частями и устранения узких мест по оборудованию.

Таким образом АРЗ сможет удовлетворить максимально 35% всей потребности в ремонтах, предъявляемых коммунальным автотранспортом.

Еще хуже обстоит дело с ремонтом и изготовлением кузовов, ибо кузовной отдел в состоянии удовлетворить максимально всего лишь 29% потребности автобусного хозяйства.

Естественно, что вся оставшаяся непокрытая потребность ляжет тяжелым бременем на хозяйства, которые должны вести ремонт № 3 в гаражах и оставлять значительную часть автомашин с перепробегом.

Транспортное управление Ленсовета своевременно учло надвигающийся разрыв в ремонтах и к началу строительного сезона 1934 г. имело готовые проекты нового АРЗ для тяжелых машин. К сожалению, лишь в 1935 г. начинается освоение площадки и развертывание строительства. Пока же ленинградский коммунальный транспорт находится в весьма неблагоприятном положении с ремонтом.

Смягчить создавшееся положение можно было бы, если бы ленинградские организации своевременно обратили внимание на строящийся авторемонтный завод Союзтранса, который не посилен для Союзтранса, и в течение многих лет его производственная мощность не может быть использована Ленинградской дирекцией Союзтранса (автозавод рассчитан на 1150 приведенных капитальных ремонтов). Поэтому, вероятно, Союзтранс строит свой завод с 1931 г. и еще далеко не закончил постройки.

Еще не поздно и сейчас поставить вопрос об этом строительстве.

Не лучше положение и с ремонтом автотранспорта наркоматов и особенно наркоматов с небольшим числом машин.

Авторемонт в общегородском масштабе страдает рядом серьезных организационно-технических недочетов, устранять которые необходимо срочно. Основные из этих недочетов следующие:

1. Отсутствие ремонтной базы для автомашин тяжелого тоннажа.

2. Отсутствие ремонтной базы для производства и ремонта автобусных кузовов и изготовления специальных платформ и кузовов и других специальных приспособлений коммунального автотранспорта.

3. Отсутствие централизованного руководства всем автотранспортом в общегородском масштабе для целесообразного использования свободных производственных возможностей на предприятиях, перераспределения программ, своевременного уничтожения узких мест и т. д.

4. Отсутствие научно-технической базы по изучению вопросов эксплуатации и авторемонта, вследствие чего наблюдается кустарное ведение производства.

5. Отсутствие обмена производственным опытом и проверенных с наилучшей стороны производственных процессов ремонта.

6. Отсутствие научно-технической систематизации и изучения и постоянной корректировки норм сменяемости деталей, предельных допусков и износа деталей и отсюда отсутствие грамотно выраженных требований к промышленности в отношении запасных частей и материалов для эксплуатации и для ремонта, вследствие чего ремонтные организации не снабжены нужными деталями или затоварены неходовыми запасными частями.

7. Отсутствие научно-технической проработки системы построения ремонтных размеров и обобщения опыта существующих производств, внедрения и широкой проверки их в практике ремонтных предприятий.

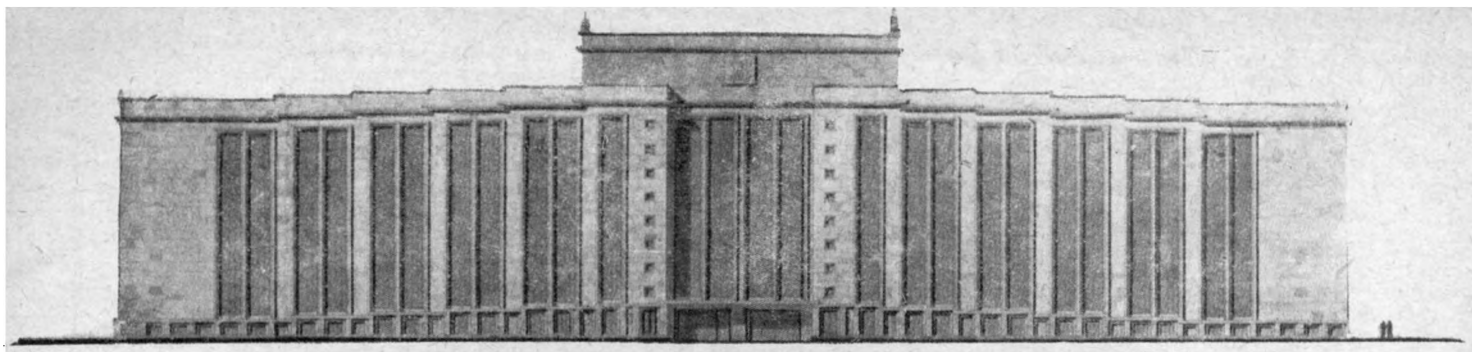
8. Отсутствие изучения и широкой популяризации опыта Западной Европы и Америки в части техники и организации ремонта и переноса опыта лучших предприятий, и наконец отсутствие авторитетно поставленного бюро или института по вопросам проектирования авторемонтных предприятий, проектирования не только в части выполнения технических проектов, требуемых утверждающими организациями, но и в части разработки проектов производственных процессов, подлежащих осуществлению на авторемонтных предприятиях.

Все эти недочеты сильно бьют по авторемонту. Пора серьезно взяться за состояние авторемонта в Ленинграде.

Ленинград.

ОТ РЕДАКЦИИ

Печатая статью т. Тупицына, редакция считает нужным обратить внимание на то, что автор, выдвигая в пп. 3, 4, 6 и 8 заключительных выводов ряд предложений, не дает вместе с тем развернутой критики тех учреждений, которые по смыслу своего существования должны проводить в жизнь положения, выдвигаемые автором (Транспортное управление Ленсовета, ЦАНИИ, Гипроавтотранс).



Гараж автозавода имени Сталина

Инж. Л. Н. ДАВИДОВИЧ

По постановлению партии и правительства автозавод им. Сталина, выпускающий в настоящее время 25 000 грузовых автомобилей, реконструируется для увеличения годового выпуска до 70 000 машин. По расчету управления реконструкции (УРЗИС) автомобильный транспорт завода для перевозки промышленных и хозяйственных грузов, а также для внутризаводской связи и обслуживания достигнет 500 автомашин (в настоящее время автопарк завода составляет 150 автомобилей).

Нормальная эксплуатация автотранспортного предприятия столь значительной мощности возможна при наличии организованной и оснащенной технической базы. Строительство такой базы начинается в текущем году на территории реконструируемого завода. Транспортная мощность этой базы ставит ее на первое место среди гаражных хозяйств Союза.

Ниже мы даем краткое описание проекта этого строительства. Проект разработан по заданию директора ЗИС т. Лихачева бригадой Гипроавтотранса под руководством автора этой статьи и архитектора Минкуса¹.

Проектируемая база, предназначенная в основном для грузовиков ЗИС и ГАЗ (не считая небольшого числа разнотипных легковых, автобусов и тягачей), представляет собою комплексное гаражное хозяйство, обеспечивающее подвижной состав всеми видами обслуживания—от хранения машин до капитального ремонта включительно.

Генеральный план

Участок для строительства автобазы имеет площадь 17 000 м². Он расположен на основной магистрали завода и ограничен со всех сторон проездами. В ряду отдельных сооружений завода, расположенных на этой же стороне магистрали (инструментальный цех, ФЗУ), автобаза является крайним сооружением завода, завершающим магистраль со стороны Москвы-реки. Против здания автобазы, по другую сторону магистрали, расположится дом культуры завода. На рис. 1 показан генеральный план автобазы. При суммарной площади пола всех помещений автобазы в 32 000 м² и при условии сплошной застройки участка этажность всего сооружения теоретически составляла бы 2 этажа. Практически же, ввиду невозможности осуществления двухэтажной сплошной застройки, часть сооружения запроектирована многоэтажной, а часть одноэтажной. Многоэтажная часть расположена по всей линии застройки участка со стороны главной магистрали, что отвечает архитектурным требованиям в отношении ее застройки и оформления. Главные въезды и выезды автобазы запроектированы по магистрали в центре главного фасада сооружения; запасные же выезды выходят на второстепенные проезды.

Важным моментом в проектировании такого сложного сооружения является нахождение правильного и простого графика движения машин. В комплексном гаражном хозяйстве большой мощности правильный график движения машин является следствием правильного взаимного расположения специализированных по назначению зон. Автобаза ЗИС состоит из пяти основных зон: распределения и ожидания машин—гаражный холл, гаражного обслуживания—мойка и профилактика, гаражного ремонта—текущие и плановопредупредительные ремонты, капитального ремонта—цеха мастерских, хранения машин—гараж-стоянка.

При проектировании этой базы было принято параллельное расположение первых четырех зон в одной плоскости, а пятой зоны—по вертикали (многоэтажная стоянка) над первой зоной—холл (рис. 2). Подобное расположение зон дает возможность организовать простой и в то же время гибкий график движения машин.

¹ Состав бригады: инженеры-технологи—Л. Н. Давидович, Л. И. Орлов, Ф. П. Верещак, Ю. Л. Стурлис; архитекторы—М. А. Минкус и В. И. Курочкин, инженер по сантехнике Ю. В. Гейман, консультант по конструкциям инж. Г. Ф. Кузнецов.

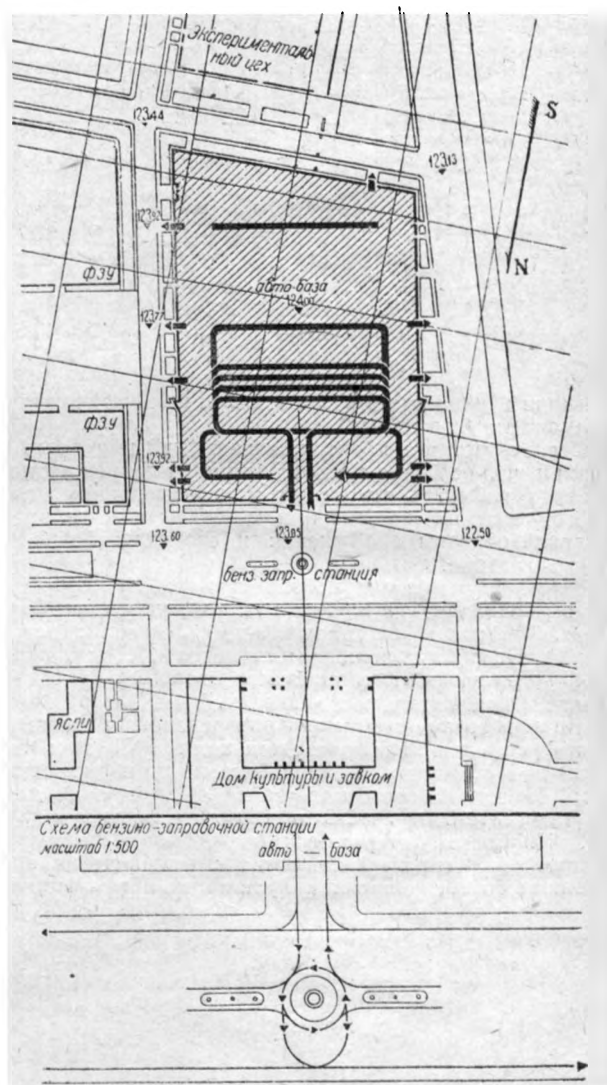


Рис. 1

Машин, прибывающие с работы на базу, через главный въезд поступают в холл. Из холла машины могут быть направлены или в зону стоянки, или в зону обслуживания, или в зону ремонта. Из зоны обслуживания машины могут быть направлены или в зону ремонта, или в холл и оттуда либо на работу, либо на стоянку. Из зоны ремонта машины могут быть направлены или в зону обслуживания, или в холл и оттуда либо на работу, либо на стоянку. Из зоны стоянки машины могут быть направлены в холл и оттуда или на работу, или в зону обслуживания, или в зону ремонта.

Помимо этих основных направлений движения машины, осуществляемых при условии пользования главными въездами и выездами, параллельное расположение зон дает возможность при помощи второстепенных въездов и выездов иметь и дополнительные движения; а именно: непосредственное поступление машин в зону

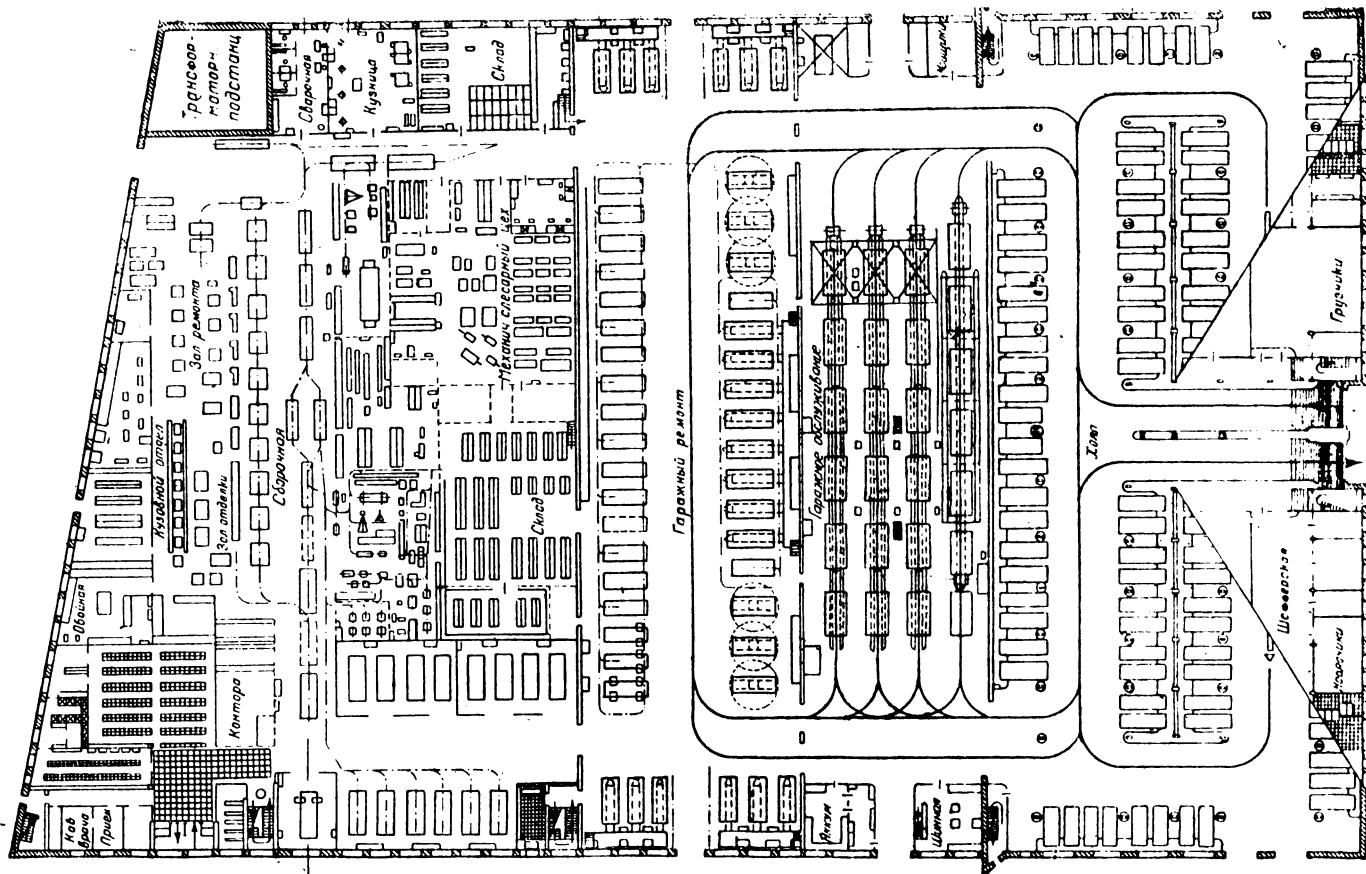


Рис. 2

стоянки и уход из нее; непосредственное поступление машин в зону обслуживания и уход из нее; непосредственное поступление машин в зону ремонта и уход из нее.

Это обеспечивает все практически возможные варианты движения машин и, что особенно существенно, дает возможность в любом из вариантов избежать встречных и пересекающихся движений. Кроме того, такая планировка весьма удобна с точки зрения противопожарной обороны сооружения и его строительно-конструктивного оформления.

Аналогичный прием зональной планировки был применен в проекте автобазы ЦИК Союза в 1933 г. (арх. Минкус и инж. Давидович).

На рис. 3 показана планировка 3-го и 4-го этажей стоянки.

Стоянка. По плану эксплуатации ходовой состав парка определен в 420 машин, для которых запроектировано, начиная со 2-го и до 4-го этажа включительно, 420 мест.

Помимо этих закрепленных за определенными машинами мест, могут быть установлены в помещении холла (1-й этаж многоэтажной части) еще 50 машин. Таким образом, общая вместимость составляет 470 мест. Из этого количества 350 мест запроектированы по габариту ЗИС-5 и ЗИС-8 и 120 мест по габариту ГАЗ-4 и ГАЗ-АА. Наиболее интересными системами многоэтажных немеханизированных гаражей являются с нашей точки зрения:

1) стоянки со смещенными полуэтажами и прямыми полурампами;

2) стоянки с нормальными этажами и с круглыми рампами, устроенными по принципу двухходового винта;

3) стоянки с нормальными этажами и с прямыми рампами, устроенными по принципу двухходового винта;

4) стоянки скатные, имеющие наклонные этажи и вследствие этого не нуждающиеся в специальных устройствах для подъема и спуска машин.

Из указанных выше систем первая применена в проектах гаражей НКТП и Интуриста в Москве¹, вторая и третья были применены в предварительных проектах гаража ЦИКС; четвертая система частично применена в проекте гаража Интуриста в Ленинграде.

В данном проекте гаража для тяжелых грузовиков применена система скатного гаража, основное преимущество которой перед прочими системами заключается, во-первых, в максимальном использовании площади, во-вторых, в отсутствии крутых подъемов и, в-третьих, в отсутствии криволинейного движения.

Протяженность стоянки по стороне участка более чем в 100 м обеспечила при четырехметровой высоте этажа наклон полов стоянки менее 4%².

¹ См. журнал «Мотор» № 7 за 1934 г.

² Поперечный профиль бульжной мостовой составляет 5%.

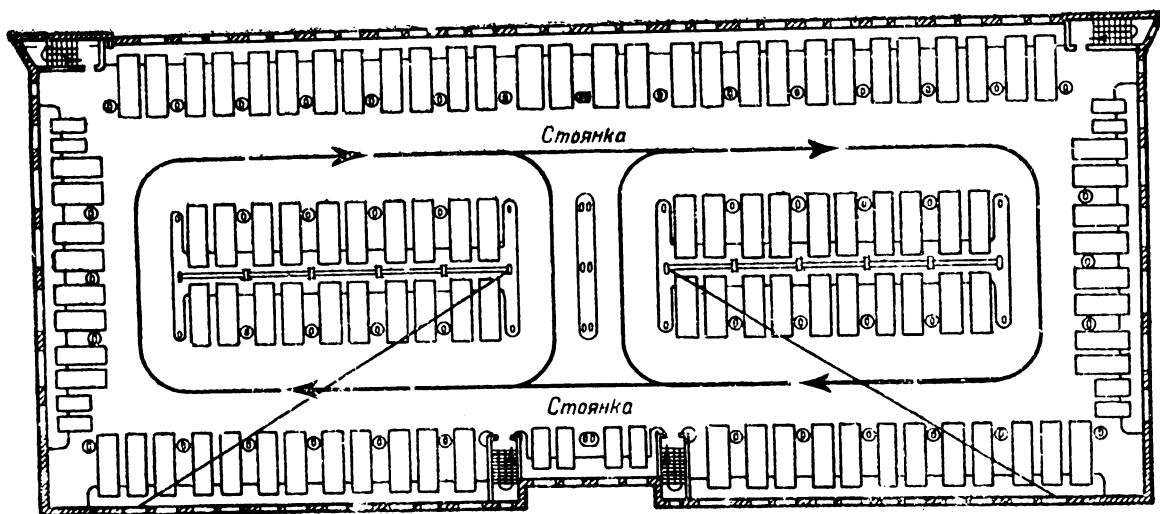


Рис. 3

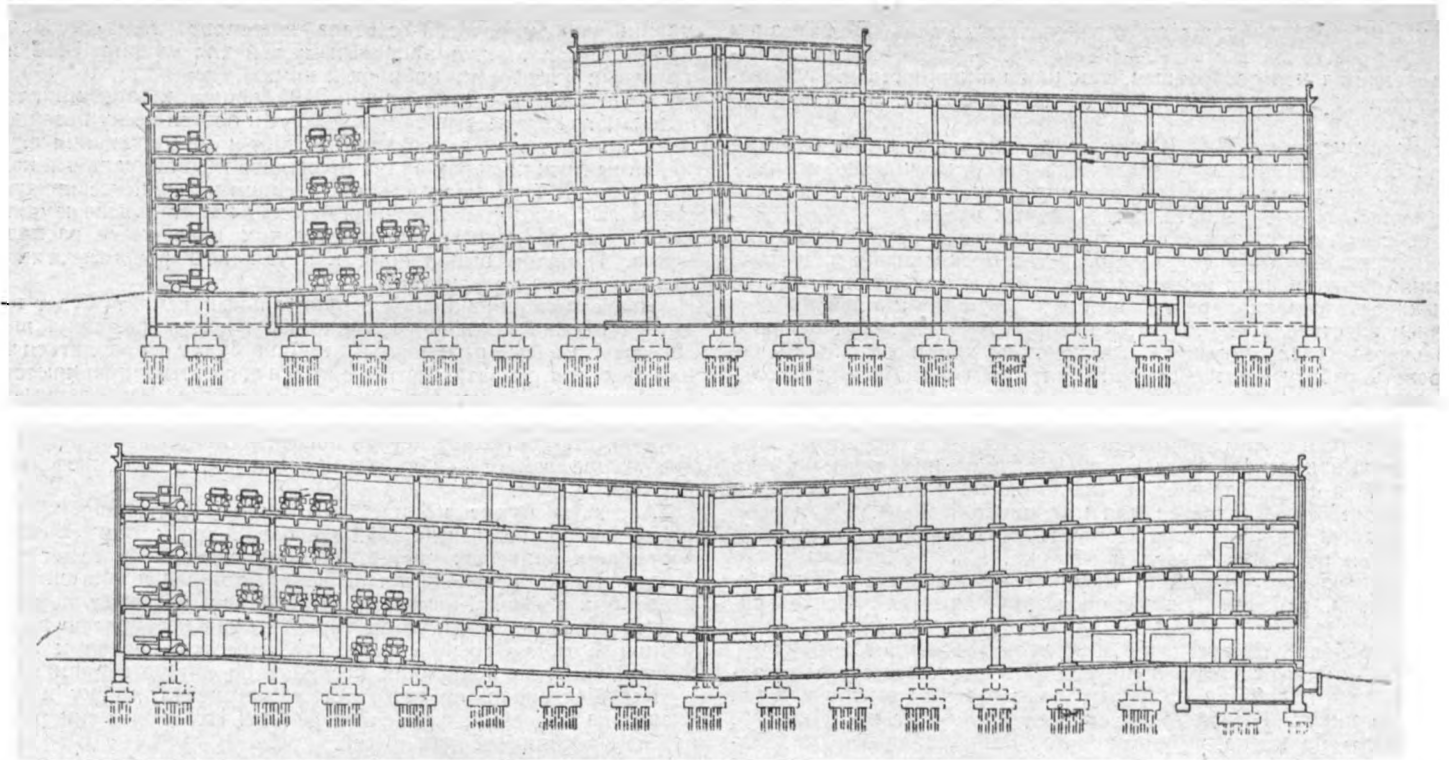


Рис. 6

Обычно скатные гаражи решаются либо по принципу одноходового винта с наклоном в одну сторону по всей длине и с движением вверх и вниз по одному и тому же проезду, либо по принципу двухходового винта без встречных движений с наклонами в разные стороны, но также по всей длине. Стоянка гаража ЗИС запроектирована по принципу применения двух сходящихся одноходовых винтов, с наклонами в разные стороны, с движением машин в одном направлении, но без встречных и пересекающихся путей (рис. 4 и 5). При нормальной эксплуатации стоянки правый винт служит для подъема машин, левый винт только для спуска. Машина, постоянное место которой находится

на винте, нигде не встречается с машинами, спускающимися по другому винту. Не доходя до холла, каждый винт заканчивается запасными воротами, через которые машины выходят в разные стороны непосредственно наружу, минуя холл и контроль въезда—выезда (рис. 2). Расстановка машин по этажам и путь их движения ясны из плана промежуточного этажа (рис. 3).

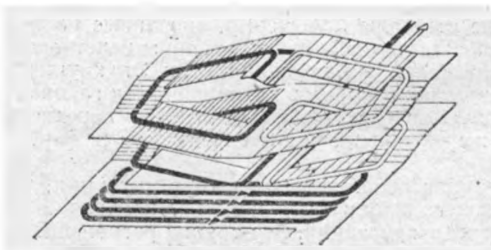


Рис. 4

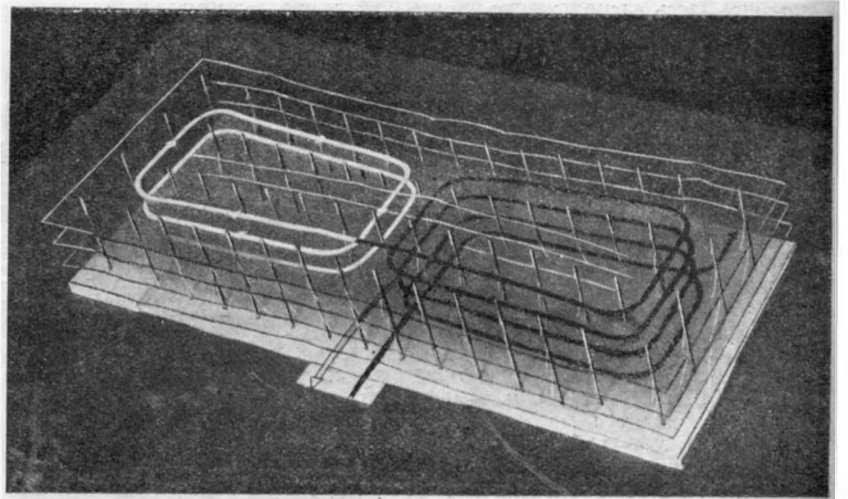


Рис. 8

на винте подъема, проходит для того, чтобы попасть на винт спуска в пределах своего винта, не более половины длины стоянки. Машина, постоянное место которой на винте спуска, должна пройти (при проходе на стоянку) в пределах своего винта до своего места не более того же расстояния.

При аварийном движении машин (пожар) оба винта используются только для спуска, причем машины, спускающиеся по одному

винтах, соединенных в общую пространственную систему в месте их соприкосновения по оси сооружения, ясно из рис. 6 и 7, а также из рис. 8 (макет).

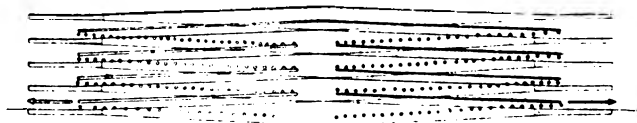


Рис. 5

Гаражное обслуживание

Обслуживание машин, включающее в себя мойку, уборку, смазку, техническую ревизию и крепежку, в гараже ЗИС запроектировано следующим образом.

Ежедневно все эксплуатационные грузовые машины проходят в обязательном порядке лишь моечно-уборочные процедуры; пол-

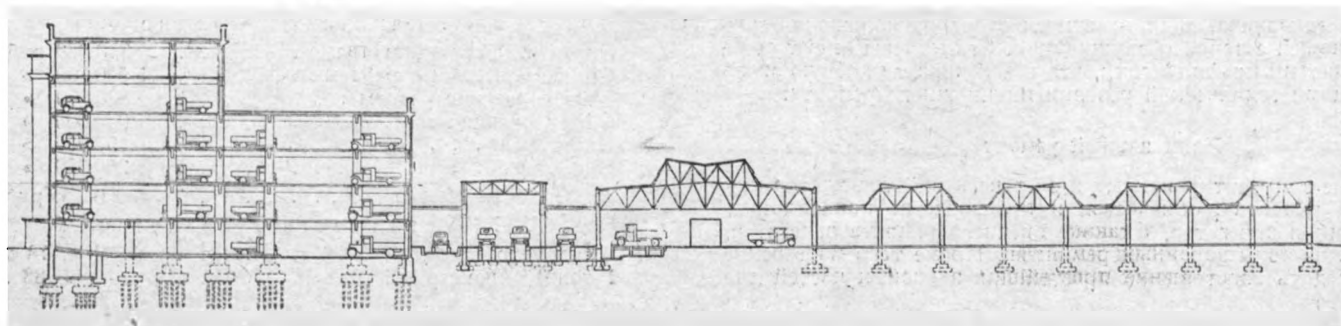


Рис. 7

ный же цикл обслуживания они проходят через день. При среднем суточном пробеге машин в 100—120 км принятый режим обслуживания является целесообразным, так как цикличность обслуживания совпадает с заводской инструкцией по смазке машины ЗИС (250 км).

При этих условиях 50% машин ежедневно подвергаются только мойке и 50% машин полному обслуживанию (от моечных до крепежных работ включительно). Возврат грузовиков с работы намечен равномерный в течение пяти-шести ночных часов.

В соответствии с этим процесс обслуживания грузовых машин запроектирован в ночную смену с расчетом прохождения машинами операций обслуживания непосредственно после прибытия с работы. Возможность неравномерного возврата машин компенсируется наличием вместительного холла, в котором машины могут ожидать своей очереди обслуживания. Этот же холл дает возможность регулировать работу зоны обслуживания путем создания необходимого подпора.

Рабочий такт обслуживания 50% грузовиков только мойкой в течение ночной смены принят в 3 минуты. Для осуществления такого темпа запроектирована в зоне обслуживания одна моечная линия с 7 последовательными постами, по которым передвижение машин осуществляется при помощи конвейера. На первом посту производится уборка, на втором и третьем—мойка, на четвертом, пятом и шестом—обдувка и обтирка.

В вечернюю смену эта линия обслуживает легковые и полугрузовые машины, рабочий день которых заканчивается раньше грузовых.

Общий рабочий такт полного обслуживания (ремонт № 0)—50% грузовиков—принят также в 3 минуты. Для его осуществления запроектированы три линии профилактики с частным тактом каждой линии в 9 минут. Профилактические линии имеют по 6 постов, передвижение по которым производится также конвейерами. Работы на профилактических линиях распределяются следующим образом: первый пост—уборка кабины и кузова, второй—мойка машины, третий—обдувка, четвертый и пятый—техническая ревизия и крепежка и наконец шестой—смазка.

Легковые машины и полугрузовики получают профилактическое обслуживание не на линиях, а в зоне ремонта на стационарных постах, оборудованных подъемниками.

В составе зоны обслуживания запроектирован ряд вспомогательно-производственных помещений, имеющих к ней наибольшее тяготение. Здесь расположены: шинно-монтажная, аккумуляторная; маслохозяйство, комната мойщиков, комната механика и диспетчера профилактики.

Гаражные ремонты. Организация гаражных ремонтов запроектирована по плановопредупредительной системе со следующей периодичностью для машин ЗИС: ремонт № 1 через 1 200 км, ремонт № 2 через 12 000 км и ремонт № 3 через 36 000 км.

Ремонт № 1 машин ЗИС в части регулярно-повторяющихся работ предположено производить поточным способом в дневную смену на свободных в это время линиях профилактики. Однако, поскольку подобный способ ремонта является опытным, предусмотрены в зоне ремонта дополнительные места для стационарного выполнения работ, которые по своему объему могут выходить за пределы нормальной номенклатуры этого вида ремонта. Схема точного выполнения ремонта № 1 в основном такова: первые два поста используются для мойки ремонтируемых машин, на третьем посту производится демонтаж механизмов, требующих осмотра, прочистки или переборки, и ремонтно-крепежные работы; на четвертом производятся монтаж механизмов и ремонтно-крепежные работы; на пятом—работы по электрооборудованию и смазке и на шестом—регулировка.

Ремонт № 2 всех машин будет производиться в зоне гаражных ремонтов, за исключением работ, требующих переборки агрегатов. Последние для этой цели будут передаваться в зону капитального ремонта.

В основу организации производства текущих ремонтов машин ЗИС положен принцип специализированных по назначению стационарных постов. Общее число мест для данного вида ремонта распределено на четыре группы: первая группа—устранение дефектов в двигателе, сцеплении, коробке передач, системе питания, охлаждения и электрооборудования; вторая группа—устранение дефектов в рулевом управлении, переднем и заднем мостах и трансмиссии; третья группа—устранение дефектов в рессорах и колесах; четвертая группа—устранение дефектов в тормозах.

Всего в зоне гаражных ремонтов запроектировано 48 ремонтных мест, из которых 6 мест оборудованы подъемниками и 20 мест оборудованы ремонтными канавами траншейного типа. Часть ремонтных канав, предназначенных для ночных работ, расположена вдоль стены, граничащей с зоной обслуживания. Эти канавы имеют сообщение с траншеями профилактики, что обеспечивает удобную связь между бригадами технической ревизии и заявочного ремонта.

Капитальный ремонт

Назначение запроектированных в составе хозяйства мастерских капитального ремонта заключается в производстве капитального ремонта машин и агрегатов, а также среднего ремонта агрегатов, поступающих из зоны гаражных ремонтов. Кроме того мастерские будут производить изготовление простейших запасных частей для

машин разномарочного состава и ремонт деталей. Мастерские не будут изготавливать запасных частей для машины ЗИС и новых грузовых платформ и кабинок к ним.

Капитальный ремонт машин ЗИС, ввиду их однотипности и значительного количества, запроектирован по принципу поточной организации монтажно-демонтажных работ и обезличивания агрегатов. Машин прочих марок будут проходить индивидуальный капитальный ремонт. Поскольку основным типом в хозяйстве являются машины ЗИС, принятый поточный метод их капитального ремонта определил общую планировку мастерских и взаимное расположение цехов. Порядок выполнения капитального ремонта этих машин запроектирован следующий.

После приемки машины в капитальный ремонт будет производиться съёмка платформы и кабины и затем разборка шасси на агрегаты. Снятые платформы и кабина будут отправляться в кузовной цех для ремонта. Снятые с шасси агрегаты направляются в разборочную, где будут разбираться на детали. Разобранные детали поступят сперва в моечную для обезжиривания, а затем в сортировочную, откуда годные детали пойдут в комплектовочную, детали, требующие ремонта—в склад накопления, детали же негодные—в склад утиля.

Агрегаты будут комплектоваться из поступивших в комплектовочную годных деталей с добавлением к ним со склада недостающих запасных частей. В комплектовочной будет производиться также необходимая подгонка деталей и частичная сборка некоторых узлов. Укомплектованный агрегат будет передаваться для сборки в агрегатно-сборочную, откуда поступит на испытание и приработку. Отремонтированные агрегаты после их проверки, приработки или испытания поступят на линию сборки шасси.

Освобожденная от агрегатов рама пройдет мойку и поступит сперва на проверку, а затем на ремонт. После окраски рама передается на линию сборки шасси.

Для сборки шасси запроектировано три последовательных поста, четвертый пост предназначен для установки отремонтированных в кузовном цехе платформ и кабинок. Здесь же устанавливается арматура и оперение машины. Собранная машина поступит на пост регулировки, после которой уходит на испытательный пробег. Снятые с машины на посту разборки платформы и кабины поступят в кузовной цех, где пройдут следующие основные этапы: разборку и контроль, снятие старой окраски, ремонт деревянных частей, жестяные и сварочные работы, обойные и арматурные работы и наконец окраску.

Службы

Входящие в состав хозяйства служебные, бытовые и общественные помещения запроектированы как две независимые группы. К первой группе отнесены помещения, связанные непосредственно с оперативной эксплуатацией машин, именно: диспетчерская, рядная, шоферская, такелажная, грузчики и т. п. Эта группа помещений расположена у въездов и выездов головной части гаража, в цокольном этаже, образуемом расходящимися скатами переднего пассажирского стоянка. Здесь же расположены помещения для шоферов и грузчиков.

Ко второй группе относятся помещения дирекции, управленческого и технического аппарата хозяйства, помещения профсоюзных и партийных организаций. Эта группа расположена во втором этаже вдоль западного фасада корпуса.

Показатели

Основные показатели запроектированного хозяйства следующие:

| I. Рабочая сила | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Шоферы | 1 060 чел. |
| Рабочие | 758 » |
| Служащие | 188 » |
| Всего | 2 005 чел. |
| II. Площадь хозяйства | |
| Зона хранения | 17 000 м ² |
| » обслуживания | 2 900 » |
| » ремонта | 3 600 » |
| » капитального ремонта | 6 500 » |
| » службы | 2 000 » |
| Всего | 32 000 м² |
| III. Кубатура сооружений | |
| Общая | 200 000 м ³ |
| IV. Капиталовложение | |
| Подготовка строительства | 370 000 руб. |
| Общестроительные работы | 5 500 000 » |
| Сантехнические работы | 820 000 » |
| Оборудование | 900 000 » |
| Инструмент | 150 000 » |
| Инвентарь | 260 000 » |
| Всего | 8 000 000 руб. |
| V. Себестоимость эксплуатации | |
| 1 километр пробега | 1 р. 18 к. |
| 1 тонно/километр | — » 88 » |

Эквивалентные нагрузки на междуэтажные перекрытия гаражей

Б. ОЛЬХОВСКИЙ и М. СВЕШНИКОВ

Рост автомобильного парка Союза ставит со всей остротой проблему проектирования и постройки сооружений, обеспечивающих их правильную эксплуатацию и обслуживание. Организация крупных, по заводскому типу, автохозяйств особенно настоятельно ставит вопрос о рационализации проектирования многоэтажных гаражей.

В связи с этим, в первую очередь возникает задача правильной оценки влияния полезных нагрузок от автомобилей на отдельные элементы междуэтажного перекрытия, так как оно имеет доминирующее по стоимости значение в совокупности конструкции многоэтажного гаража. Так например, для машины ГАЗ-А при двухрядной расстановке площадь пола составляет на одну машину 15,20 м², площадь же стен 3,75—3,90 м², т. е. около 25% от площади перекрытий. Для машин «Линкольн» при однорядной расстановке на одну машину площадь пола составляет 26,75 м², тогда как площадь стен 8,0—8,2 м², т. е. около 30% от площади перекрытий. Поэтому правильная оценка нагрузок на междуэтажное перекрытие предопределяет, прежде всех других факторов, экономичность и рациональность решения всего сооружения в целом.

Между тем, вопрос о величине эквивалентных нагрузок в гаражах не был до настоящего времени разработан соответствующими проектными организациями, и они пользовались кустарным способом назначения этих нагрузок—«на-глазок». Так, при проектировании Гипроавтотрансом ряда многоэтажных гаражей (ВЦИК, Бутырской станции обслуживания, «Интуриста») нагрузки от легковых машин назначались по интуиции в 700 кг/м², без дифференциации их по отдельным элементам междуэтажного перекрытия. Из дальнейшего будет ясно, как далека эта интуитивная цифра от действительности.

С другой стороны, технические условия и нормы, неоднократно изменявшиеся за последние годы, не исключая и действующих норм (ОСТ ВКС 6433), не дают руководящих указаний о величинах или способе определения нагрузок, соответствующих как марке машин, так и типу междуэтажного перекрытия, что является в них значительным пробелом.

В действительности давление от машины, передаваемое перекрытию в виде сосредоточенных грузов, зависящих от веса машины и связанных между собой длиной базы и шириной колеи, а также отношение габаритов машины к пролету данного элемента перекрытия обуславливают наиболее невыгодные комбинации расстановки машин, совершенно различные для разных элементов конструкции. В основном, наиболее распространенном типе перекрытий, в виде ребристой железобетонной плиты, по главным балкам давление на плиту передается непосредственно от стоящих на ней машин, тогда как давление на вспомогательную балку передается и от непосредственно стоящих на ней машин, и в виде опорных реакций от загруженной машинами плиты. Главная балка воспринимает давление от машин преимущественно в виде опорных реакций загруженных таким образом вспомогательных балок.

Различие рабочих сечений этих элементов предопределяет различный характер их работы при данной нагрузке, с некоторыми условиями, регламентированными Т. У. и Н. Приводя сложные подвижные грузы к наиболее удобному для расчета виду сплошной равномерной нагрузки и учитывая вышеуказанные обстоятельства, получим, что плита, как элемент перекрытия, имеющий наименьший пролет и условно назначаемую ширину рабочего сечения, воспринимая непосредственное давление машин, имеет максимальную эквивалентную нагрузку. Эквивалентная нагрузка для главных балок получается ниже нагрузки для вспомогательных балок. Наконец нагрузка для стен и колонн определяется непосредственно действительным весом машин.

Авторами этой статьи, при разработке проекта крупной автобазы в Москве (Автобаза НКПС на 250 машин), по инициативе руководителя автогаражной секции Московского автодорожного института А. А. Загряжского, было произведено определение эквивалентных нагрузок для различных пролетов ребристого железобетонного перекрытия, как основного типа, от которого легко перейти к другим конструкциям (четырёхсторонним, безбалочным, диагональным, шатровым и складчатым).

Расчет производился для легковых автомобилей марки ГАЗ-А, как наиболее распространенных с минимальными весовыми и габаритными данными, и для автомобилей «Линкольн», имеющих из легковых наибольший вес и габаритные данные, а также близко стоящих к машинам «Бюнк» отечественного производства. При расчетах были приняты следующие данные:

| | ГАЗ-А | «Линкольн» |
|--|----------|------------|
| Вес автомобиля | 1 060 кг | 2 800 кг |
| Давление от переднего колеса | 265 » | 560 » |
| » » заднего » | 265 » | 840 » |
| Длина базы | 2,63 м | 3,46 м |

ГАЗ-А «Линкольн»

| | | |
|---------------------------------|--------|--------|
| Ширина колеи | 1,42 м | 1,40 м |
| Свес за передней осью | 0,57 » | 0,69 » |
| » » задней осью | 0,80 » | 1,35 » |
| Боковой свес | 0,14 » | 0,25 » |

Задача выявления величин эквивалентных нагрузок предопределялась отысканием наиболее невыгодной расстановки машин, отличной для каждого элемента перекрытия.

Для плиты, в качестве расчетной схемы, была принята четырехпролетная неразрезная балка. Эквивалентные нагрузки определялись в зависимости от максимальных пролетных моментов, так как сравнительные подсчеты показали, что они при наиболее невыгодном расположении грузов превосходят по абсолютной величине максимальные опорные моменты. Величина максимальных пролетных моментов определялась по «инфлюэнтным линиям» для четырехпролетных балок, от сосредоточенных грузов, равных давлениям от передних и задних колес, причем применялись как продольная, так и поперечная расстановка и перемещение машин по плите. Распределение нагрузок по ширине плиты, в соответствии с Т. У. и Н. на железобетонные сооружения, принималось равным $\frac{2}{3}$ ее пролета. Распространение давления колеса вдоль плиты не учитывалось.

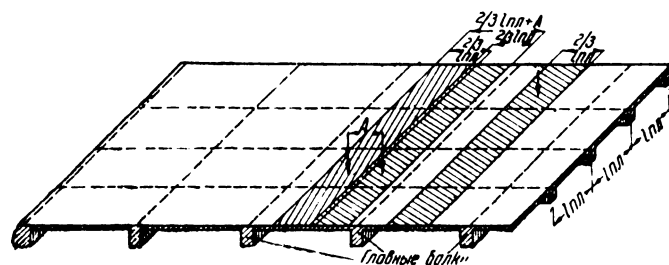


Рис. 1

В связи с этим, при расстоянии между грузами поперек плиты больше $\frac{2}{3} l$ действие грузов на плиту принималось раздельным и в расчет вводилась полоса плиты шириной $\frac{2}{3} l$. При расстоянии же между грузами $A < \frac{2}{3} l$ действие грузов считалось совместным и в расчет вводилась полоса плиты шириною $\frac{2}{3} l + A$ (рис. 1). Расстояние A между грузами при поперечной расстановке автомобилей принималось как сумма двух передних свесов автомобиля, двух задних или переднего с задним свесом. Для автомобиля ГАЗ-А, ввиду равенства давлений от передних и задних колес, величина A принималась равной сумме двух передних свесов, дающих минимальное расстояние. Для машины «Линкольн», ввиду различия давлений переднего и заднего колес, величина A принималась последовательно в указанных выше комбинациях.

При продольной расстановке автомобилей величина A принималась равной сумме боковых свесов. Таким образом была допущена возможность случайного расположения автомобилей вплотную друг к другу, что практически почти неосуществимо и является пределом уплотнения. С другой стороны, не вводился поправочный коэффициент, учитывающий динамичность действия нагрузки, исходя из тех соображений, что при нормальной внутригаражной скорости до 10 км/час на пневматических шинах динамичность практически не сказывается на конструкциях.

Решающей являлась как продольная, так и поперечная расстановка автомобилей, в зависимости от пролета плиты. Расчетом было установлено, что величина эквивалентных нагрузок для плит пролетом от 1,40 до 4 м для автомобилей ГАЗ-А колеблется в пределах от 675 до 180 кг/м², для автомобилей «Линкольн» — в пределах от 1700 до 370 кг/м². Характер изменения кривой эквивалентных нагрузок показан на графике (рис. 2).

Для второстепенных балок за расчетную схему принята 4-пролетная неразрезная балка (рис. 3), но учтено поперечное влияние также 4-пролетной плиты. Максимальные пролетные моменты определялись по «инфлюэнтным линиям» от давления машин, стоящих непосредственно на балке. В величине моментов также учтен влияние как положительных, так и отрицательных опорных реакций плиты. Найденные моменты относились к ширине полки тавровой балки, определяемой согласно Т. У. и Н. на железобетонные сооружения. Вычисленные по этим моментам эквивалентные на грузки колеблются в пределах от 305 до 205 кг/м² для автомобилей ГАЗ-А и от 585 до 340 кг/м² для автомобилей «Линкольн» при про

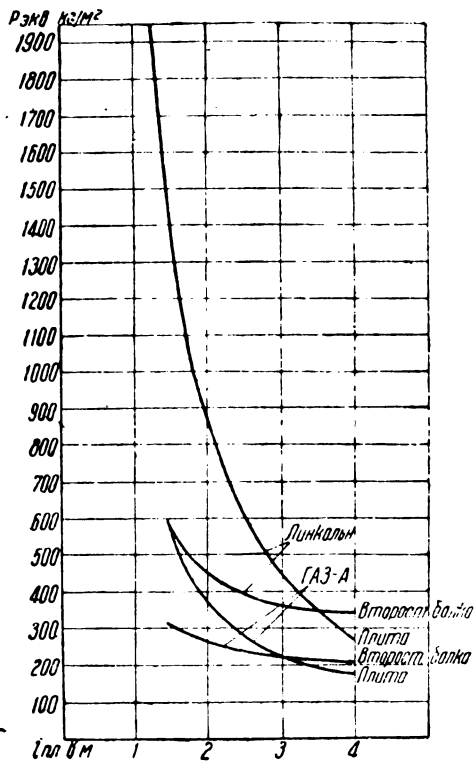


Рис. 2

лентах плиты от 1,50 до 4 м и практически не зависят от пролета вспомогательной балки (рис. 2). Так, при различных пролетах второстепенной балки приведенные величины эквивалентных нагрузок могут быть уменьшены не более чем на 3%.

При подсчете эквивалентных нагрузок на главную балку была принята за расчетную схему 3-пролетная неразрезная балка (рис. 4)

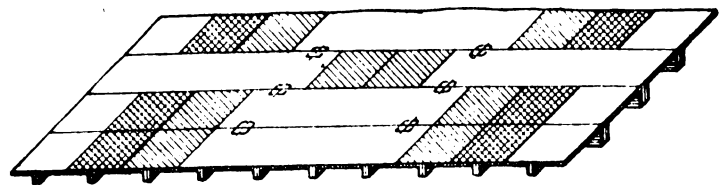


Рис. 4

По найденным таким образом максимальным моментам были определены эквивалентные нагрузки, величины которых колеблются в пределах от 270 до 215 кг/м² для автомобилей ГАЗ-А и от 485 до 415 кг/м² для автомобилей «Линкольн», при пролете главных балок от 6 м до 12 м (рис. 5).

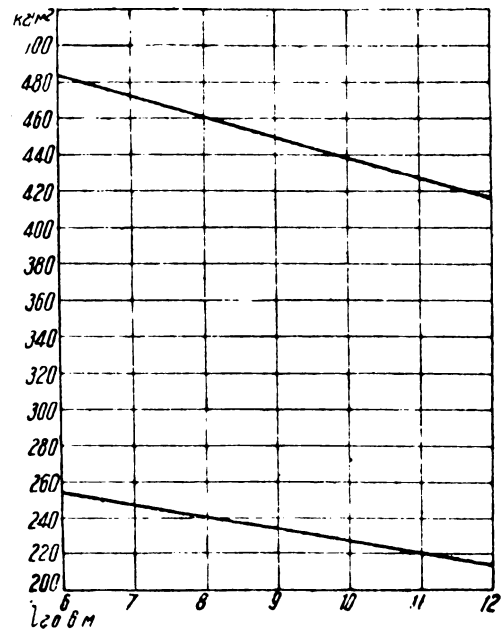


Рис. 5

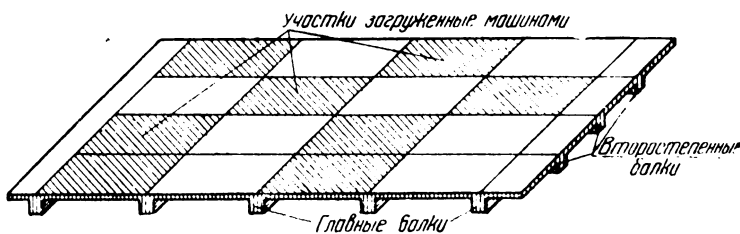


Рис. 3

загруженная действительными опорными реакциями от 4-пролетных второстепенных балок, которые были получены от загрузки самой балки с учетом влияния реактивных сил от плиты.

Загрузка плиты производилась таким образом, что максимальные опорные реакции плит получили те второстепенные балки, давления которых вызывали наибольшие моменты в главных балках. Величины других реакций, действующих на главную балку, были взяты не по максимальному их значению, а по действительному, что соответствует наиболее реальному расположению машин на междуэтажном перекрытии.

Произведенные расчеты показали, что величина эквивалентных нагрузок на главные балки практически не зависит от пролета второстепенных балок вследствие того, что количество машин, устанавливаемых по длине второстепенной балки, растет примерно пропорционально грузовой площади.

Подобным же образом увеличение числа второстепенных балок в пролете главной балки (что соответствует уменьшению пролета плит) лишь незначительно сказывается на эквивалентной нагрузке — в пределах до 5% в сторону уменьшения нагрузок, показанных на графике (рис. 5).

Как видно из рисунков, величины эквивалентных нагрузок значительно падают по абсолютной величине вместе с увеличением пролетов любого из элементов междуэтажного ребристого перекрытия, что впервые дает возможность обоснованного оптимального решения сетки колонн и конструкции перекрытий многоэтажных гаражей и указывает на рациональность увеличения пролетов.

„Заботливо выращивать и квалифицировать людей, правильно расставить и организовать их на производстве, организовать зарплату так, чтобы она укрепляла решающие звенья производства и двигала людей на высшую квалификацию,— вот, что нам нужно для того, чтобы создать многочисленную армию производственно-технических кадров“

Сталин.

Итоги международного конкурса дизельных двигателей

Проф. Н. Р. БРИЛИНГ

Мощное развитие автомобильной и тракторной промышленности СССР неизбежно влечет за собой весьма значительное увеличение расхода топлива. Так например, для 1937 г. расход бензина и керосина на автотракторный парк Союза выразится миллионами тонн, которые могут быть получены путем переработки тяжелых жидких топлив в крекинг-аппаратах, на что требуются крупные капитальные вложения.

Быстроходный дизель автомобильного и тракторного типов является современным экономичным двигателем, могущим с успехом заменить карбюраторные бензиновые и керосиновые моторы, работая на тяжелом топливе и давая при этом экономию топлива, по весу 35—40% и по стоимости 70—80%.

Учитывая указанное выше положение, Совнарком СССР вынес 15/V 1932 г. постановление об организации международного конкурсного испытания дизелей различных конструкций и мощностей, причем каждый дизель должен был быть установлен на шасси автомобиля советского производства.

Начало работам по конкурсным испытаниям было положено еще за границей, куда для обследования были посланы советские инженеры, которые выбрали образцы для конкурса и в основном договорились о проведении в СССР конкурса на лучший дизель. Все материалы по предварительному обследованию дизелей за границей находились в конкурсном комитете, что дало возможность еще до начала конкурсных испытаний иметь ясное представление об участвовавших в конкурсе дизелях.

Установка дизеля на советские шасси большей частью была произведена на наших автозаводах им. Сталина в Москве и Ярославском. Часть дизелей была смонтирована за границей. Монтаж некоторых машин за границей оказался для нас неподходящим. Так например, у некоторых машин не было вспомогательных нефтяных насосов; для того чтобы создать необходимое давление топлива, баки с ним были размещены на крышах кабинок, где они от тряски потекли и оказались негодными. Эти и аналогичные с ними неполадки пришлось ликвидировать уже на наших заводах.

В общей сложности Ярославский завод смонтировал на 5-тонные шасси 18 машин и одну на трехосное 8-тонное шасси. Завод

им. Сталина смонтировал на 3-тонное шасси ЗИС 13 машин. Остальные 8 машин, в том числе и два дизеля Фиат, были смонтированы за границей.

В конкурсе принимали участие 40 автомобильных дизелей 15 фирм и 8 стран, в том числе СССР с двумя дизелями советской конструкции и производства.

Состав участвующих в конкурсе машин и основные их показатели видны из таблицы 1.

Монтаж дизелей, произведенный на наших автозаводах, в общем был вполне удовлетворительным, за исключением часто имевших место случаев (в особенности при монтаже дизелей на шасси ЗИС) несоответствия мощности и числа оборотов дизеля с передаточным числом в дифференциале, которое для всех шасси ЗИС было одинаково и составляло 6,41.

Ярославский завод проявил в этом отношении большую гибкость, подобрав 4 передаточных числа, но и в 5-тонных шасси Я-3 имелись случаи, когда у машины получалась слишком малая скорость и большая мощность или недобор скоростей и недобор мощности. Для каждой машины была построена динамическая характеристика, которая и выявила для ряда машин неудачный подбор передаточного числа в дифференциале.

Поставленные на конкурсе дизели по формам их камер сгорания можно подразделить на следующие 4 группы:

1-я группа—струйного непосредственного распыливания; к ней относятся (см. табл. 1) 11 конкурсных дизелей;

2-я группа—дизели с форкамерой; к ней относятся 13 машин;

3-я группа—дизели с акро- и вихревой камерой; к ней относятся 14 машин;

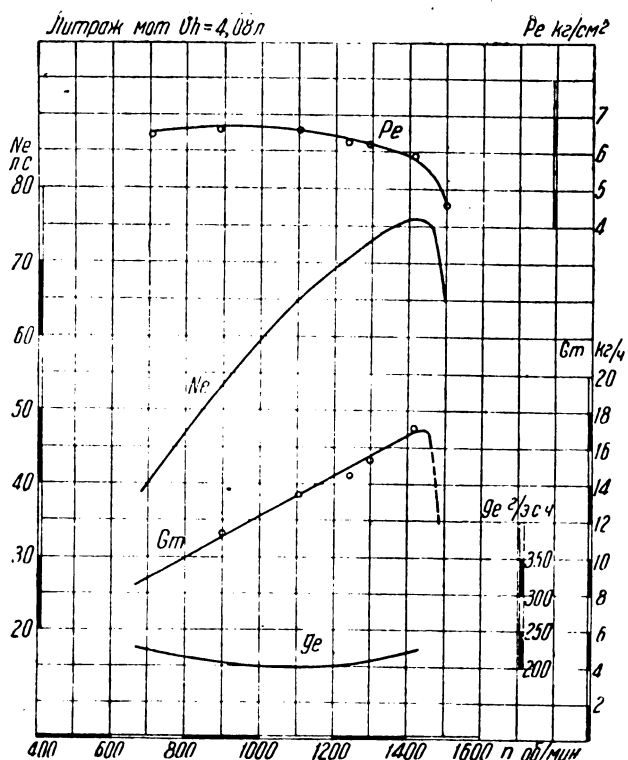
4-я группа, к которой относятся все двигатели, не принадлежащие к первым трем группам. К этой группе отнесены 2 машины Грэф-Штифт с низкой степенью сжатия (6,58) и с воспламенением рабочей смеси электрической искрой.

После предварительного ознакомления с двигателями и лабораторно-дорожных испытаний машинам необходимо было дать значительный километраж в различных климатических и дорожных условиях. Выбранный маршрут Москва—Тифлис—Москва обеспе-

Таблица 1

| Фирма | Страна | Число цилиндров | Номинальная мощность л. с. | Число об./мин. | Диаметр цилиндра | Ход поршня | Литраж мотора | Степень сжатия | Сухой вес мотора | Способ смесеобразования | Количество представленных моторов |
|-----------------------|-----------|-----------------|----------------------------|----------------|------------------|------------|---------------|----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Лиллуаз | Франция | 3 | 74 | 1 500 | 85 | 210 | 4,08 | 21,8 | 570 кг | Непосредственный впрыск | 2 |
| 2. Рено | » | 4 | 74 | 1 900 | 125 | 170 | 8,34 | 16 | 700 | » | 2 |
| 3. Кресслей | Англия | 4 | 62,8 | 1 750 | 112,7 | 152,5 | 6,67 | 16 | 600 | Вихревая камера Рикардо | 2 |
| 4. » | » | 6 | 98,0 | 1 750 | — | 152,5 | 9,12 | 16 | 750 | » | 2 |
| 5. Торникрофт | » | 4 | 82,0 | 1 800 | 120,65 | 165,1 | 7,55 | 14,67 | 900 | Вихревая камера Торникрофт | 1 |
| 6. » | » | 6 | 106,0 | 2 200 | 105 | 152,5 | 7,88 | 16 | 877 | » | 1 |
| 7. Перкинс | » | 4 | 40,5 | 2 600 | 85 | 120,7 | 2,74 | 18 | 283 | Вихревая камера | 1 |
| 8. Бирдмор | » | 6 | 98 | 1 840 | 107,95 | 152,5 | 8,67 | — | 659 | Непосредственный впрыск | 1 |
| 9. МАН | Германия | 6 | 77,3 | 1 800 | 105 | 130 | 6,75 | 15 | 550 | » | 1 |
| 10. » | » | 6 | 90 | 1 800 | 105 | 140 | 7,27 | 15 | 550 | » | 2 |
| 11. » | » | 6 | 105 | 1 420 | 120 | 180 | 12,2 | 14 | 785 | » | 1 |
| 12. Бюссинг | » | 4 | 50 | 2 000 | 110 | 130 | 4,95 | 16,5 | 525 | Форкамера | 2 |
| 13. » | » | 6 | 81 | 2 000 | 110 | 130 | 7,4 | 16,5 | 645 | » | 2 |
| 14. Дейтц | » | 6 | 110 | 1 500 | 120 | 170 | 11,52 | 17,6 | 890 | » | 1 |
| 15. МВМ | » | 6 | 85 | 1 700 | 105 | 150 | 7,77 | 17 | 700 | » | 1 |
| 16. Ланг | Венгрия | 6 | 85,5 | 2 000 | 108 | 130 | 7,14 | 17 | 640 | Акрокамера | 2 |
| 17. » | » | 4 | 54 | 2 000 | 108 | 130 | 4,76 | 17 | 460 | Форкамера | 2 |
| 18. Ганц | » | 6 | 79 | 1 660 | 105 | 140 | 7,27 | 13,3 | 630 | » | 2 |
| 19. » | » | 4 | 51,8 | 1 640 | 105 | 140 | 4,84 | 13,3 | 480 | » | 2 |
| 20. Фиат | Италия | 6 | 10 | 1 800 | 115 | 160 | 9,97 | 17,4 | 875 | Вихревая камера Фиат | 2 |
| 21. Грэф-Штифт | Австрия | 6 | 95 | 2 000 | 110 | 160 | 8,55 | 6,58 | 680 | Камера Гассельмана | 2 |
| 22. Заурер | Швейцария | 4 | 69 | 2 020 | 110 | 150 | 5,70 | 16,5 | 600 | Крейцкамера | 2 |
| 23. » | » | 6 | 95 | 1 800 | 110 | 150 | 8,55 | 16,5 | 750 | » | 2 |
| 24. КОДЖУ | СССР | 6 | 87 | 1 600 | 115 | 160 | 9,96 | 15,9 | 620 | Непосредственный впрыск | 2 |
| * Всего дизелей . . . | | | | | | | | | | | 40 |

Примечание. На 3-тонные шасси ЗИС смонтированы дизели согласно порядковым номерам таблицы: 3, 5, 7, 9, 10, 12, 17, 19 и 22. Дизель Бирдмор, пор. № 8, смонтирован на 8-тонное 3-осное шасси Я-3. Остальные дизели смонтированы на шасси 5-тонных автомобилей Я-3. Все дизели также четырехтактные. Дизель Лиллуаз—двухтактный с двумя поршнями на цилиндр.



Контрольная характеристика дизельного двигателя Лиллуаз

чивал участки дорог с различной одеждой, как-то: шоссейные, грунтовые, горно-грунтовые и горно-шоссейные. Качество каждого вида дороги было также весьма различно и местами дорога представляла значительные затруднения для движения автомобилей. Во время этого пробега выявлялись качества дизелей по следующим показателям: а) прочность и надежность работы дизеля в условиях дальнего пробега (дистанция около 5 000 км), б) экономичность дизельных машин, в) пусковые качества дизельных машин, г) динамические качества.

После пробега были дополнительно проведены скоростные испытания на дистанцию около 1 000 км, имевшие целью выявить максимальные скорости движения машин в течение длительного периода времени, на расстояниях 200—250 км, надежность и прочность дизеля при работе на максимальных скоростях и экономичность по расходу топлива и масла. После пробеговых испытаний машины были подвергнуты 50-часовым лабораторным испытаниям на стенде для проверки характеристики дизеля, его эффективной мощности, числа оборотов, расхода топлива и крутящего момента.

После лабораторного испытания двигателя были разобраны и подвергнуты микрометражу основных деталей для того, чтобы определить изношенность этих деталей и обнаружить дефекты дизеля, не отмеченные по внешним признакам его работы. Такова была строго продуманная программа испытаний дизелей. Последовательное тщательное и своевременное выполнение испытаний дизелей по этой программе дало нам возможность использовать для советских конструкций все достижения зарубежной техники.

Ознакомимся теперь кратко с теми основными (лучшими и худшими) показателями, которые дали дизельные двигатели во время конкурсных испытаний. За наименьшим местом в настоящей статье мы оставим в стороне менее существенные результаты предварительного испытания дизелей за границей, а также результаты лабораторно-дорожных испытаний в Москве и рассмотрим в первую очередь результаты испытаний во время пробега Москва—Тифлис—Москва.

В интересах движения и для облегчения ведения точного технического контроля были составлены из дизельных автомобилей 4 путевых колонны. В первую колонну включены все 3-тонные автомобили и полоторатонные шасси (всего 14 машин), во вторую, третью и четвертую колонны вошли 5-тонные автомобили и одно 8-тонное шасси с дизелем Бирдмор (всего 26 машин). В соответствующие колонны были включены 4 стандартных автомобиля союзного производства с бензиновыми карбюраторными двигателями. Эти автомобили участвовали в пробеге как «эталон» для сравнения технических результатов.

Колоннам конкурсных автомобилей ежедневно задавались высший и низший пределы средних скоростей движения. Высшие пределы средних скоростей движения колебались в зависимости от дорожных условий от 18 до 35 км/час для первой колонны и от 15 до 30 км/час для остальных колонн. Среднее значение высших пределов скоростей за время пробега составляет 29,04 км/час для первой колонны и 24,08 км/час для остальных колонн. Средняя величина дневного перегона—227,6 км, что дает сравнительно высокую цифру для пробегов испытательного характера.

Таковы краткие итоги движения и автомобилей в пробеге.

Пусковые качества дизелей замерялись ежедневно до старта на каждом этапе. Зачетным показателем пуска было принято время от момента начала пуска холодного двигателя (по сигналу) до момента прохождения двигателем контрольной черты (проходимое расстояние 8 м). Никакие подготовительные к пуску манипуляции, в том числе включение спиралей накала, до сигнала не допускались. В случае когда дизель в течение двух минут не заводился, пуск считался затяжным. В качестве иллюстрации можно указать, что лучшее время пуска дали дизели: Лиллуаз—7,5 сек., Коджу—8 сек. и МАН—9,5 сек. Наибольшее время пуска дали двигатели: Бюссинг—51 сек., Заурер—52,5 сек., Дейтц—40 сек. и Ланг—48 сек.

Время пуска бензиновой машины—20,5 сек. Следовательно, лучшие дизели по времени пуска далеко превосходили даже бензиновые машины.

Для учета экономичности автомобилей или расхода топлива в пробеге применялась «система полного бака».

Расход моторного масла также учитывался, причем учету подлежали: 1) количество масла, залитого в картер мотора в Москве, накануне старта, 2) все доливы масла в пути, 3) разность между залитым и слитым маслом при сменах¹.

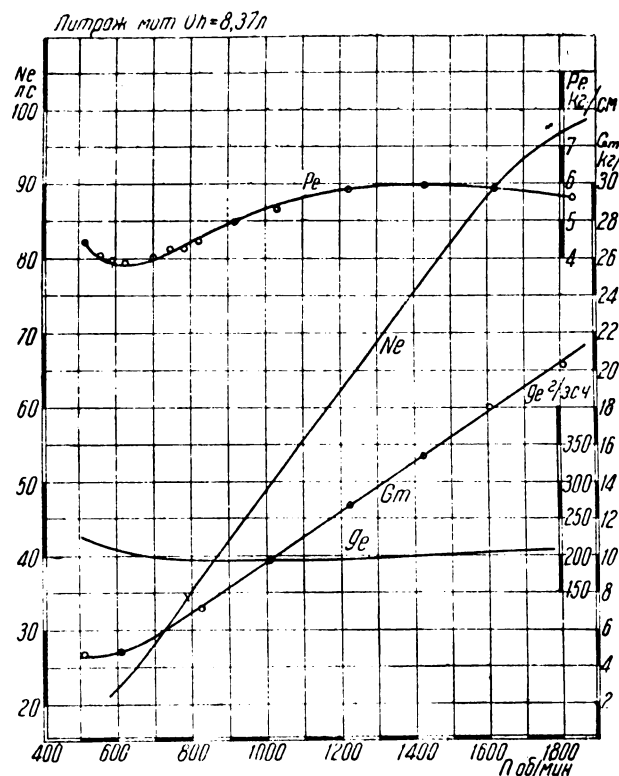
Наименьший расход топлива, исчисленный в кг на 100 км пути, дал на 3-тонных шасси дизель Ганц—15,6 кг. На 5-тонных наименьший расход дали: Ганц—21,6 кг, Лиллуаз—23,9 кг, Коджу—24,4 кг. Наибольший расход топлива показали: Греф-Штифт—46,6 кг, Бюссинг—38,4 кг и Дейтц—37,5 кг.

Бензиновая машина на 3-тонном шасси израсходовала бензина 37,9 кг, а бензиновая 5-тонная машина израсходовала бензина 44,4 кг на 100 км пути.

Из приведенных цифр мы видим, что в дизелях хорошей конструкции экономия топлива по сравнению с бензиновой машиной получается в среднем около 50%. Что касается расхода масла, то наименьший расход на 3-тонных шасси дали дизели МАН 80—90 л. с.—14,5 кг за всю дистанцию пробега Москва—Тифлис—Москва, затем МАН 70 л. с.—16 кг и Заурер—18,5 кг. Наибольший расход масла дали Торникрофт—57,5 кг и Ганц—55 кг. Бензиновое 3-тонное шасси израсходовало масла 19 кг. На 5-тонных машинах наименьший расход масла дали МАН 80—90 л. с.—16 кг, Заурер—19,5 кг, другой Заурер и МАН 110 л. с.—по 20 кг. Наибольший расход масла дали Коджу—116 кг, Ганц—92 кг и Дейтц—80 кг. Бензиновая 5-тонная машина с мотором «Геркулес» израсходовала 15,5 кг масла.

Приведенные цифры показывают, что в отношении расхода масла лучшие конструкции дизелей дают цифры, не превышающие расхода топлива в бензиновых моторах, хотя весь процесс работы дизеля по сравнению с бензиновой машиной происходит в значительно повышенных условиях.

¹ Топливо—экспортный Газойль, удельный вес при 15° Ц—0,873 и вязкость по Энглеру при 20° Ц 1,55. Масло—смесь брейтстоцкого эмбинского масла с очищенным машинным (1:1). Удельный вес при 15° Ц—0,903, вязкость по Энглеру при 50° Ц—14,4.



Контрольная характеристика дизельного двигателя Бирдмор

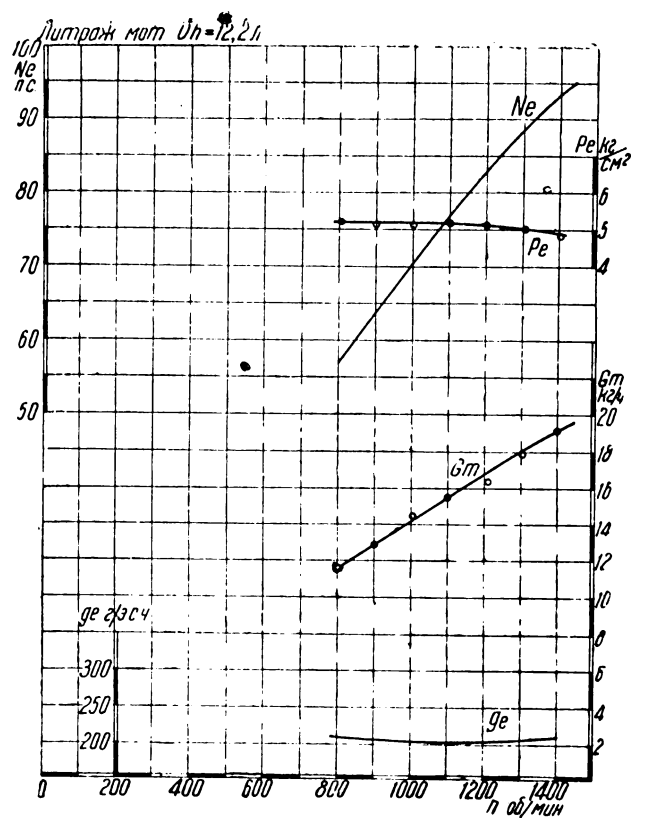
Прочность и надежность дизелей оценивались количеством штрафных очков, назначаемых за те или иные дефекты, по шкале пенализации и в отдельных случаях по решению технической комиссии. Некоторые машины, как например Лиллуаз и МАН 110 л. с., не имели штрафных очков, другие же дизели получили довольно значительное количество их. Так например, Бюссинг получил 166 очков, Кросслей—123 очка и Ганц—103 очка. Наибольшее количество штрафных очков получали машины за неисправности в топливной системе. Кроме этих неполадок, у некоторых машин были обнаружены серьезные дефекты. Так например, машина Кросслей расплавила шесть подшипников, проходя по Военно-Грузинской дороге. Вторая машина Кросслей на 3-тонном шасси, хотя и дошла до Москвы, но у нее также при осмотре оказался расплавленным один подшипник. Машина фирмы Бюссинг, которая уже 5 лет как строит дизели, вначале шла хорошо, затем мотор стал сильно перегреваться и дымить, что заставило представителя фирмы сменить цилиндрическую головку на новую и т. п. Таковы краткие результаты пробеговых испытаний дизелей.

Произведенные после пробеговых скоростные испытания показали следующее. На 3-тонных шасси максимальную среднюю скорость за перегон 300—350 км дали дизели: Ланг—48,4 км/час при расходе топлива 19,7 кг на 100 км пути, Торникрофт—48 км/час при расходе топлива 25 кг и Перкинс—47,5 км/час при расходе топлива в 14 кг. Наименьшую скорость дали машины: Ганц—41,3 км/ч. при расходе топлива 14,6 кг, Бюссинг—41,5 км/час при расходе топлива 21,9 кг, Кросслей—41,7 км/час при расходе топлива 19 кг. Из бензиновых машин одна дала скорость 48,7 км/час при расходе бензина на 100 км пути 32,3 кг, другая дала скорость 40,4 км/час при расходе бензина 27,6 кг.

Дизели, смонтированные на 5-тонных шасси, дали следующие максимальные средние скорости за перегон: Торникрофт—49,3 км/час при расходе топлива на 100 км пути 30,7 кг, Ланг—44,8 км/час при расходе топлива 29,7 кг и Фиат—44 км/час при расходе топлива 29,7 кг. Наименьшие средние скорости дали: Рено—35,2 км/час при расходе топлива 26,2 кг, Ганц—38,2 км/час при расходе топлива 22,9 кг и Лиллуаз—38,5 км/час при расходе топлива 24,4 кг. Бензиновая машина с мотором «Геркулес» дала скорость 48,2 км/час при расходе бензина 42,8 кг, Коджу дал скорость 42,7 км/час при расходе топлива 26,2 кг.

Как видно из приведенных цифр, средние скорости за перегон, показанные дизельными машинами, следует признать высокими. Этот вывод станет для нас еще яснее, если мы сопоставим среднюю скорость какой-либо из приведенных выше машин за перегон в 300—350 км с максимальной скоростью той же машины, развиваемой на одном километре с хода. Так например, для дизеля Ланг предельная скорость на 1 км с хода равна 58,3 км/час. Сопоставляя ее с максимальной скоростью той же машины за перегон, равной 48,4 км/час, мы видим, что машина в среднем шла длительный промежуток времени со скоростью около 83% от своей предельной скорости.

Сопоставляя аналогичным порядком максимальную скорость за перегон для дизеля Торникрофт—48 км/час—с максимальной скоростью с хода той же машины—56 км/час, получим, что за перегон



Контрольная характеристика дизельного двигателя МАН

эта машина в среднем шла со скоростью 85,7% от ее предельной скорости. Соответственно машина Перкинс, имея скорость с хода 65,8 км/час, в течение перегона шла со скоростью 72,3% от ее предельной скорости.

Если мы с той же точки зрения рассмотрим машины, смонтированные на 3-тонные шасси и показавшие наименьшие максимальные скорости за перегон, то увидим, что они дали не только не меньший, а в некоторых случаях и больший процент от их предельной скорости, чем 3-тонные машины, показавшие за перегон наивысшую скорость. Так например, машина Бюссинг в течение перегона шла со скоростью, равной 75,6% от ее предельной скорости; Кросслей—со скоростью 84% от ее предельной скорости; Ганц со скоростью 89,5% от ее предельной скорости.

Что касается бензиновых 3-тонных машин, то, несмотря на сравнительно высокие средние скорости за перегон, они дали в общем более низкий процент от их предельной скорости, чем дизели. Так например, одна бензиновая машина дала 73% от ее предельной скорости, а другая—62,6%. В отношении 5-тонных машин мы имеем: для машины Торникрофт—84,6%, для Ланг—86,6%, для Фиат—94,6%, для Рено—86,3%, Ганц—89% и Лиллуаз—92%, для Коджу—85,5%.

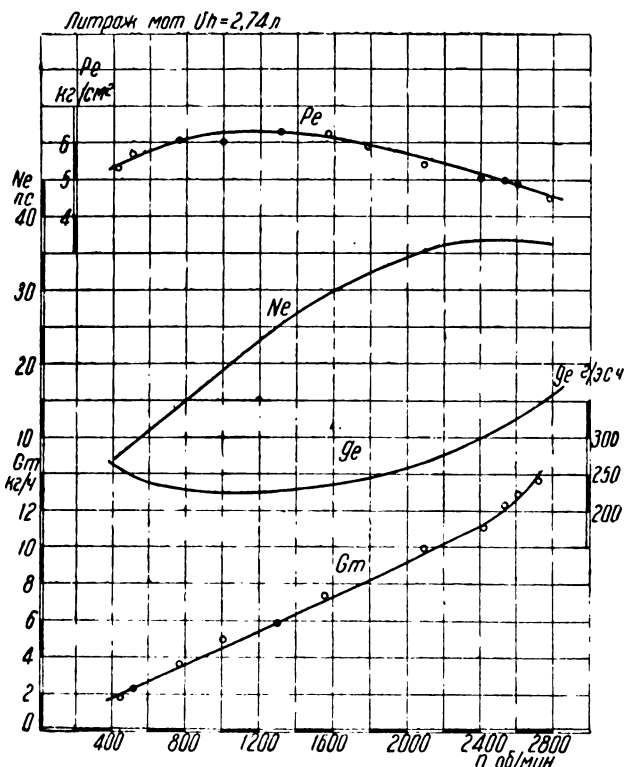
Для 5-тонной бензиновой машины наивысшая средняя скорость за этап 85,7% от ее предельной скорости. Несмотря на столь напряженную работу, большинство дизелей прошли скоростные испытания без штрафных значков, откуда можно еще раз сделать вывод, что ряд первоклассных современных быстроходных дизелей является вполне надежными машинами даже в тяжелых условиях их эксплуатации.

После скоростных испытаний дизельные двигатели были подвергнуты 50-часовым лабораторным испытаниям на стэнде.

Не имея возможности по объему настоящей статьи подробно останавливаться на тщательно продуманной программе этих испытаний, ограничимся лишь сводными данными испытаний, представленными в табл. 2.

Так как все данные опираются на полученные во время испытаний кривые контрольных характеристик мотора (кривые при различной подаче топлива, кривые, где расход топлива на эффективную силу/час G_e является функцией среднего индикаторного давления P_e) и т. п., то для иллюстрации ниже приводим (как основные) контрольные характеристики дизелей Перкинс, Бирдмор, Коджу, МАН и Лиллуаз.

Как видно из таблицы 2, наибольшее среднее эффективное давление P_e , соответствующее нормальной мощности, мы имеем у дизелей Бирдмор, Лиллуаз и Кросслей. Наименьшее P_e норм у дизелей Рено, Коджу и Грэф-Штифт. Максимальное среднее эффективное давление P_e макс мы имеем у двигателей Лиллуаз, Ланг и Бирдмор. Наилучший показатель экономичности имеют машины Ганц, Бирдмор, МАН-110; наихудший—дизели Грэф-Штифт, Перкинс и МАН-70. Наилучший коэффициент экономичности K_g имеют дизели Ганц, Бирдмор и МАН-110. Наибольший показатель эффективности имеют машины Лиллуаз, Бирдмор и Перкинс. Наибольший коэффициент эффективности K_p имеют те же дизели: Лил-



Характеристика дизельного двигателя Перкинс при полной подаче топлива

| Марка мотора | Число оборотов мотора в мин. n | Мощн. N л. с. | Литраж мотора V_d | Ср. эф. давл. P_e кг/см ² норм. | Ср. эф. давл. P_e кг/см ² макс. | Показ. экономичности G гр. л. с. % | Коэффициент экономичности K_G | Показ. эффективности P кг/см ² | Коэффициент эфф. K_P | Механ. коэф. полезного действия η_m | Количество штрафных очков |
|--------------|----------------------------------|-----------------|---------------------|--|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|------------------------|--|---------------------------|
| Перкинс | 2 600 | 37,5 | 2,74 | 4,75 | 6,41 | 271 | 0,764 | 6,21 | 0,963 | 58,6 | 15 |
| Торникрофт | 1 800 | 82 | 7,55 | 5,40 | 5,52 | 220 | 0,940 | 5,41 | 5,830 | 70,2 | 0 |
| Кросслей | 1 700 | 66,5 | 6,08 | 5,80 | 5,98 | 245 | 0,845 | 5,93 | 0,910 | 61,7 | 13 |
| Бюссинг | 1 900 | 55 | 4,95 | 5,25 | 6,00 | 247 | 0,838 | 5,90 | 0,905 | 59,7 | 5 |
| МАН-70 | 1 800 | 66 | 6,75 | 4,90 | 5,11 | 262 | 0,791 | 5,66 | 0,776 | 64,4 | 15 |
| МАН-80 | 1 800 | 82 | 7,27 | 5,65 | 6,92 | 261 | 0,793 | 5,86 | 0,898 | 60,0 | 20 |
| Заурер | 1 800 | 56 | 5,70 | 4,90 | 5,60 | 246 | 0,841 | 5,52 | 0,845 | 65,2 | 0 |
| Ланг | 2 000 | 54,5 | 4,76 | 5,15 | 5,52 | 230 | 0,900 | 5,48 | 0,841 | 66,5 | 0 |
| Ганц | 1 600 | 48,5 | 4,84 | 5,63 | 6,20 | 207 | 1,000 | 6,08 | 0,933 | — | 0 |
| Бирдмор | 1 850 | 109 | 8,37 | 6,34 | 6,48 | 209 | 0,990 | 6,36 | 0,975 | 75,6 | 45 |
| Коджу | 1 700 | 82 | 9,96 | 4,56 | 4,88 | 221 | 0,937 | 4,80 | 0,737 | 66,4 | 15 |
| МАН-110 | 1 400 | 93 | 12,2 | 4,90 | 5,24 | 212 | 0,976 | 5,19 | 0,796 | 74,5 | 35 |
| Кросслей | 1 700 | 91 | 9,12 | 5,28 | 5,82 | 251 | 0,824 | 5,75 | 0,882 | 61,0 | 15 |
| Торникрофт | 2 200 | 106 | 7,88 | 5,51 | 6,10 | 233 | 0,888 | 6,04 | 0,927 | 67,0 | 50 |
| Бюссинг | 1 900 | 83,5 | 7,41 | 5,33 | 6,02 | 253 | 0,862 | 5,95 | 0,912 | 58,8 | 15 |
| Заурер | 1 800 | 84 | 8,55 | 4,90 | 5,40 | — | — | — | — | 65,2 | — |
| Греф-Штифт | 1 900 | 79,5 | 8,55 | 4,40 | 6,00 | 316 | 0,655 | 5,76 | 0,883 | 71,4 | 10 |
| Дейтц | 1 500 | 95,5 | 11,52 | 4,96 | 5,70 | 241 | 0,858 | 5,58 | 0,855 | 68,9 | 25 |
| MWM | 1 700 | 81 | 7,78 | 5,51 | 6,05 | 240 | 0,862 | 5,99 | 0,919 | 66,4 | 25 |
| Ланг | 2 000 | 81 | 7,15 | 5,10 | 6,53 | 207 | 0,873 | 5,44 | 0,834 | 64,0 | 0 |
| Фиат | 1 800 | 102 | 9,96 | 5,12 | 5,60 | 223 | 0,929 | 5,54 | 0,850 | 65,8 | 3 |
| Ганц | 1 640 | 72 | 7,27 | 5,43 | 6,91 | 212 | 0,975 | 5,86 | 0,818 | 77,2 | 0 |
| Лиллуаз | 1 450 | 76 | 4,08 | 5,77 | 6,60 | 224 | 0,920 | 6,52 | 1,000 | 66,7 | 0 |
| Рено | 1 600 | 63,5 | 8,34 | 4,28 | 4,90 | 249 | 0,831 | 4,84 | 0,743 | 62,3 | 0 |

Примечания к таблице 2

В графе 2 дано число оборотов мотора n , при котором регулятор резко уменьшает количество подаваемого топлива. Определено по контрольной характеристике мотора.

В графе 3 дана мощность N , соответствующая числу оборотов, показанному в графе 2.

В графе 4 общий объем рабочих цилиндров в литрах, отнесенный ко всему ходу поршня V_d .

В графе 5 среднее эффективное давление P_e нормальное, соответствующее мощности и оборотам, указанным в графах 2 и 3.

В графе 6 среднее эффективное давление P_e максимальное по контрольной характеристике.

В графе 7 показатель экономичности G , подсчитанный как среднее арифметическое из шести средних удельных расходов, подсчитанных по кривым контрольной характеристики, а также кривым при различной подаче топлива и кривым $G_e = f(P_e)$.

В графе 8 коэффициент экономичности K_G , полученный как отношение лучшего показателя экономичности, выбранного по всем моторам, к показателю экономичности данного мотора.

В графе 9 показатель эффективности, взятый по формуле:

$$P = \frac{3P_{e \text{ макс}} \cdot 2P_{e \text{ ср}}}{5}$$

где P_e — эффективное давление.

В графе 10 коэффициент эффективности K_P , полученный как отношение показателя эффективности данного мотора к лучшему показателю эффективности, выбранному из всех моторов.

В графе 11 механический коэффициент полезного действия η_m в процентах, определенный методом выключения отдельных цилиндров.

В графе 12 количество штрафных очков по шкале пенализации, полученных мотором за дефекты во время лабораторных испытаний.

В обозначениях к таблице подробно объяснены все коэффициенты, служащие основными показателями качества дизелей при их лабораторном испытании.

дуаз, Бирдмор и Перкинс. Наивысший механический коэффициент полезного действия η_m дали двигатели: Ганц, Бирдмор, МАН-110; наиболее низкий к. п. д. получен у дизелей Перкинс, Бюссинг и Кросслей. Наибольшее количество штрафных очков при лабораторных испытаниях получили машины Торникрофт, Бирдмор и МАН-110.

Приведенные выше примеры контрольных характеристик некоторых дизелей в большинстве случаев показывают нам, что при полной подаче возрастание мощности дизеля при увеличении числа оборотов идет почти по прямой линии (как например, у дизеля МАН, Бирдмор и Коджу). Реже кривая мощности имеет выпуклость (например у дизеля Перкинса и Лиллуаз), по характеру напоминающую собой кривую характеристики бензинового мотора. Резкий загиб кривой мощности и падение ее вниз, как например у дизеля Лиллуаз, объясняется началом действия регулятора, ограничивающего максимальную подачу в мотор топлива.

Кривая G_e расхода топлива на эффективную силу/час для всех машин имеет нормальную форму, но с различным прогибом, причем у большинства дизелей минимальный расход на эффективную силу/час находится в пределах мощности мотора от 68 до 90% от максимальной. Суммарный часовой расход топлива G_m почти во всех кривых выружен прямой линией, загибающейся у предельной мощности двигателя или вверх (при ухудшении процесса сгорания), или вниз (при действии регулятора подачи топлива).

Форма кривой среднего эффективного давления P_e находится в непосредственной зависимости от формы кривой мощности данного двигателя. В общем характер ее (горизонтальный с небольшой выпуклостью вверх) является нормальным. Максимальное эффективное давление мы имеем обычно в пределах от 50 до 77% максимальной мощности дизеля.

Результаты лабораторных исследований, как мы видели подтвердили и уточнили результаты эксплуатационных испытаний дизелей и только для отдельных машин внесли новые данные.

После всех упомянутых выше видов испытаний дизели были разобраны и трущиеся ответственные детали их были подвергнуты микрометражу. Метод измерений был тщательно продуман и согласован с существующими по этому вопросу общепризнанными приемами заводского и лабораторного микрометража деталей моторов. Для измерений применялся заграничный инструмент (микрометры с индикатором, пассиметры, фиксаторы, шупы Цейса, Маузера и К. Мар). Замеру были подвергнуты следующие детали: 1) цилиндры двигателя, 2) поршневые кольца, 3) поршневые пальцы, 4) бобышки поршней, 5) верхние головки шатунов, 6) шейки коленчатого вала.

Не останавливаясь детально на порядке обмера деталей, укажем только, что в зависимости от степени износа данная деталь давала возможность отнести ее к той или иной категории. Так например, износ гильз цилиндра, в размерах до 0,1 мм относил эту деталь к первой категории. Износ до 0,2 мм — ко второй, до 0,3 мм — к третьей. Износ свыше 0,3 мм — к четвертой категории. Средний зазор первого поршневого кольца в канавке до 0,15 мм — первая категория, до 0,2 мм — вторая, до 0,25 мм — третья и свыше 0,25 мм — четвертая. Зазор в замках первого поршневого кольца средний по первому и третьему цилиндрам, вставленных в верхнюю рабочую часть соответствующих цилиндров до 1 мм — первая категория, до 2 мм — вторая, до 3 мм — третья и свыше 3 мм — четвертая. Средний эллипс бобышек поршня и средний эллипс верхней головки шатуна — до 0,02 мм — первая категория, до 0,03 — вторая, до 0,04 мм — третья и свыше 0,04 мм — четвертая. Среднее отклоне-

ние от цилиндрической формы первой и третьей шатунных шеек и коренных шеек коленчатого вала до 0,03 мм—первая категория, до 0,05 мм—вторая, до 0,08 мм—третья и свыше 0,08 мм—четвертая категория.

Результаты микрометража означенных деталей, разбитые по категориям, а также категории моторов, занятые ими по совокупности микрометрического исследования, приводим в таблице 3.

Из таблицы видно, что из 24 дизелей в первую (сводную) категорию попали 13 машин, во вторую—10 машин и в третью одна машина. Считаем необходимым указать здесь, что наш советский дизель Кожу прошел до конкурсных испытаний дистанцию около 6 000 км и, не сменив деталей, был пущен в конкурс, проработав до микрометража в общем в два раза более, чем остальные конкурсные дизели. Если данное обстоятельство принять во внимание, то дизель Кожу можно отнести по микрометражу к первой категории. Дизель Дейтц также до конкурса проработал свыше 200 часов, чем и объясняется столь низкая категория его по микрометражу. В общем все же следует признать работу большинства дизелей надежной и износы их деталей не превышающими нормальных.

Таблица 3

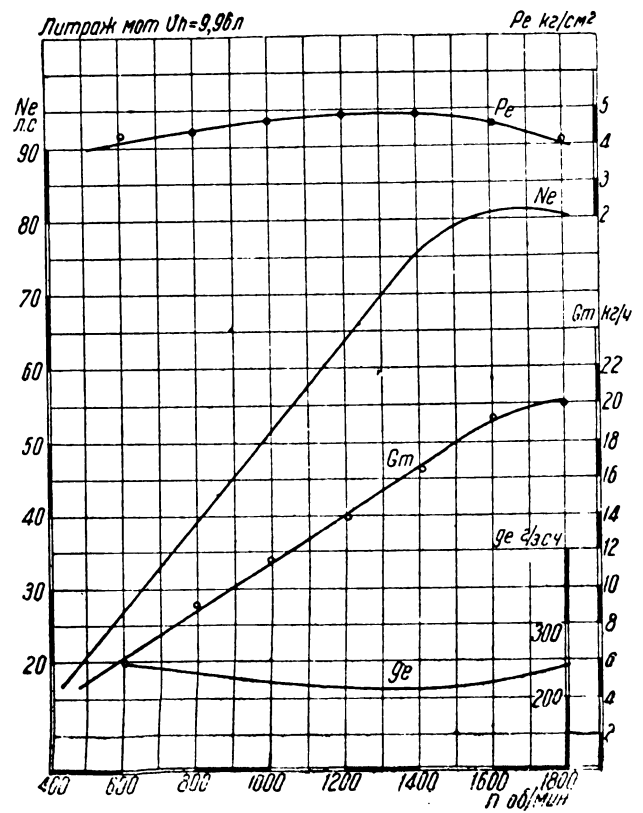
Категория детали мотора по микрометражу

| Марка мотора | Износ цилиндров | Зазор между верхней канавкой поршня и кольцом | Зазор в замке поршневого кольца | Эллипс поршн. пальцев | Эллипс в бобышках поршней | Эллипс в верхних головках шатунов | Эллипс шатунных шеек коленчатого вала | Эллипс коренных шеек коленчатого вала | Катег. мотора по микрометражу всех его детал. |
|-------------------------|-----------------|---|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Кожу | 1 | 2 | — | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| МАН-110 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| МАН 80—90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| МАН-70 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| MWM | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| Бюссинг 6ц | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Бюссинг 4ц | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Дейтц | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Перкинс | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| Кросслей 6ц | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Кросслей 4ц | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Бирдмор | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| Торникрофт 6ц | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Торникрофт 4ц | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Ганц 6ц | 1 | 4 | — | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Ганц 4ц | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| Ланг 6ц | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Ланг 4ц | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Лиллуаз | 2 | — | — | 2 | 1 | 1 | 1 | — | 1 |
| Рено 74 л. с. | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Заурер 6ц | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | — | 1 |
| Заурер 4ц | 2 | 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | — | 1 |
| Фиат | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Греф-Штифт | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Микрометраж был последним этапом конкурсных испытаний дизелей. Окончательная сравнительная оценка качеств дизелей производилась по особо выведенным для этого случая коэффициентам и формулам, как по отдельным качествам машин (динамике, экономике, пусковым качествам и т. д.), так и по совокупности их качеств. Эта оценка дает возможность с узко-конкурсной и формальной точек зрения определить для каждого дизеля то место, которое он занял по результатам его испытания в конкурсе.

Однако, помимо условий конкурса, есть ряд вопросов производственного, экономического и планового характера, при учете которых окончательная оценка качеств конкурсных дизелей может быть получена несколько иной, чем по сводным данным конкурса. Последняя задача уже выходит за пределы конкурса и является делом соответствующих государственных органов, в ведении которых состоит комитет дизельного конкурса. Хотя постановление жюри конкурса и опубликовано уже в печати, окончательное решение высших органов Союза о том, какой тип дизеля будет поставлен у нас на производство, еще не вынесено, поэтому и мы в нашей статье воздержимся и от каких-либо окончательных выводов по данному вопросу.

Если же рассматривать конкурсные дизели с точки зрения того научно-технического интереса, которые они представляют для внедрения быстроходного дизеля у нас в Союзе, то здесь мы можем сделать следующие краткие выводы: представленные на конкурс образцы, а также литературные данные и тот материал, которым мы обладаем в наших научно-исследовательских институтах указывают,



Контрольная характеристика дизельмотора КОДЖУ

что в области постройки быстроходных дизелей имеются значительные достижения.

Все же, несмотря на эти достижения, мы должны признать, что до настоящего момента конструкция быстроходного дизеля не получила еще своего окончательного оформления. Так например, конструкторская мысль как за границей, так и у нас считает одной из своих задач, чтобы вес дизеля был близок к весу бензинового мотора. В действительности же мы видим, что в одних конструкциях дизелей вес этот лишь на 8—10% более, чем у бензинового двигателя, в других—в два раза. Учитывая, что все нагрузки в дизеле увеличены по сравнению с бензиновым мотором в среднем до трех раз, мы видим, что обычными простыми средствами малого веса дизеля достичь нельзя и практически в большинстве существующих конструкций этот вес еще велик.

Какой же из представленных дизелей дал наилучшие результаты?

Рассматривая представленные дизели по типам, мы видим, что излюбленным типом немецкого дизеля является предкамерная машина, и только за последнее время мы замечаем, что в Германии идет работа в области прямоструйных машин. Французские дизели все прямоструйные, английские машины—с вихревой камерой. Наши советские дизели Кожу—прямоструйные с некоторыми подсобными камерами. Между этими типами дизелей и производится в настоящее время окончательный выбор.

Основным преимуществом предкамерной машины является сравнительно малая ее чувствительность к сортам топлива. В эксплуатационных условиях предкамерная машина отличается большой экономичностью, имея средний на разных режимах расход топлива от 210 до 250 г на эффективную силу/час. Однако, несмотря на то, что в последних конструкциях предкамерных машин степень сжатия от 15—16 была доведена до 19, пусковые качества их значительно ниже, чем прямоструйных. Хотя обычно в отношении прямоструйных машин и указывается, что они должны быть наиболее экономичными, что во многих случаях и подтверждается, однако в эксплуатационных условиях это не всегда справедливо, и в отдельных случаях мы имеем расход топлива у прямоструйных машин от 210 до 255 г/л.с.-ч. Основной причиной этого явления оказалась, что эксплуатационная характеристика у предкамерной машины получилась более устойчивая, чем у прямоструйной.

Недостатком конструкции прямоструйных машин является необходимость впрыска топлива под большим давлением, что ведет к сравнительно быстрому изнашиванию соответствующих нефтяных насосов. Большинство прямоструйных машин имеет сейчас давление впрыска, равное 300—350 атмосфер. Есть интересные опыты за последнее время, которые указывают, что наилучшие результаты в прямоструйных машинах можно получить при давлении впрыска 150 атмосфер. Одну из главных положительных сторон прямоструйных машин мы имеем в хороших их пусковых качествах, что при климатических условиях Союза имеет первостепенное значение.

Таковы в основном те руководящие положения, которые помогут нам отобрать лучшие конструкции дизелей для организации оте-

чественного дизелестроения. Какие же марки конкурсных дизелей заслуживают наибольшего внимания? Как видно из приведенных выше результатов испытания, наибольший интерес имеют дизели: МАН, Лиллуаз, Бирдмор, Фиат и наконец наш советский дизель Коджу, который по ряду показателей (пусковым качествам, расходу топлива и т. п.) занял в конкурсе хорошее место, а в целом — вполне заслуживает того, чтобы участвовавшие в конкурсе экспериментальные образцы его были в конструктивном отношении окончательно доработаны и подготовлены к производству первой серии.

Подводя окончательные краткие итоги дизельного конкурса, мы видим, что современный быстроходный дизель по сравнению с бензиновым мотором *даст в среднем до 50% экономии топлива*. Данное явление имеет решающее значение. Если бы и по всем остальным качествам дизеля все обстояло также благополучно, то по нашему советскому автомобильному и тракторному парку мы смогли бы дать государству много миллионов экономии, развив в то же время до колоссальных размеров работу наших автомашин и тракторов. В отдельных конструкциях современных дизелей мы можем констатировать весьма крупные достижения, но тем не менее, на основании результатов испытаний, мы должны прийти к выводу, что современный быстроходный дизель требует еще доработки.

Необходимо *приблизить вес дизеля к весу бензинового мотора, улучшить пуск дизеля, упростить топливную систему, не уменьшая имеющихся достижений по экономике, ввести более простые мате-*

риалы в ответственные детали мотора, упростить их обработку удешевив этим производство дизелей и т. п.

Разрешение этих проблем требует громадной энергии от наших научных и технических сил, и энергия эта должна быть развита немедленно до своих максимальных размеров, так как необходимость дизелизации нашего автотракторного парка становится настолько неотложной и очевидной, что мы неизбежно должны будем пойти по этому направлению.

В Западной Европе вопрос этот разрешен в такой же форме. На последней Берлинской автомобильной выставке из грузовых автомобилей имелось 90% дизелей и только 10% бензиновых.

Мощное развитие нашей тракторной промышленности побуждает нас также заменить керосиновый мотор в тракторе дизелем.

Сконцентрировав в испытуемых образцах почти все достижения западно-европейской техники, тщательно изучая полученный на испытаниях материал, мы имеем возможность максимального использования его с тем, чтобы лучшие образцы взять за основу и чтобы исправить отдельные имеющиеся у нас больные места.

Располагая колоссальными возможностями, при максимальном использовании достижений западно-европейской техники, мобилизуя весь наш технический опыт и знания, мы должны и сможем разрешить в Советском союзе проблему постройки высококачественных быстроходных дизельмоторов.

Какой автотракторный дизель нужен народному хозяйству СССР

В порядке обсуждения

Инж. И. А. МЕНЬШИКОВ

От доказательств необходимости замены карбюраторных моторов дизелями на грузовых автомобилях и тракторах, от организации испытаний дизельных машин в лабораторных и дорожных условиях, от опытного производства дизелей, — мы переходим к изучению дизеля широкими массами автотракторщиков, к освоению дизеля в серийном и массовом производстве и в эксплуатации.

Международный дизельный конкурс, проведенный в СССР в 1934 г., позволил испытать 40 дизельных машин в дорожных условиях, дизельные тракторы в полевых условиях и все дизели в лабораторных условиях, дав нам богатейший материал по выбору лучшего типа дизеля. Борьба за дизель продолжается, принимая другие, более сложные формы.

Сейчас основное звено дизельной проблемы заключается в **выборе типа дизеля** для серийного и потом массового производства.

Прежде чем принять ответственное решение по выбору типа дизеля, необходимо рассмотреть имеющиеся материалы и предложения.

В своих выступлениях на конференциях, в печати и собраниях автор неоднократно подчеркивал необходимость и целесообразность **выбора типового ряда дизелей для автотракторного парка СССР**. Смысл этого первого предложения заключается в том, что дизели для наших автомобилей и тракторов можно сделать из одного типового ряда, когда большинство деталей будут **взаимозаменяемыми**, и это упростит производство и эксплуатацию дизелей, сделает дизельные машины более надежными в работе, обеспечит их снабжение запасными частями и уменьшит простои машины в ремонте. Иными словами, типовой ряд дизелей оздоровит автотракторный парк СССР и поставит его на более высокий технический уровень.

Второе предложение (бывшего руководства НАТИ) заключается в том, что дизели в СССР надо проектировать под оборудование существующих моторных цехов автотракторных заводов, не считаясь с получаемыми основными размерами дизелей и допуская такое положение, что ни одна деталь дизеля одного завода не подходит к дизелю другого завода.

Первое предложение допускает некоторые сдвиги в производстве (замена станков на 10—15%) при переходе к постройке дизелей, теряя на производстве одновременно приблизительно 10 миллионов рублей и выигрывая на эксплуатации в один год 100 млн. руб. Второе предложение не допускает какой-либо замены станков и охотно допускает дизели разных типов и размеров в эксплуатации, выигрывая в производстве и теряя огромные суммы в ремонте, обслуживании, простоях. А чего стоит неисправность трактора в период уборки хлеба?

Первое предложение учитывает производство, эксплуатацию дизелей в интересах всего народного хозяйства. Второе предложение учитывает только интересы производства.

Всякие промежуточные предложения только затемняют сущность вопроса и рассматривать их здесь не место.

В настоящей статье поставлен вопрос о выборе автотракторного дизеля для серийного и массового производства.

На основе материалов по испытанию дизелей надо сделать весьма ответственный шаг по выбору дизеля на производство и наметить пути его дальнейшего развития. Рассматривая последовательно вопросы оценки качества дизелей и вопросы освоения их в производстве, мы приходим к выводам, изложенным в конце статьи.

Дизели, испытанные в СССР в период 1931—34 гг.

Для выявления современных достижений заграничной техники в области быстроходного дизелестроения в Советском Союзе были испытаны конструкции автотракторных дизелей, представленных в табл. 1.

Как видим из таблицы 1, в Советском союзе в течение последних 3 лет испытано 29 различных быстроходных дизелей автотракторного типа, не считая некоторых моделей.

Устройство испытанных двигателей отличалось широким разнообразием, позволяющим производить сравнение одних двигателей с другими и брать на учет их положительные и отрицательные качества. Из испытаний установлено, что:

Расход топлива дизелями разных конструкций всегда меньше расхода бензина карбюраторным мотором. Двигатели с низкой степенью сжатия дают расход топлива одинаковый с карбюраторными моторами.

В таблице 2 приведены сравнительные данные по расходу топлива дизелями и карбюраторными моторами и по времени пуска.

Как видим из таблицы 2, дизели позволяют делать широкий выбор из своих конструкций, которые при всем своем разнообразии можно считать равноценными по экономии расхода топлива по весу на 35—45% по сравнению с карбюраторными двигателями. Что же касается двигателей с низким сжатием, то при поставленной задаче экономить расход топлива на автотракторный парк по весу (минимум на 25—35%) — эти двигатели нам не подходят.

Пуск в ход дизелей долгое время считался одной из самых сложных и трудных задач. Однако, как показали испытания дизелей, их пусковые качества не только не хуже, но в некоторых случаях даже лучше пусковых качеств бензиновых моторов. В таблице 2 приведено время пуска в секундах различных двигателей.

Как видим, наилучшими пусковыми качествами обладают дизели струйного распыливания и дизели с вихревой камерой. Следовательно, из всей массы дизелей остаются для выбора лишь дизели, работающие с этими камерами, так как нет никакого основания строить дизели с худшими пусковыми качествами, чем это допускает возможным сделать современная техника дизелестроения.

Таблица 1

Краткая характеристика быстроходных дизелей автотракторного типа, испытанных в СССР в период 1931—34 гг.

| Наименование дизеля | Страна | Число цилиндров и мощность в л. с. | Число оборотов в минуту | Диаметр и ход поршня в мм | Вес кг на 1 л. с. |
|---|-----------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Дизели первой группы струйного распыливания | | | | | |
| 1. Юнкерс | Германия | 2×50 | 1850 | 85×240 | 9,2 |
| 2. Рено | Франция | 4×60 | 1800 | 125×170 | 9,1 |
| 3. Лиалуз | Франция | 3×74 | 1500 | 85×240 | 8,7 |
| 4. МАН | Германия | 6×90 | 1800 | 105×140 | 6,3 |
| 5. Бирдмор | Англия | 6×98 | 1840 | 108×152 | 6,6 |
| 6. МАН-110 | Германия | 6×110 | 1450 | 120×180 | 7,5 |
| Дизели второй группы с предкамерой | | | | | |
| 7. Мерседес Бенц тип Z | Германия | 6×90 | 800 | 135×210 | — |
| 8. » » ОМ-5 | » | 6×85 | 1800 | 105×165 | 7,3 |
| 9. » » ОМ-59 | » | 4—50 | 2000 | 100×120 | 8,3 |
| 10. Ланг | Венгрия | 4—54 | 2000 | 108×130 | 8,3 |
| 11. » | » | 6—85 | 2000 | 108×130 | 7,3 |
| 12. Ганц | » | 4—81 | 1850 | 105×140 | 8,8 |
| 13. » | » | 6—78 | 1850 | 105×140 | 8,4 |
| 14. Бюссинг-Наг | Германия | 4—50 | 2000 | 110×130 | 10,5 |
| 15. » | » | 6—80 | 2000 | 110×130 | 8,0 |
| 16. Дайтц | » | 6—110 | 1500 | 120×170 | 8,1 |
| 17. Ганомар | » | 4—40 | 1100 | 105×150 | 11,7 |
| Дизели третьей группы с акрокамерой и вихревой камерой | | | | | |
| 18. АЕС | Англия | 6—95 | 2000 | 110×142 | 7,3 |
| 19. МВМ | Германия | 6—85 | 1700 | 105×150 | 8,2 |
| 20. Кросслей | Англия | 4—82 | 1750 | 112×152 | 9,6 |
| 21. » | » | 6—98 | 1750 | 112×152 | 7,6 |
| 22. Торникрофт | » | 4—82 | 1800 | 120×165 | 10,9 |
| 23. » | » | 6—106 | 2200 | 105×152 | 8,3 |
| 24. Фиат | Италия | 6—110 | 1800 | 115×180 | 7,8 |
| 25. Перкинс | Англия | 4—40 | 2800 | 85×120 | 7,0 |
| Двигатели четвертой группы—разные | | | | | |
| 26. Зауерер | Швейцария | 4—70 | 2000 | 110×150 | 8,5 |
| 27. » | » | 6—95 | 1800 | 110×150 | 7,9 |
| 28. Обергензли | Германия | 4—90 | 1800 | 110×160 | 5,4 |

Таблица 2

| Наименование двигателя | На какой машине установлен | Расход топлива кг на 100 км | Тип камеры сгорания | Время пуска в секундах |
|------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1. Геркулес-90 | 5-т грузовик Я-5 | 45 | Бензиновый | 18 |
| 2. Лиалуз | Тоже | 25 | 1-й гр.—струйная | 8 |
| 4. Ланг | Тоже | 27 | 2-й гр.—форкамера | 88 |
| 4. Фиат | Тоже | 27 | 3-й гр.—вихревая | 12 |
| 6. Греф-Штифт | Тоже | 45 | Низкого сжатия | 20 |
| 6. Геркулес-80 | 3-т грузовик ЗИС | 85 | Бензиновый | 20 |
| 7. МАН | Тоже | 20 | 1-й гр.—струйная | 8 |
| 8. Ланг | Тоже | 18 | 2-й гр.—форкамера | 88 |
| 9. Зауерер | Тоже | 20 | 3-й гр.—акрокамера | 45 |
| 10. Форд-АА | 1,5-т грузовик ГАЗ | 18 | Бензиновый | 17 |
| 11. Перкинс | Тоже | 10—12 | 3-й гр.—вихревая | 12 |

Прочность и надежность дизелей, как показали испытания, отвечают требованиям автомобилей и тракторов, и дизели являются вполне надежными двигателями.

Качество прочности и надежности зависит в большей степени от производства и детальной продуманности всей конструкции дизеля. Однако и тип камеры сгорания влияет на прочность и надежность конструкции, давая разные давления P на поршень в период сгорания и тем самым по-разному нагружая основные детали дизеля. В таблице 3 приведены давления P_g в кг/см² для различных двигателей:

Таблица 3

| Наименование группы дизеля | Давление сгорания |
|--|-------------------|
| 1. Дизели первой группы струйного распыливания | 60—70 атм |
| 2. Дизели второй группы с форкамерой | 48—55 |
| 3. Дизели третьей группы с вихревой камерой | 50—55 |
| 4. Двигатели низкого сжатия | 35—38 |
| 5. Карбюраторные моторы | 30—35 |

Как видим из таблицы, давление в дизелях в период сгорания значительно выше давления в карбюраторных моторах, что является их существенным недостатком. Для выбора дизеля таблица дает прямое указание на дизели с форкамерой и с вихревой камерой, работающие с низкими сравнительно давлениями P . Дизели струйного распыливания нуждаются в значительном понижении давления сгорания.

Испытанные дизели показали в период дорожных и лабораторных испытаний ряд неисправностей, большинство которых

можно характеризовать как мелкие эксплуатационные неполадки в работе.

Серьезные поломки в дизелях относятся главным образом к подшипникам.

Проблема замены баббита другим, более прочным металлом, как, например, свинцовистой бронзой, является для дизелей актуальнейшей на ближайшее время. Кроме того обращает внимание безукоризненная работа роликовых подшипников на дизеле Зауерер, что может в несколько ином разрезе дать решение задачи о подшипниках быстроходных дизелей.

Вопросы смазки, подшипников неразрывно связаны с вопросами надежности их работы. Отсутствие каких бы то ни было канавок в подшипниках и распределение масла по поверхности вкладыша посредством боковых фасок в стыке двух половин (так называемых холодильников) находится в полном согласии с полученными результатами испытаний и с гидродинамической теорией смазки.

Опыты дали огромный материал по автотракторным дизелям, позволяющий быстро и с наименьшим количеством «детских болезней» развернуть советское дизелестроение для автомобилей и тракторов.

Карбюраторные двигатели на автомобилях и тракторах советского производства

На автомобилях и тракторах советского производства установлены бензиновые и керосиновые карбюраторные двигатели, имеющие основные показатели, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование машины | Число цилиндров и мощность в л. с. | Число оборотов в мин. | Диаметр и ход поршня | Вес в кг на 1 л. с. |
|--|------------------------------------|-----------------------|---|---------------------|
| 1. Грузовик Ярославского завода 5-тонн | 6—90 | 2000 | 4 ¹ / ₂ '' × 4 ¹ / ₂ '' | 6,8 |
| 2. Грузовик 3-да им. Сталина (ЗИС) 3-т | 6—80 | 2200 | 3 ¹ / ₂ '' × 4 ¹ / ₂ '' | 7,3 |
| 3. Грузовик 3-да им. Молотова (ГАЗ) | 4—45 | 2200 | 3 ¹ / ₂ '' × 4 ¹ / ₂ '' | 6,9 |
| 4. Трактор Харьковского 3-да ХТЗ | 4—40 | 1100 | 115×152 | 17 |
| 5. Трактор Челябинского 3-да (ЧТЗ) | 4—65 | 850 | 185×216 | 18 |
| 6. Трактор Сталинградского 3-да (СТЗ) | 4—50 | 1400 | 115×152 | 13,5 |

Как видим из таблицы, в автотракторном парке СССР применяются двигатели от 40 до 90 л. с. с числом оборотов от 650 до 2200 об/мин.

Из сравнения таблиц 4 и 1 легко заметить, что подобрать дизели взамен карбюраторных моторов возможно как по мощности, так и по числу оборотов и весу на одну лошадиную силу. Однако выбранные таким простым способом дизели не будут отвечать нашим производственным задачам и потребуют конструктивной доработки.

Опытные дизели советской конструкции и производства

Начало проектирования автотракторных дизелей в нашем Союзе относится к 1924 году, когда мною начат проект 2-тактного дизеля в Ломоносовском институте для грузового автомобиля Паккар.

Но реализация проектов и постройка первых опытных образцов начинается в 1931 г. с постройки первого советского автодизеля НАТИ-1—60, запроектированного в НАТИ под моим руководством.

Дальше следует ряд проектов и типов дизелей, построенных нашими заводами, и сейчас мы имеем дизели советской конструкции и производства, представленные в табл. 5.

Таблица 5

| Наименование и назначение дизеля | Число цилиндров | Число оборотов в мин. | Диаметр и ход поршня | Вес в кг на 1 л. с. |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 1. НАТИ-1—60 для грузовика ЗИС | 4—60 л. с. | 1800 | 110×160 | 8,0 |
| 2. КОДЖУ для грузовика Я-5 | 6—90 л. с. | 1800 | 115×180 | 7,0 |
| 4. М-7 для трактора СТЗ (нового типа) | 4—50 л. с. | 1400 | 105×152 | 12,6 |
| 5. М-10 для трактора ХТЗ | 4—40 л. с. | 1100 | 105×152 | 17,5 |
| 6. М-12 для грузовика ЗИС | 6—70 л. с. | 2000 | 101×120 | 8,0 |
| 7. М-13 для трактора ЧТЗ | 4—75 л. с. | 850 | 185×216 | 18 |
| 8. АТБ для трактора ЧТЗ | 3—60 л. с. | 650 | 150×200 | 18,8 |

Из таблицы 5 легко заметить разные основные размеры каждого дизеля, что обуславливает большое разнообразие в деталях и сложность технически правильной эксплуатации парка с разнообразными моторами. Ремонт и снабжение запасными частями этих моторов будет весьма сложным делом. Кроме того и сами моторы не являются еще достаточно проверенными конструкциями. Чтобы ответить на поставленный в начале статьи вопрос: «какой автотракторный дизель нужен народному хозяйству СССР» — надо найти удовлетворительное решение задачи как с производственной, так и с эксплуатационной точек зрения. Прежде всего рассмотрим, как решаются такие вопросы за границей.

Производство быстроходных дизелей за границей не вышло еще из стадии серийного—на путь массового изготовления современных, более совершенных двигателей. Поэтому Советский союз, внедряя быстроходные дизели в народное хозяйство, идет первым в мире к массовому их производству, что обязывает нас с особой тщательностью обсудить поставленные здесь вопросы.

Взаимозаменяемость деталей является основой массового производства и массовой эксплуатации двигателей.

Чтобы детали возможно большего количества двигателей были взаимозаменяемы, иностранные фирмы делают эти двигатели типовыми рядами. Типовой ряд МАН, например, дает нам дизели:

А. 4-цилиндровые— $D = 105$ мм, $S = 140$ мм, $N_e = 60$ л. с. при $n = 1800$ об/мин.

Б. 6-цилиндровые тех же размеров, $N_e = 90$ л. с.

В. 4-цилиндровые с измененным ходом $S = 130$ мм, $D = 105$ мм, $N_e = 45$ л. с. при $n = 1800$ об/мин.

Г. 6-цилиндровые—тех же размеров, $N_e = 70$ л. с.

Если применить этот типовой ряд к нашим автомобилям и тракторам, тогда получим, изменяя число оборотов:

1. Для грузовика Ярославского завода дизель Б 6-цилиндр.— $D = 105$ мм, $S = 140$ мм, $N_e = 90$ л. с. при $n = 1800$ об/мин.

Этот дизель испытан в пробеге Москва—Тифлис—Москва.

2. Для грузовика завода им. Сталина ЗИС дизель Г 6-цилиндр.— $D = 105$ мм, $S = 130$ мм, $N_e = 70$ л. с. при $n = 1800$ об/мин.

Этот дизель изготовлен по тем же моделям, что и дизель Б с измененным лишь ходом поршня, и испытан в пробеге Москва—Тифлис—Москва.

3. Для трактора СТЗ (нового типа) дизель А 4-цилиндр.— $D = 105$ мм, $S = 140$ мм, $N_e = 50$ л. с. при $n = 1200$ об/мин.

4. Для трактора ХТЗ (колесного типа) дизель А с изменением числа оборотов и соответственно $N_e = 40$ л. с. при $n = 1200$ об/мин. Таким образом, вместо четырех различных моторов, мы будем иметь один типовой ряд, и основные детали одного дизеля будут взаимозаменяемы с деталями другого дизеля.

Огромную экономию в производстве, и особенно в эксплуатации, и надежность действия дизелей дает народному хозяйству двигатель типового ряда, учитывающий наши преимущества перед капиталистическими странами.

Возьмем другой пример—типовой ряд дизелей Лиллуаз:

А. 2-цилиндровый дизель— $D = 85$ мм, $S = 240$ мм, $N_e = 50$ л. с. при $n = 1500$ об/мин.

Б. 3-цилиндровый дизель—при тех же основных размерах, $N_e = 75$ л. с. при $n = 1500$ об/мин.

В. 4-цилиндровый дизель—при тех же основных размерах, $N_e = 100 - 110$ л. с. при $n = 1500$ об/мин.

Если применить этот типовой ряд к нашим автомобилям и тракторам, тогда получим:

1. Для грузовика Ярославского завода 5-тонный—дизель Б 3-цилиндровый: $D = 85$ мм, $S = 240$ мм, $N_e = 75$ л. с. при $n = 1500$ об/мин. Дизель испытан в пробеге Москва—Тифлис—Москва на грузовике Я-5.

2. Для грузовика ЗИС—3-тонн дизель Б 3-цилиндровый.

3. Для трактора СТЗ (нового типа) дизель А 2-цилиндровый.

4. Для трактора ХТЗ (колесного типа) дизель А с изменением числа оборотов и соответственно мощности, $N_e = 40$ л. с. при $n = 1200$ об/мин.

5. Для трактора ЧТЗ дизель В 4-цилиндровый с изменением числа оборотов и мощности, $N_e = 60$ л. с. при $n = 900$ об/мин.

6. Для грузовика большого тоннажа дизель В 4-цилиндровый, $N_e = 100 - 110$ л. с. при $n = 1500$ об/мин.

Таким образом, вместо шести различных моторов, мы будем иметь один типовой ряд, и основные детали одного дизеля будут взаимозаменяемы с деталями другого дизеля.

Можно было бы привести и еще ряд примеров, но и сказанного достаточно для иллюстрации вопроса о типовом ряде.

Из советских дизелей НАТИ-1—60 еще в 1930 г. при проектировании этого дизеля мною было предусмотрено создание следующего типового ряда:

1) Для грузовика Ярославского завода—дизель 6-цилиндровый: $D = 110$ мм, $S = 160$ мм, $N_e = 90 - 100$ л. с. при $n = 1800 - 2000$ об/мин.

2) Для грузовика ЗИС—дизель 4-цилиндровый при тех же основных размерах $N_e = 60 - 70$ л. с. при $n = 1800 - 2000$ об/мин. Этот дизель построен и испытан, показав удовлетворительные результаты.

3) Для трактора СТЗ (нового типа—теперь и одинакового с ХТЗ—тогда) дизель 4-цилиндр.— $D = 110$ мм, $S = 152 - 160$ мм, $N_e = 50$ л. с. при $n = 1500$ об/мин.

4) Для трактора ХТЗ (колесного типа) дизель 4-цилиндр.— $D = 110$ мм, $S = 152 - 160$ мм, $N_e = 40$ л. с. при $n = 1200$ об/мин.

Аналогичный типовой ряд может быть создан и на основе дизеля Коджу. Другие же советские дизели типового ряда не дают.

Внедрение быстроходных дизелей на автомобили и тракторы отечественного производства совпадает с периодом, когда вновь построенные автотракторные заводы освоили производство автомобилей и тракторов с карбюраторными бензиновыми и керосиновыми моторами.

Чтобы не нарушать налаженного производства, многие конструкторы стали приспосабливать вновь проектируемые дизели к производству, не считаясь ни с каким типовым рядом и часто игнорируя чрезмерные напряжения в дизеле. В производственном тресте (ГУТАП) и в его научно-исследовательском институте (НАТИ) такое направление в работе находит полную поддержку.

Второе направление в работах по дизелям учитывает не только интересы узко-производственные, но и всего народного хозяйства в целом и главным образом эксплуатационную работу дизеля. Во втором случае дизель проектировался по типовому ряду, не искажался в конструкции по условиям существующих на заводе станков и, чтобы не нарушать налаженного производства, ориентировался на вновь строящийся Уфимский моторный завод.

Таким образом процесс внедрения дизелей, по нашему мнению, будет иметь несколько ступеней:

1-я ступень—опытное производство дизелей выполняется, где только имеется какая-либо возможность производства быстроходных дизелей. Эта ступень советским дизелестроением пройдена.

2-я ступень—серийное производство дизелей выполняется моторным заводом в г. Уфе и специальными цехами других заводов с выбором типового ряда дизелей для автотракторного парка СССР. Мы находимся накануне серийного производства дизелей.

3-я ступень—массовое производство дизелей выполняется моторным заводом в г. Уфе и моторными цехами других заводов по выбранному типовому ряду.

Как видим, из изложенной последовательности развития советского дизелестроения на первой и второй ступени никаких сдвигов в производстве автотракторных заводов нет. При переходе на массовое производство дизелей типового ряда в первую очередь осваивает производство Уфимский завод. После него следуют моторные цехи других заводов, которым не стоит большого труда копировать технологические процессы Уфимского завода, так как основные детали дизелей типового ряда взаимозаменяемы. Само собой понятно, что в соответствии с новым дизелем моторные цехи должны сделать некоторую перестановку в оборудовании и по приближенным подсчетам около 10—15% станков моторного цеха должно быть заменено или переналажено. Эта замена вполне целесообразна по экономическим соображениям, так как, если бы пришлось заменить все оборудование моторных цехов новыми при переходе на дизели, то и тогда стоимость этого оборудования составляла бы не более одного процента экономии, получаемой народным хозяйством от эксплуатации этих однотипных дизелей с взаимозаменяемыми деталями.

Насосы и форсунки

Говоря о производстве дизелей, подразумевается, что насосы и форсунки, эти основные органы дизеля, строятся на специальном заводе,—Уфимский моторный завод и моторные цехи других заводов получают их готовыми.

Необходимо лишь отметить, что при постройке дизелей по типовому ряду форсунки и насосы для всего ряда будут одинаковы, что еще более удешевляет производство, упрощает уход за дизелем и делает дизельные автомобили и тракторы надежными машинами, постоянно готовыми к работе.

Народному хозяйству СССР нужен типовой ряд быстроходных дизелей

Двигатели автотракторного типа необходимо рассматривать не только каждый в отдельности, но и в общей системе народного хозяйства СССР. Создавая автотракторную промышленность, мы брали готовые модели автомобилей и тракторов за границей и другого выхода тогда у нас не было.

Освоив производство автомобилей и тракторов, мы идем сейчас по пути улучшения эксплуатации огромного автотракторного парка.

Одновременно с этим необходимо иметь в виду, что в двигателе автотракторного типа нуждаются: строительная промышленность, дорожное хозяйство, легкие автотристы, мелкие катеры, сельское хозяйство и легкая промышленность.

В самом деле: нельзя считать нормальным, когда трактор стоит на месте и его двигатель в 30 л. с. работает на водяной насос с нагрузкой 5 л. с. или на молотильный барабан с нагрузкой 8 л. с., или на механизацию животноводческого хозяйства с нагрузкой 10—15%.

Сельское хозяйство нуждается в двигателе для стационарных работ и само собою понятно, что этот двигатель будет обслуживать и ремонтировать тракторист, шофер с имеющимися запасными частями и инструментом, т. е. этот двигатель должен быть составлен из тех же частей, что и обычный мотор, работающий на тракторе или автомобиле МТС.

Далее, нельзя считать нормальным положение с запасными частями для автомобилей и тракторов. Возьмем в качестве примера МТС, где работают 100 тракторов ХТЗ, 20 тракторов ЧТЗ, 20 автомобилей ЗИС и 20 автомобилей ГАЗ.

Сломалось поршневое кольцо двигателя ХТЗ—на складе имеется 100 колец ЧТЗ и 50 колец ЗИС, но одного кольца для ХТЗ нет, и трактор должен остановиться и ожидать кольца. Поршень, подшипник, клапан, пружина и ряд других деталей требуют, чтобы на складе был 4-кратный запас по всем деталям. В среднем запасные части с материалами для одной машины составляют 5 000 наименований, а для 4-х марок машин 20 000 наименований. Учет этого склада в условиях сельского хозяйства чрезвычайно тяжел, а правильное, своевременное и бесперебойное снабжение его без затоваривания просто невозможно.

С переходом от карбюраторных моторов к дизелям мы имеем возможность коренным образом улучшить положение дела. Все двигатели должны строиться по типовому ряду. На молотилке, насосе и других работах будет работать дизель с одним или с двумя цилиндрами, на тракторах—четырёхцилиндровый и на автомобиле—шестицилиндровый дизель с одинаковыми основными размерами.

Большинство деталей этих дизелей типового ряда будут построены взаимозаменяемыми и на складе легко иметь их в запасе по одному списку, что упрощает снабжение машин запасными частями. Сломался, например, клапан на тракторе,—можно взять его из ремонтирующегося автомобиля, если нет на складе. Отсюда маневренность машин с двигателями типового ряда увеличивается.

Далее, наладила мастерская делать кольца поршневые, и они пригодны для всех машин МТС. Следовательно, при ремонте двигателей типового ряда повышается эффективность работы ремонтной мастерской. При массовом производстве двигателей автотракторного типа легко обеспечить моторами дорожные машины, строительные машины, моторные катеры и другие отрасли народного хозяйства.

Производство двигателей типового ряда имеет свои огромные преимущества.

Массовое производство основано на принципе разложения всего производственного процесса на простейшие операции, и так как высшим типом производственного предприятия является тип специализированного производства, то при типовом ряде двигателей специализация производства может достигнуть наивысшего развития, доступного современной технике.

Научно-техническая, изобретательская и конструкторская мысль при производстве двигателей типовыми рядами направляется на путь совершенствования этого двигателя и каждое улучшение, повторенное в сотнях тысяч экземпляров, даст огромный эффект народному хозяйству.

Выводы.

1) Директивы партии и правительства по переводу автотракторных двигателей с бензина и керосина на тяжелое топливо могут быть с успехом выполнены путем замены карбюраторных двигателей быстроходными дизелями.

2) Количество и качество быстроходных дизелей, испытанных в СССР за последние 3 года, позволяют сделать выбор наилучших современных конструкций, удовлетворяющих всем требованиям автотракторного производства и эксплуатации.

3) Расход топлива дизелями различных типов изменяется незначительно, не ограничивая нашего выбора, и в среднем дизель экономит по весу на 35—45% топлива и по стоимости на 75—80% по сравнению с карбюраторными моторами, строящимися в настоящее время.

4) Пуск дизеля не труднее пуска карбюраторного мотора, и для лучших типов камер сгорания (струйного распыливания и с вихревой камерой) время пуска дизеля 7—12 сек., в то время как время пуска карбюраторного мотора равно 17—20 сек. Следовательно по качеству пуска нам нужен дизель первой или третьей группы.

5) Прочность и надежность дизеля отвечают требованиям автомобилей и тракторов по данным испытаний. Более высокие давления сгорания у дизелей первой группы ($P = 60—70$ атм.) дают преимущество при выборе типа камеры сгорания дизелям с вихревой или иной вспомогательной камерой с пониженным давлением сгорания ($P = 50—55$ атм.).

6) Динамические качества автомобиля с дизелем не уступают динамическим качествам такого же автомобиля с карбюраторным мотором. При этом высокое число оборотов дизелей с вихревой камерой (до 3 000 об/мин.) выгодно отличает их от других типов по динамике машины.

7) Карбюраторные двигатели на автомобилях и тракторах советского производства имеют мощности от 40 до 90 л. с. при числе оборотов от 650 до 2 200 об/мин., что позволяет установить типовой ряд из испытанных в Союзе или запроектированных и построенных дизелей.

8) Работоспособность дизелей советской конструкции и производства доказывает нашу техническую готовность к переходу от опытного к серийному производству этих двигателей.

9) Выбор типового ряда дизелей для ряда серийного и массового производства обеспечивает однотипность моторов, упрощает производство, упрощает уход, ремонт и снабжение запчастями и делает дизельные автомобили и тракторы более надежными и простыми машинами.

10) Внедрение автотракторных дизелей типового ряда и массовое их производство не потребует больших сдвигов в производственном процессе существующих заводов, если первые большие серии и первые массовые выпуски дизелей будут сосредоточены на специальном моторном заводе (типа Уфимского завода) или в специальном моторном цехе.

11) Народному хозяйству СССР нужен автотракторный дизель, построенный по типовому ряду, с камерой сгорания, обеспечивающей легкий пуск и низкое P (как, например, вихревые камеры), и всякое промедление в выборе дизеля или искажение этого направления приносит огромный ущерб народному хозяйству.

ОТ РЕДАКЦИИ

Помещая статью И. А. Меньшикова, — «Какой автотракторный дизель нужен народному хозяйству СССР», редакция считает необходимым отметить, что несмотря на остроту и важность этого вопроса дело дизелестроения все еще не переведено на практические рельсы. Тип автотракторного дизеля до сих пор не выбран и совершенно неизвестно, когда он будет выбран. В НАТИ продолжает царить благодушное настроение и до сих пор нет определенной позиции в этом вопросе.

Нет ясных перспектив в автодизелестроении и в ГУТАПе.

Выдвигаемые т. Меньшиковым в статье положения требуют несомненно внимательного обсуждения. Чрезвычайно важен вопрос о ВЫБОРЕ ТИПОВОГО РЯДА ДИЗЕЛЕЙ для серийного и массового производства, что автор обосновывает рядом веских соображений.

Время слов о важности автодизелестроения давно прошло. Об этом ярче всего говорят факты развертывания дизелестроения в Европе и Америке. Они лишней раз подчеркивают, на сколько мы отстаем в этом области.

Редакция ждет, что работники НАТИ и ГУТАПа откликнутся на статью тов. Меньшикова и выскажут свои соображения о типе автотракторного дизеля для народного хозяйства Союза. Такое обсуждение поможет ускорить разрешение этого важного вопроса.

Повышение степени сжатия у двигателей с боковым расположением клапанов

В. П. КАРПОВ и А. И. ЧЕХОНЕЛИДЗЕ

Вопрос об увеличении степени сжатия ϵ тесно связан с экономичностью термодинамического (теплого) процесса, происходящего в цилиндрах двигателя. Как известно, термический к. п. д. для цикла Отто имеет следующую зависимость от степени сжатия ϵ :

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\epsilon^{k-1}}$$

Особо важную роль играет величина ϵ тогда, когда приходится нормальный бензиновый двигатель приспособлять для работы на топливе низкой теплотворной способности, допускающей возможность повышения степени сжатия, например на газообразных топливах—генераторном, естественном, светильном или доменном газах. В этих случаях уплотнение заряда перед моментом воспламенения играет исключительно важную роль. Повышение степени сжатия ведет к соответствующему повышению конечных давлений и температур сжатия P_c и T_c ; последнее весьма благоприятно отражается на скоростях сгорания газоздушных смесей, что очень существенно для быстроходных двигателей.

В обычных условиях производства вопрос об увеличении степени сжатия на двигателях с боковым расположением клапанов сводится к увеличению хода поршня S и диаметра цилиндра D (или только одного из них) и некоторого уменьшения объема камеры сгорания тогда, когда желательно перейти от $\epsilon = 4-4,5$ к $\epsilon = 7,5-8$.

Для малых изменений степени сжатия ($\epsilon = 5-5,5$) достаточно лишь уменьшение объема камеры сгорания, причем такое уменьшение объема практически не оказывает никакого влияния на коэффициент наполнения η_p .

В условиях поставленной нами задачи имелась налицо необходимость получения степени сжатия 8,5—9 для наших стандартных двигателей без изменения диаметра цилиндра и хода поршня.

Эту нелегкую задачу для двигателей ГАЗ, ЗИС и «Геркулес» УХС-90 с головкой, имеющей форму камеры сгорания типа Рикардо, удалось разрешить для следующих степеней сжатия:

- $\epsilon = 8,5$ для двигателя ГАЗ,
- $\epsilon = 7,5$ для двигателя ЗИС,
- $\epsilon = 8,2$ для двигателя УХС-90.

Необходимо указать, что не всякая головка двигателя с формой камеры сгорания Рикардо одинаково допускает уменьшение объема камеры сгорания.

В этом вопросе, наряду с величиной подъема клапанов, основную роль играет компоновка клапанов относительно друг друга и относительно цилиндра, т. е. относительное расстояние между их центрами. Двигатель ГАЗ допускает наибольшую возможность в этом отношении, почему у него степень сжатия удалось довести до 8,5, в то время как ЗИС не позволяет поднять ϵ выше 7,5, несмотря на то, что в этих условиях камеры сгорания имеют одинаковую конфигурацию и находятся в одинаковых условиях в отношении высоты надклапанного пространства, высоты расположения свечи и площади проходного сечения из камеры сгорания в цилиндр, превышающей по своей величине максимальное проходное сечение клапана.

Для выбора наилучшей формы камеры сгорания было решено проводить исследование на головке двигателя УХС-90, как получившей в процессе оформления более плоскую конфигурацию камеры сгорания.

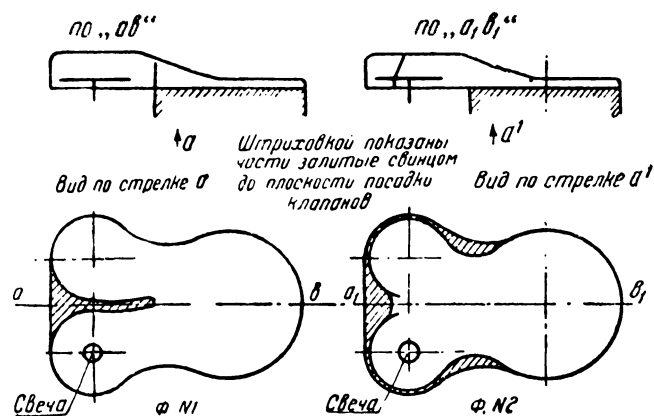


Рис. 1

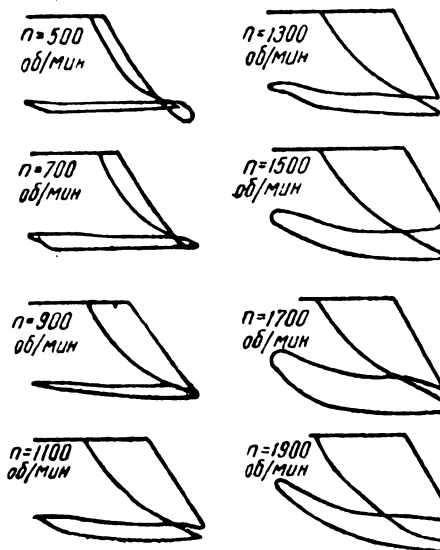


Рис. 2

Одна из камер двигателя была залита свинцом и ей приданы формы № 1, а затем № 2 (рис. 1), причем величина степени сжатия была доведена до 9.

Ввиду того, что обследование в обоих случаях, а также при нормальных условиях, т. е. при $\epsilon = 4,8$, предполагалось произвести путем прокручивания двигателя с производством всех необходимых замеров по воздуху, заливка свинцом никакой опасности не представляла. Из рис. 1 видно различие между формой камер № 1 и № 2, при плоской конфигурации обеих по типу камер Ватму. Камера № 1 имеет разделяющую перегородку; камера № 2 ее не имеет, зато металл перенесен на боковые части горловины, для сохранения $\epsilon = 9$.

Вначале была обследована головка с нормальной степенью сжатия $\epsilon = 4,8$. Двигатель прокручивался при помощи педельдинамо Мах-Levy, начиная с 500 до 1900 об/мин; необходимые замеры производились индикатором Югач.

Для определения величины давлений в конце всасывания P_a и в конце выхлопа P_v снимались диаграммы со слабой пружиной, а для определения величины давлений в конце сжатия P_c снимались лишь прямые, характеризующие максимальные давления сжатия в цилиндре двигателя.

На рис. 2 и 3 приведены диаграммы всасывания и выхлопа, полученные при проворачивании двигателя из обследования одного цилиндра.

При помощи полученных диаграмм вычерчены кривые, определяющие зависимость между интересующими нас величинами в функции числа оборотов.

Рисунок 4 дает изменение конечных давлений сжатия P_c при $\epsilon = 4,8$ для различных n . В этом случае максимальное давление P_c при $n = 1000$ об/мин. лежит в пределах нормы для бензиновых двигателей (6—7 ата).

На рис. 5 приводится изменение P_c при $\epsilon = 9$ для формы камеры сгорания № 2.

В данном случае имеем:

$$P_{c \text{ макс}} = 14,9 \text{ ата,}$$

$$P_{c \text{ мин}} = 13,2 \text{ ата,}$$

в то время как для $\epsilon = 4,8$

$$P_{c \text{ макс}} = 6,6 \text{ ата.}$$

$$P_{c \text{ мин}} = 5,75 \text{ ата.}$$

Относительное падение давления в обоих случаях с увеличением оборотов лежит в пределах 12—13%.

На рис. 6 приводятся сводные данные давлений P_a и P_v (конца всасывания и конца выхлопа) для $\epsilon = 4,8$ и $\epsilon = 9$ для камер форм № 1 и № 2.

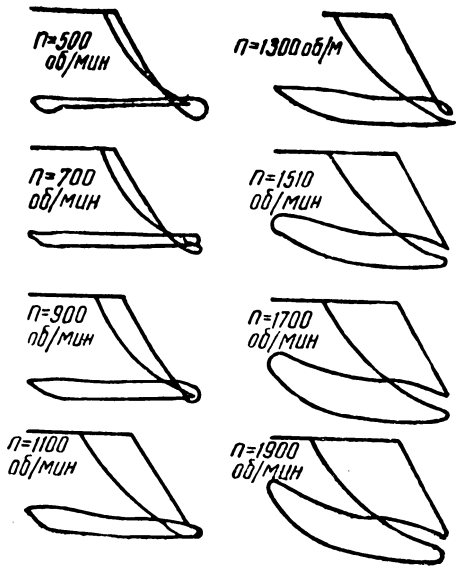


Рис. 3

Давление в конце сжатия P_c
 $\epsilon = 4,8$ / форма камеры норм /

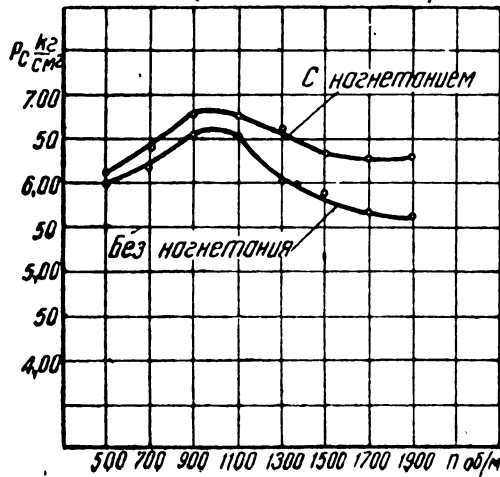


Рис. 4

Давление в конце сжатия P_c
 $\epsilon = 9$ / форма камеры №2 /

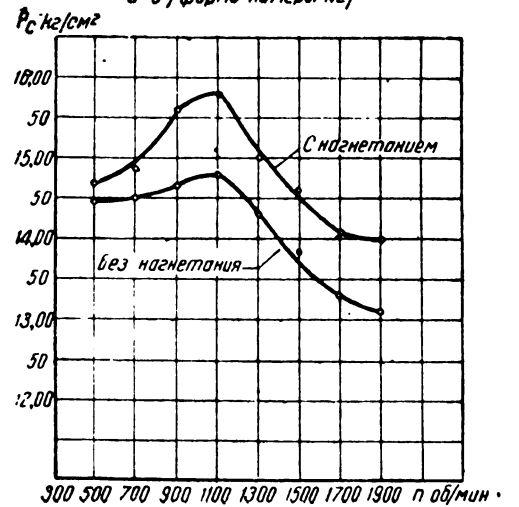


Рис. 5

В этом случае характерно, что P_r при $\epsilon = 9$ растет с увеличением n более интенсивно, достигая значения

$$P_{r, \text{макс}} = 1,5 \text{ ата,}$$

в то время как для тех же оборотов при $\epsilon = 4,8$

$$P_{r, \text{макс}} = 1,35 \text{ ата.}$$

Наиболее низкие значения P_a получены для формы камеры № 1, а потому дальнейшее исследование с ней не производилось. Для сопоставления были выполнены определения коэффициентов наполнения η_v по индикаторным диаграммам и по формулам. На рис. 7 приводятся кривые изменения η_v по индикаторным диаграммам для $\epsilon = 4,8$ и $\epsilon = 9$; в данном случае весьма характерно пересечение кривых, показывающее, что при $\epsilon = 9$ за пределом 1000 об/мин. двигатель УХС-90, да и всякий двигатель с плоской камерой сгорания, переделанной из камеры Рикардо, будет работать с худшим коэффициентом наполнения, чем при $\epsilon = 4,8$.

Последнее обстоятельство не является неожиданностью, ибо при принятом ограничении переустройства одной лишь головки мы заведомо стеснили надклапанное пространство, боковинки камеры и проход в цилиндр двигателя—последнее оказалось в диапазоне выше 1000 оборотов и особенно резко за 1500, 1700 и 1900 об/мин., где $\eta_v = 0,65$, т. е. просто неудовлетворительно.

На рис. 8 кривые значения коэффициента наполнения η_v вычислены по формуле:

$$\eta_v = \frac{10333}{273} \left(\frac{P_a}{T_a} - \frac{1}{\epsilon} \cdot \frac{P_r}{T_r} \right)$$

для воздуха, при этом значение температуры в конце всасывания принято равным температуре выхлопа:

$$T_a - T_r = 330^\circ \text{ абс.}$$

Форма камеры N1 и N2 $P_0 = f(n)$ и $P_2 = f(n)$

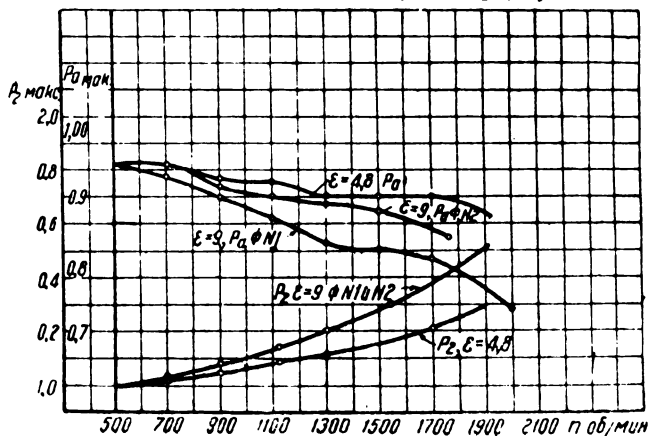


Рис. 6

Для данного случая закон изменения наполнения для $\epsilon = 9$ не является подтверждением к рис. 7 ни в качественном, ни в количественном отношении. Лишь для $\epsilon = 4,8$ коэффициент наполнения лежит в пределах 0,85—0,7.

Изменение η_v по воздуху при $\epsilon = 4,8$ и 9

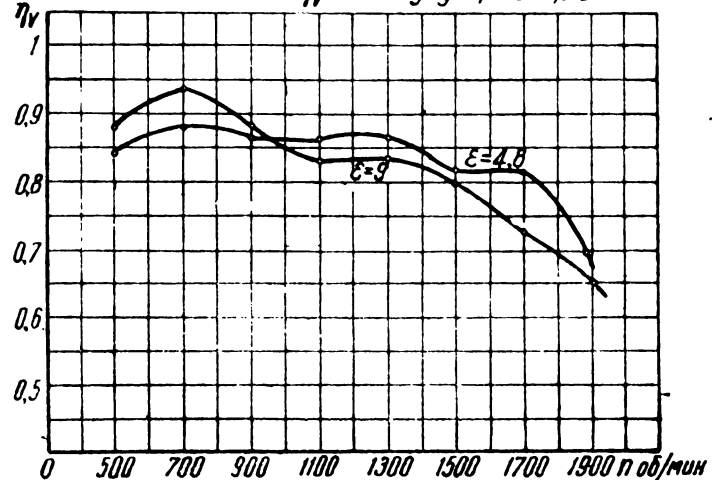


Рис. 7

На рис. 9 приводятся кривые значений коэффициента наполнения η_v , вычисленные по формуле:

$$\eta_v = \frac{T_0}{P_0(r-1)} \left[\frac{P_a}{T_a} \epsilon - \frac{P_r}{T_r} \right]$$

Изменение η_v по воздуху при $\epsilon = 4,8$ и 9

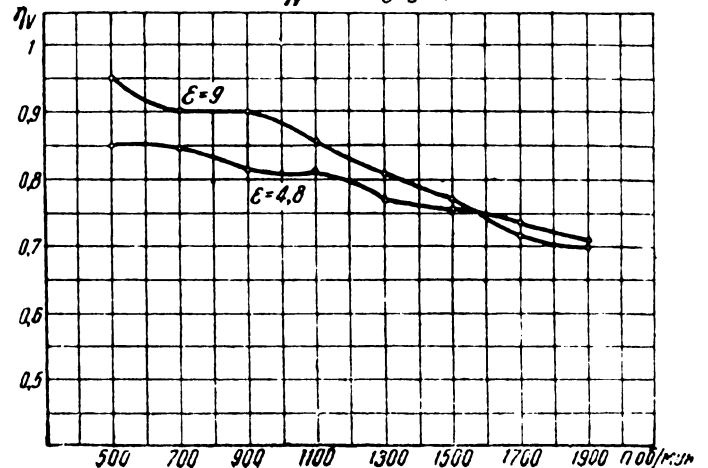


Рис. 8

Изменение η_v по воздуху при $\epsilon=4,8$ и 9

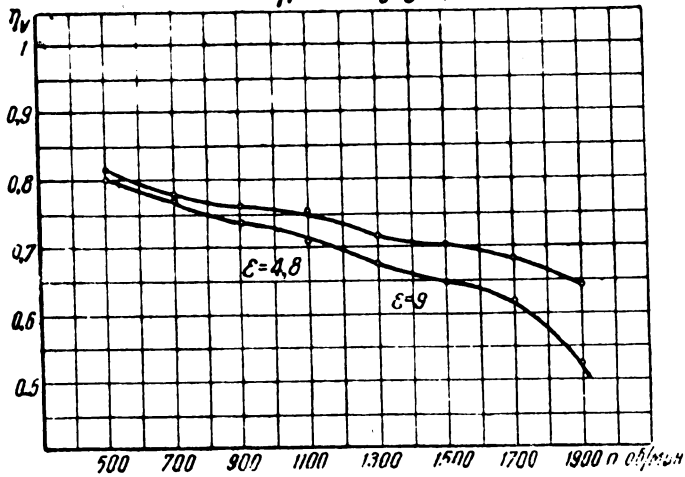


Рис. 9

При этом принято:

температура в конце всасывания $T_a = 330^\circ$ абс.,
 температура в конце сжатия $\begin{cases} T_c = 570^\circ \text{ абс. } (\epsilon = 4,8), \\ T_c = 712^\circ \text{ абс. } (\epsilon = 9), \end{cases}$

температура в конце всасывания и в конце выхлопа $T_a = T_r = 330^\circ$ абс. при $T_0 = 288^\circ$ $P_0 = 1$ ата.

Характер кривой указывает на то, что в данном случае повышение степени сжатия ϵ с 4,8 до 9 сказалось на общем снижении коэффициента наполнения.

Из сопоставления результатов рис. 8 и 9 невольно бросается в глаза общий средний характер протяжения кривой коэффициента наполнения η_v для $\epsilon = 9$ на рис. 7.

Оценивая результаты подсчетов по формулам и особенно по формуле:

$$\eta_v = \frac{T_0}{P_0(\epsilon-1)} \left[\frac{P_a \epsilon}{T_a} - \frac{P_r}{T_r} \right],$$

приходится констатировать, что далеко не всегда повышению степени сжатия отвечает увеличение коэффициента наполнения. В данном случае при принятом методе определения коэффициента наполнения η_v по воздуху при относительно низких значениях температуры в конце выхлопа T_r и высоких давлениях в конце выхлопа P_r , дробь $\frac{P_r}{T_r}$ довольно велика, а потому она в значительной мере снижает величину коэффициента наполнения η_v для $\epsilon = 4,8$ и особенно для $\epsilon = 9$, ввиду больших P_r .

Кроме того, давление в конце всасывания P_a для всех режимов при $\epsilon = 9$ меньше соответствующих величин для $\epsilon = 4,8$.

В силу изложенного известное утверждение Рикардо о том, что повышение степени сжатия ведет к снижению коэффициентов наполнения, может найти объяснение, особенно в случаях получения высоких сжатий при камерах сгорания типа Рикардио, при условиях неизменных D и S (диаметра цилиндра и хода поршня), ибо в этих случаях вместе с увеличением ϵ растут сопротивления

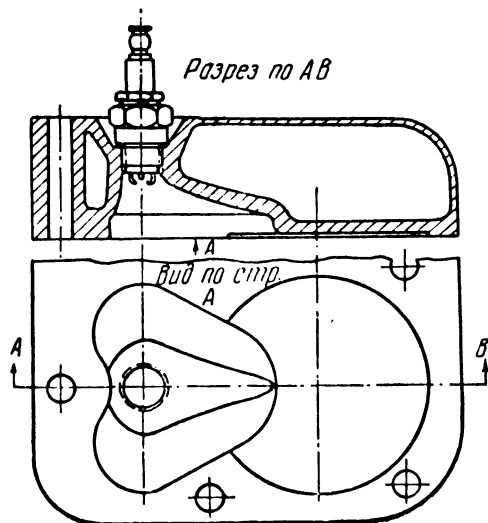


Рис. 12

Топливо: бензин; $\epsilon = 4,8$; $U_H = 7,07$ л

I - на бензине
 II - на газе (древ. уе) $\epsilon = 8,2$
 III - на газе (древ. уе) $\epsilon = 4,8$

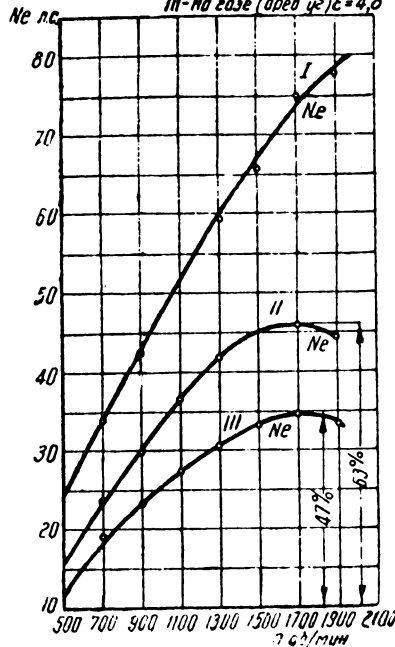


Рис. 10

Топливо: бензол, $\epsilon = 5,17$; $U_H = 6,1$ л.

I - на бензоле
 II - " др. газе $\epsilon = 8,89$
 III - на др. газе $\epsilon = 5,17$

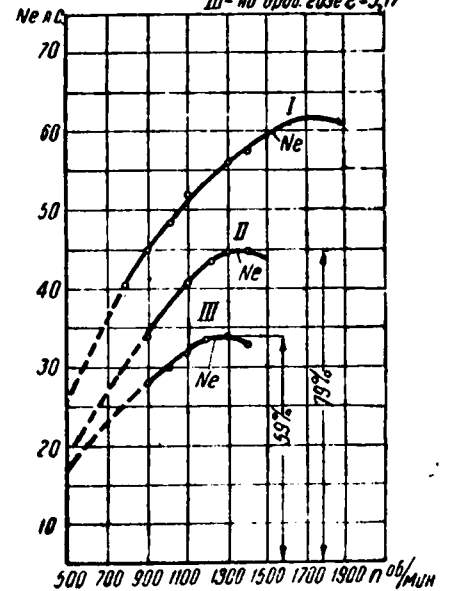


Рис. 11

выталкиванию и всасыванию, что легко усматривается из диаграмм рис. 2 и 3. На этих рисунках ясно виден рост вентиляционных потерь с повышением числа оборотов двигателя.

После приведенных предварительных изысканий головки двигателя УХС-90 были переделаны путем наварки чугуна с вваркой новых чугунных стаканов для помещений в них свечей.

Форма камеры сгорания была принята типа № 2. Однако пробные испытания с формой камеры № 2 при $\epsilon = 9$ показали, что двигатель плохо держит режим на высоких оборотах—1700 и выше. При резком сбрасывании нагрузки или при торможении двигателя наблюдались случаи затяжного сгорания газа с хлопками во всасывающую систему. Последнее явление всегда сопровождалось полной остановкой двигателя.

Предпринятое обследование камер сгорания выяснило неудовлетворительное распространение пламени от очага горения (свечи) в отдаленные участки камеры сгорания, связанное с низкой посадкой свечи и слишком незначительной толщиной слоя очага воспламенения (13 мм).

Для устранения указанного дефекта в работе двигателя свеча была несколько приподнята, слой основного очага воспламенения увеличен до 25 мм, а от полученного углубления были даны канавки по поверхности камеры для лучшего распространения пламени в наиболее удаленные участки камеры сгорания. Кроме того, был расширен проход из камеры сгорания в цилиндр для того, чтобы получить сечение этого прохода, отвечающее максимальному проходному сечению клапана.

Разрез по АВСДЕ

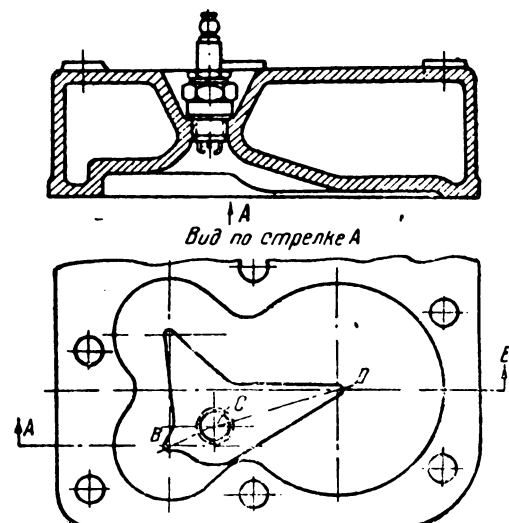


Рис. 13

Только после выполнения приводимых переустройств была достигнута удовлетворительная работа двигателя на всех режимах при $\epsilon = 8,2$ (полученной после переустройства).

На рис. 10 приводятся результаты испытаний двигателя на бензине при $\epsilon = 4,8$, на газе при $\epsilon = 4,8$ и $\epsilon = 8,2$.

В данном случае особенно характерно не относительное снятие мощности при $\epsilon = 8,2$ в 63% при числе оборотов $n = 1700$ об/мин., а то, что это относительное снятие мощности растет с уменьшением числа оборотов двигателя, т. е. при $n = 700$ об/мин. составляет 72% от бензиновой мощности при тех же условиях. Последнее находит себе объяснение не только в разнице в скоростях сгорания бензиновых и газовых смесей, но и в значительном увеличении коэффициента наполнения при снижении оборотов для $\epsilon = 8,2$.

Относительно малый процент снятой мощности на режиме в 1700 оборотов находит основное объяснение в значительных уменьшениях η_v при $\epsilon = 8,2$ с увеличением n при условии дополнительных потерь за счет пониженных скоростей сгорания, не говоря о более низкой теплотворности газовой смеси.

Совершенно очевидно, что при данном составе газа последние обстоятельства нами устранены быть не могут, а вопрос повышения коэффициента наполнения может быть разрешен благоприятно лишь при осуществлении соответствующих конструктивных мероприятий.

На рис. 11 приводятся результаты испытания двигателя Кэмпрег (Мюнхенские опыты) на бензоле при $\epsilon = 5,17$ и на дровяном газе

при $\epsilon = 8,89$. При этих условиях на режиме в 300 об/мин. было снято 79% от мощности на бензоле; режиму 700 об/мин. отвечает 75,5%, т. е. не имеет места повышение сьема мощности, а скорее наоборот. Последнее находит объяснение в том, что двигатель Кэмпрег относительно тихоходнее двигателя УХС-90 и кроме того выполнен с верхним подвесным расположением клапанов, т. е. имеет два несомненных преимущества перед УХС-90: более удовлетворительный коэффициент наполнения и понижение требования к скоростям сгорания в силу своей относительной тихоходности.

На основе проведенного опыта нами выработаны формы камер сгорания для двигателя ГАЗ при $\epsilon = 8,5$ и двигателя УХС-90 при $\epsilon = 8,2$, которые даны на рис. 12 и 13.

Необходимо отметить, что конфигурация камеры сгорания для двигателя ГАЗ (рис. 12) даст возможность получить значения коэффициента наполнения выше коэффициента наполнения двигателя УХС-90 (рис. 13) при прочих равных условиях.

Итоги работы, отмеченные данной статьей, убеждают в том, что наши серийные или массовые автомобильные двигатели при переводе их на генераторный газ, очевидно, кроме переустройства камеры сгорания типа Рикардо на плоскую форму с углубленным расположением свечей, потребуют по крайней мере увеличения диаметра цилиндра для получения удовлетворительной процентной мощности от бензинового двигателя на наиболее ходовых режимах работы в условиях автомобиля.

Дорожные испытания обтекаемого автомобиля на шасси ГАЗ-А¹

Инж. А. НИКИТИН

Опыты, проведенные с продувкой модели, дают очень точные сравнительные данные по аэродинамическому сопротивлению автомобилей. Пользуясь этими данными, можно конечно подсчитать все параметры, определяющие динамику и экономику автомобиля, но в этом случае пришлось бы задаваться рядом величин, определяющих остальные виды сопротивления движению.

Дорожные испытания по определению динамических и экономических качеств автомобиля были проведены, во-первых, потому, что это дало более точный фактический материал по динамике и экономике, и, во-вторых, дает возможность проверить величину аэродинамического сопротивления, полученную при продувке моделей.

Дорожные испытания проводились в экспериментальном цехе Горьковского автозавода. Помимо машины с обтекаемым кузовом, испытывалась машина с кузовом фазтон. Для получения более сравнимых данных обе машины испытывались с одним и тем же мотором, предварительно испытанным на стенде в лаборатории экспериментального цеха. Мотор был взят с конвейера. Лабораторные испытания заключались в снятии внешней и дроссельных характеристик. Жиклеры карбюратора были выбраны по верхнему пределу допусков на истечение, обеспечивающих более устойчивую работу мотора.

Мотор по своим тяговым и экономическим качествам дал удовлетворительные результаты. Максимальная мощность, развиваемая мотором со стандартной головкой, при степени сжатия $\epsilon = 4,15$ равняется 39 л. с. при $n = 2300$ об/мин. (внешняя характеристика № 2—рис. 12). С алюминиевой головкой при степени сжатия $\epsilon = 5,45$ этот же двигатель развил 48,5 л. с. при 2600 об/мин. (внешняя характеристика № 1). Минимальный расход топлива для двигателя со стандартной головкой G_{d1} равен 302 г/э.л.с-ч., для двигателя с алюминиевой головкой G_{d2} равен 250 г/э.л.с-ч. Удельный вес бензина $\gamma = 0,77$.

Кривые №№ 3, 4, 5, 6 и 7 представляют мощность двигателя, развиваемую на различных дросселях. При этом дросселирование производилось с помощью прокладок с отверстиями различного диаметра, вставляемых между карбюратором и всасывающей трубой. Дроссельная заслонка оставалась все время полностью открытой. Такой метод получения дроссельных характеристик мотора был принят для того, чтобы во время дорожных испытаний, при определении кривой потери мощности на сопротивление движения автомобиля, можно было бы двигатель сдросселировать на ту же величину.

Вес автомобиля с обтекаемым кузовом 1270 кг. В условиях испытаний вместе с аппаратурой и бригадой экспериментаторов (5 человек) вес—1700 кг. Вес фазтона без нагрузки—1070 кг. В условиях испытания—1625. Для фазтона нагрузка, для частичного выравнивания веса при помощи гирь, была увеличена на 125 кг. Размер покрышек 29×5,5, давление в шинах 2 атмосферы.

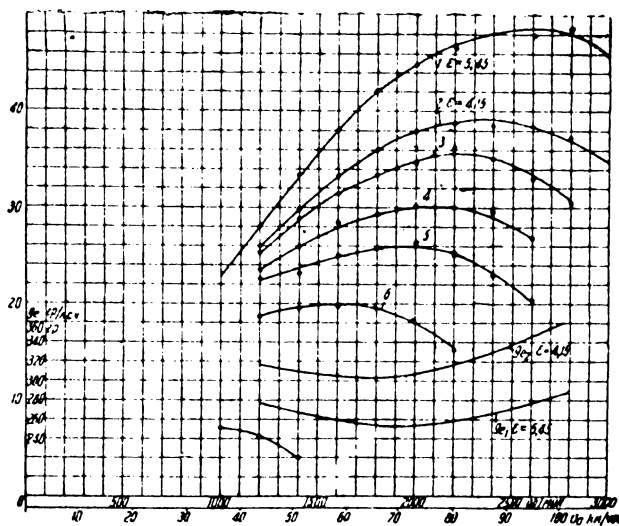


Рис. 12

Для замера расхода топлива применялся прибор «Зенит», состоящий из электрической помпы, работающей от аккумулятора, мерной колбы объемом в 1/4 литра и трехходового крана. Скорость устанавливалась по электрическому спидометру. Динамо электрического спидометра приводилось в движение при помощи ременной передачи от велосипедного колеса, устанавливаемого сбоку автомобиля. Динамо было точно отрегулировано, так что напряжение в 1 вольт соответствовало скорости в 10 км/час. Напряжение динамо возрастает прямо пропорционально скорости движения, так что показания вольтметра точно соответствовали скорости движения автомобиля.

Путь, проходимый автомобилем за время расхода топлива из мерной колбы, фиксировался по счетчику спидометра. За счет увеличения размера покрышек счетчик имел небольшое отклонение от фактически пройденного пути, что учитывалось соответствующим поправочным коэффициентом. Испытания проводились на асфальтированном участке московского шоссе. Состояние верхнего покрытия—среднее, имелись небольшие выбоины и выпучины. Результаты испытания на экономику представлены на рис. 13. Верхняя кривая представляет расход топлива на 100 км пути, полученный при испытании фазтона; нижняя—при испытании обтекаемого автомобиля.

¹ См. № 2 журнала «Мотор».

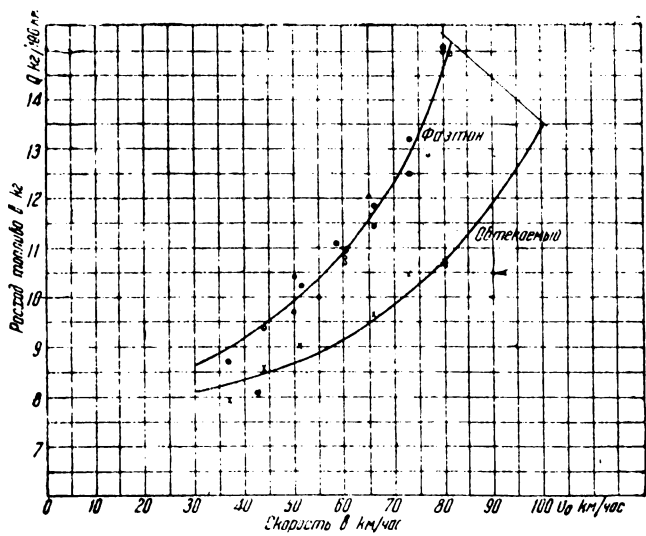


Рис. 13

Как видим, обтекаемый автомобиль имеет значительную экономию в расходе топлива. В таблице 3 приведены числовые значения экономии в расходе топлива.

Таблица 3

Расход топлива на 100 км пути для автомобиля ГАЗ-А—фазтон и ГАЗ-А—обтекаемый

| v, км/час | Q, кг/100 км | | Экономия в % |
|-----------|--------------|--------|--------------|
| | фазт. | обтек. | |
| 30 | 8,6 | 8,1 | 5,8 |
| 40 | 9,15 | 8,32 | 8,2 |
| 50 | 9,9 | 8,65 | 12,1 |
| 60 | 10,9 | 9,2 | 15,5 |
| 70 | 12,3 | 9,8 | 20,3 |
| 80 | 14,5 | 10,55 | 26,2 |

По мере увеличения скорости, экономия в расходе топлива возрастает и достигает 26% при скорости в 80 км/час.

При нормальном весе автомобиля, а такой мы можем считать для обтекаемого автомобиля—1500 кг при собственном весе в 1200 кг и для фазтона 1370 кг, экономия в расходе топлива должна возрасти, так как удельный вес мощности, теряемый на сопротивление воздуха, при этом возрастет и преимущество обтекаемости скажется в большей степени.

В условиях городского движения по г. Горькому, при средней скорости в 30 км/час, экономия в расходе топлива получилась естественно меньше, чем при загородной езде. На 5 литрах бензина автомобиль с обтекаемым кузовом прошел путь 46,7 км, фазтон—44,3, что дает экономию 3%.

Испытания проводились одновременно на двух машинах. При этом на машине с обтекаемым кузовом стоял мотор, с которым проводились все дорожные испытания, а на машине с кузовом фазтон был поставлен другой мотор, развивающий такую же мощность. Карбюратор был также подобран. Нагрузка на фазтон

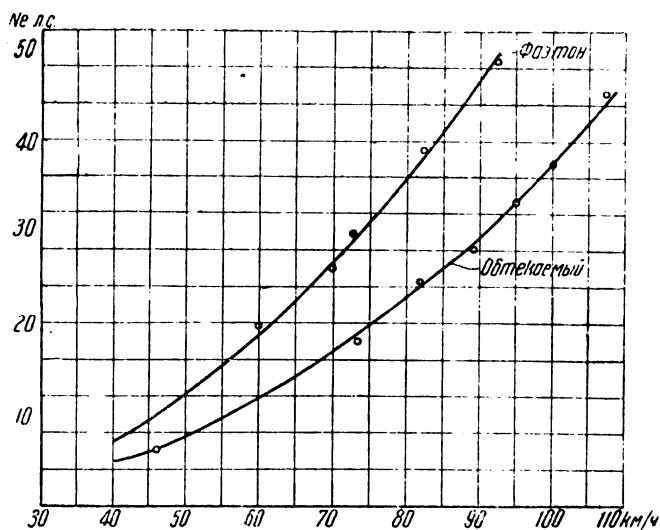


Рис. 14

была уменьшена на 125 кг, т. е. фазтон весил на 200 кг меньше, чем обтекаемый, что конечно сказалось на расходе топлива. Кроме того, в условиях движения по г. Горькому было на пути пробега машин несколько больших подъемов и вынужденных остановок. Это тоже повлияло на уменьшение процента экономии.

Испытания динамических качеств автомобиля заключались в определении максимальной скорости, мощности, затрачиваемой на преодоление сопротивления движению автомобиля по горизонтальному участку пути и пути разгона и затухания автомобиля.

Испытания на определение максимальной скорости производились как с нормальной головкой, так и с алюминиевой. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Максимальная скорость автомобиля ГАЗ-А

| | Стандартная головка | Алюминиевая головка |
|-------------------------|---------------------|---------------------|
| Фазтон | 82,5 | 93,0 |
| Обтекаемый | 100 | 106 |
| Приращение скорости в % | 21 | 15,2 |

Скорость определялась непосредственно по электрическому спидометру и по времени прохождения одного километра пути. Нужно заметить, что для обтекаемого автомобиля максимальная скорость соответствовала таким оборотам двигателя, при которых мощность начинает падать, т. е. за перегибом внешней характеристики. Для фазтона максимальная скорость соответствовала как раз максимальной мощности двигателя.

Мощность двигателя, теряемая на преодоление сопротивлений движению автомобиля, определялась по максимальной скорости, развиваемой автомобилем на различных дросселях. Дросселирование производилось теми же прокладками, что и при испытании на стенде. При сопоставлении испытаний мотора и автомашин и введении соответствующих поправок на температуру и давление была получена следующая зависимость мощности от скорости (см. рис. 14 и табл. 5).

Таблица 5

Мощность двигателя, затрачиваемая на преодоление сопротивления движению автомобиля

| | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------|----|------|------|------|------|------|-----|
| Фазтон | 7 | 12,2 | 18,7 | 26,6 | 36 | 46,2 | — |
| Обтекаемый | 5 | 8 | 11,9 | 16,6 | 22,8 | 29,4 | 37 |
| Экономия л. с. | 2 | 4,2 | 5,8 | 10,0 | 13,2 | 16,8 | — |
| Экономия в % | 28 | 34 | 36 | 38 | 36,7 | 36,4 | — |

Полученная зависимость потери мощности двигателя позволяет проверить коэффициент сопротивления воздуха, полученный путем продувки модели. Берем скорость автомобиля в 80 км/час. Мощность, затрачиваемая двигателем на данной скорости, равняется 22,8 л. с. Коэффициент полезного действия трансмиссии по опытным данным для аналогичных машин равен 0,85. Следовательно потеря мощности на качение и сопротивление воздуха будет:

$$N_w + N_f = N_e \cdot \eta_m;$$

$$N_w + N_f = 22,8 \cdot 0,85 = 19,4 \text{ л. с.}$$

Коэффициент качения для пневматиков по асфальту $f = 0,021$.

Следовательно:

$$N_f = \frac{f \cdot G_a \cdot v}{270} = 10,6 \text{ л. с.};$$

$$N_w = 8,8 \text{ л. с.};$$

$$k = \frac{N_w \cdot 3,6^3 \cdot 75}{\rho \cdot F \cdot v^3} = 0,207.$$

Коэффициент сопротивления воздуха при продувке модели получился 0,175, а в нашем подсчете—0,207.

Разность объясняется несоответствием условий продувки условия работы автомобиля. В автомобиле колеса имеют вращение, вызывая тем самым дополнительные вихри. Кроме того, как это уже упоминалось в прошлом номере, продувка моделей, установленных в зеркальном отображении, недостаточно точно воспроизводит влияние дороги, что в значительной степени объясняется разностью обтекаемости нижней части автомобиля. В то время как у модели низ был сделан совершенно гладким, без каких-либо углублений и воздушных мешков, у автомобиля низ очень неровный, с выступающими трубами, тягами, рычагами и воздушными

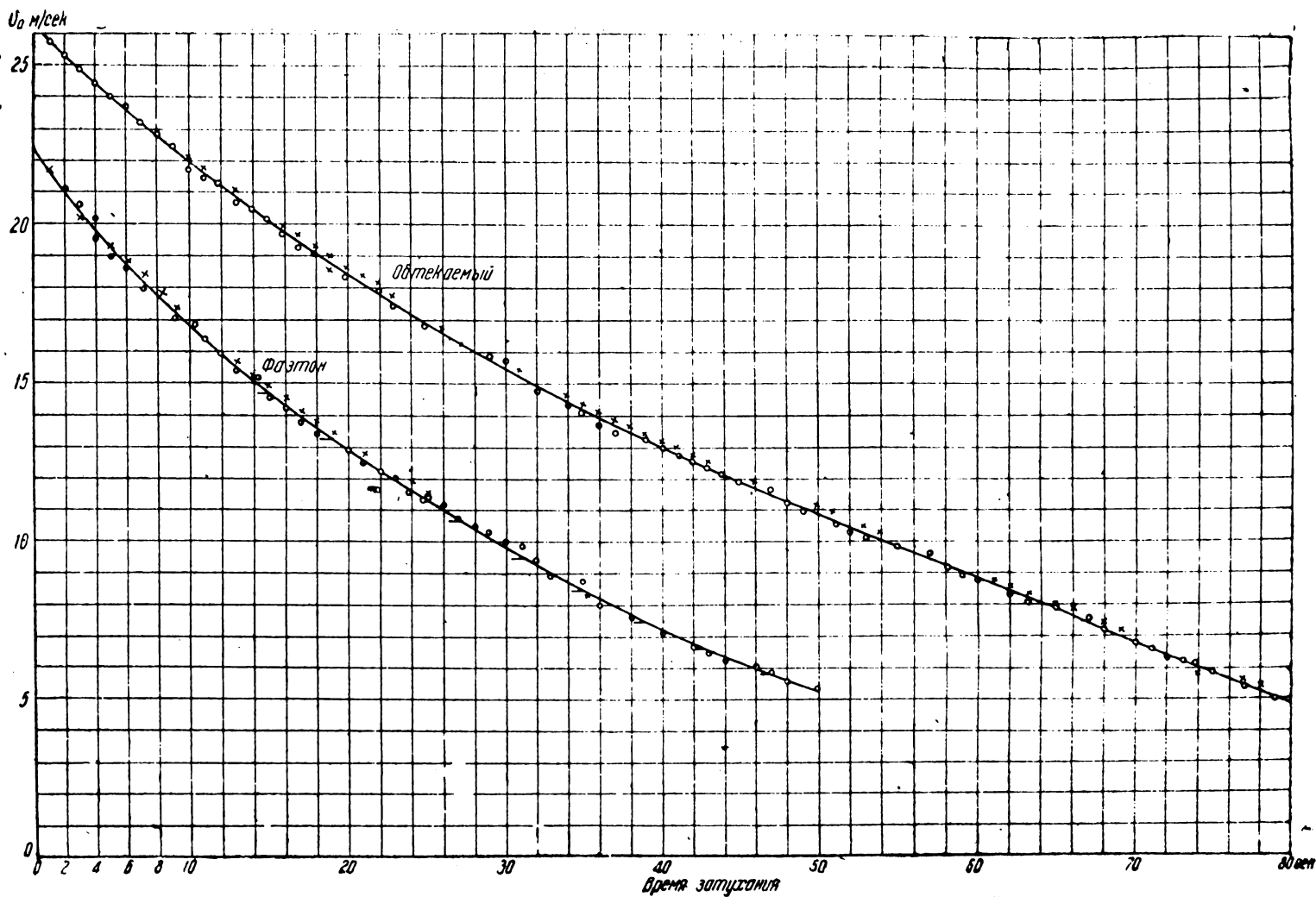


Рис. 15

мешками, что сильно увеличивает сопротивление воздуха. По опытам профессора Лей это дополнительное сопротивление составляет 6% от общего сопротивления. Проф. Лей испытывал обычный автомобиль и затягивал низ автомобиля брезентом. Коэффициент сопротивления при этом понижался на 6%. Для нашего обтекаемого автомобиля это дополнительное сопротивление, равное по величине сопротивлению при опытах Лей, возьмет не 6%, а процентов 10—12, поскольку все сопротивление составляет половину сопротивления автомобиля, испытанного проф. Лей.

Внеся эту поправку, получим $k=0,186$, коэффициенты сопротивления очень мало отличаются по величине.

Аналогичные результаты получены при определении мощности, теряемой на сопротивление движению, по затуханию скорости автомобиля.

Затухание, как и разгон автомобиля, замерялось с помощью самопишущего прибора «TEL». Этот прибор состоит из спидометра, часового механизма и двух барабанов с бумажной лентой, вращающихся пропорционально пройденному пути. Привод прибора производится гибким валом, так же как и привод нормального спидометра. Указатель скорости связан с часовым механизмом так, что запись на ленте имеет ступенчатый характер. В течение большей доли секунды указатель скорости задерживается часовым механизмом, и на ленте получается горизонтальная линия. Освобождается указатель примерно на 0,1 доли секунды, в течение которой он передвигается до положения, соответствующего фактической скорости. В результате этого запись на движущейся ленте дает одновременную зависимость трех параметров, а именно: пути, скорости, времени. Сочетание двух последних величин—скорости и времени—позволяет подсчитать еще одну величину, а именно—ускорение. При затухании скорости автомобиля ускорение будет отрицательное.

На рис. 15 представлен график затухания скорости автомобиля по времени, полученный при обработке ступенчатой записи самопишущего прибора. Обтекаемый автомобиль имел начальную скорость 26,1 м/сек. (94 км/час), фазтон—22,3 м/сек. (80,5 км/час). При обработке приведенного графика ускорение подсчитывалось по изменению скорости за 4 сек., т. е. подсчитывалось среднее значение ускорения за время 4 секунды. Скорость, соответствующая данному ускорению, принималась равной среднему значению за данный промежуток времени. Зная величину отрицательного ускорения при затухании скорости автомобиля, можно подсчитать силу инерции автомобиля. Эта сила инерции равна сумме сил сопротивления движению, т. е. при движении по горизонтальному

участку пути равна сумме сил сопротивления воздуха и сопротивления качению. Выражая это равенство через мощность, будем иметь:

$$N_w + N_f = N_j;$$

$$N_i = \frac{j \cdot mv}{270},$$

где:

j — отрицательное ускорение в м/сек²,

m — масса автомобиля с учетом моментов инерции вращающихся масс в кг/сек.²/м.

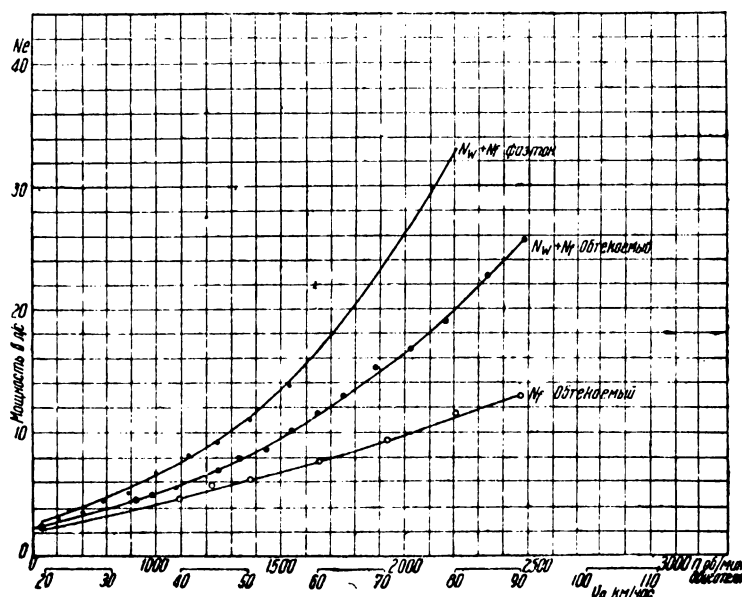


Рис. 16

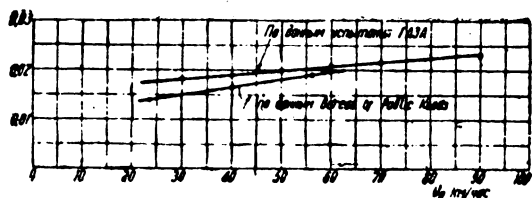


Рис. 17

При подсчете масс автомобиля момент инерции вращающихся масс (колес, полуосей, коробки сателитов, карданного вала) и учли поправочным коэффициентом, равным 3% от массы автомобиля, т. е.

$$m = \frac{G_a(1 + \delta)}{G}$$

На фиг. 16 приведен график потери мощности, идущей на преодоление сопротивления воздуха и сопротивления качению, подсчитанной по затуханию скорости автомобиля.

Эти данные очень близко подходят к результатам, полученным при определении мощности, теряемой на преодоление сопротивления движению по максимальной скорости на различных дросселях. Так, на скорости 80 км/час по данному графику $N_w + N_f = 20$ л. с., а в предыдущем подсчете $N_w + N_f = 19,4$ л. с., т. е. расхождение очень незначительное и составляет всего только 3%. Полученная зависимость суммарной потери мощности $N_w + N_f$ от скорости автомобиля позволяет расчленивать эти два вида потерь. Принимая коэффициент сопротивления воздуха $k = 0,207$, подсчитываем потерю мощности, идущую на преодоление сопротивления воздуха. При этом на основании предыдущих опытов по продувке модели считаем, что коэффициент сопротивления k не меняется с увеличением скорости и мощность будет следовать закону пропорциональности кубу скорости. Вычитая эту мощность из суммарной потери, получим мощность, идущую на преодоление сопротивления качению.

Как видим, мощность, идущая на преодоление сопротивления качению (см. нижнюю кривую на рис. 17), с повышением скорости движения увеличивается не пропорционально скорости, а несколько быстрее. Это объясняется тем, что в условиях испытания при движении по дороге шины испытывали дополнительную нагрузку при ударах о выбоины и выпучины. Эта дополнительная нагрузка возрастает с увеличением скорости, что и сказывается на увеличении сопротивления качению. Обычно это увеличение сопротивления качению относят за счет коэффициента качения, т. е. считают его переменным.

На рис. 17 представлен график изменения коэффициента качения в зависимости от скорости движения автомобиля. Верхняя линия дает эту зависимость при испытании ГАЗ-А, нижняя — по данным американского Bureau of Public Roads для пневматиков при движении по асфальту среднего качества. Как видим, коэффициенты незначительно отличаются друг от друга.

При разгоне автомобиля прибор «TEL», так же, как и при затухании, фиксирует одновременно три параметра — путь, скорость и время.

Скорость разгона по времени точно так же можно обработать и получить мощность, затрачиваемую на ускорение автомобиля. На рис. 18 представлен график скорости разгона по времени для автомобиля ГАЗ-А. При обработке этого графика поступаем так же, как и при обработке графика скорости затухания по времени. Вначале определяем ускорение автомобиля, а затем мощность, идущую на ускорение по формуле:

$$N_j = \frac{jmv}{270} = j \frac{G_a \cdot (1 + \delta)v}{G \cdot 270}$$

где δ — коэффициент, учитывающий вращающиеся массы, примерно равный 5% от массы всего автомобиля.

На рис. 19 кривые N_j — мощность, затрачиваемая на ускорение автомобиля.

N_j будет одновременно и запасом мощности автомобиля при равномерном его движении по горизонтальной дороге. Как видим

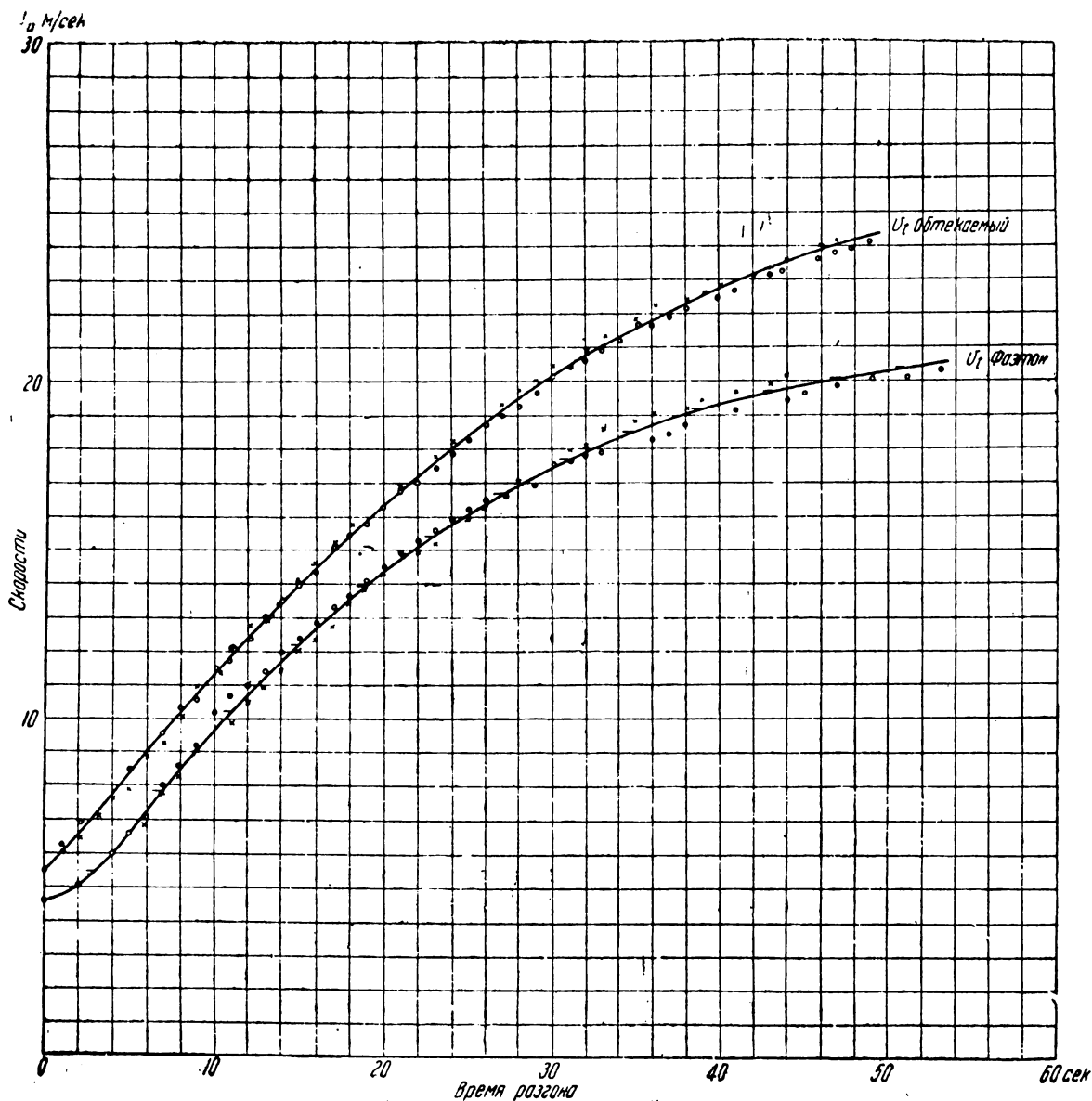


Рис. 18

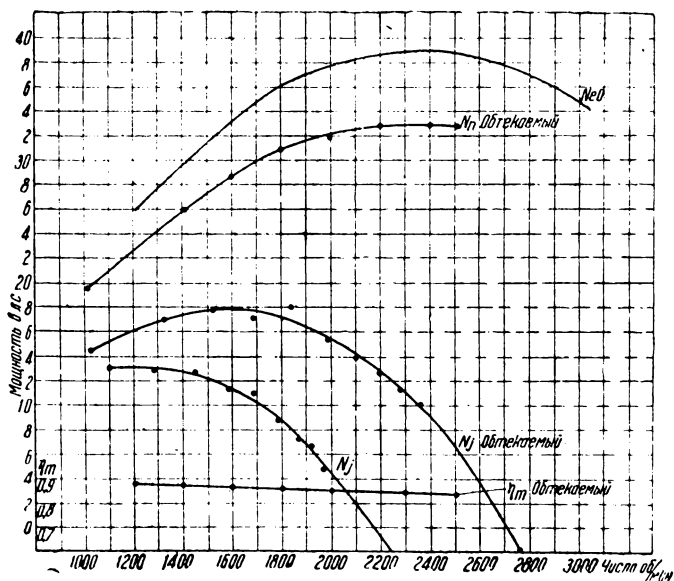


Рис. 19

обтекаемый автомобиль обладает значительно большим запасом мощности.

Складывая N_j с $N_{ic} + N_f$, мы получаем мощность на полуосях.

На рис. 20 кривая N_n представляет мощность на полуосях автомобиля ГАЗ-А с обтекаемым кузовом. Кривая N_{co} будет внешней характеристикой мотора, полученной при испытании на стенде. Отсюда можно подсчитать механический к. п. д. трансмиссии:

$$\eta_m = \frac{N_n}{N_{co}}$$

Числовые значения (см. нижнюю кривую на рис. 19) согласуются очень хорошо с данными, полученными различными экспериментаторами для аналогичных машин при специальных исследованиях трансмиссии на механический к. п. д. Этот факт является подтверждением точности всех опытов, проведенных над автомобилем ГАЗ-А с обтекаемым кузовом.

Наиболее ясное представление о влиянии обтекаемости автомобиля на динамику автомобиля дает график пути разгона, представленный на фиг. 20. Обтекаемость сказывается только на больших скоростях. При разгоне до 40 км/час практически никакой разницы нет. Для разгона с 40 до 70 км/час фазтон берет путь, равный 520 м, обтекаемый—303 м.

Если выразить разгон по времени, то обтекаемый достигает скорости 70 км/час через 27,5 сек., фазтон—через 35,5. Путь затухания представлен на рис. 21. При падении скорости с 70 до 40 км/час фазтон прошел путь 330 м, обтекаемый—440 м.

Как видим из приведенных результатов испытаний, обтекаемость сказывается в значительной степени как на экономике, так и на динамике автомобиля, даже на небольших сравнительно скоростях. Модель ГАЗ-А—это автомобиль образца 1928 г. с максимальной скоростью, не превышающей 90 км/час. Если же взять скорости движения современных автомобилей, не опытных образцов, а автомобилей массового производства, то обтекаемость скажется еще в большей степени. При этом нужно иметь в виду, что обтекаемость кузова можно улучшить по сравнению с обтекаемостью построенного образца для шасси ГАЗ-А, за счет понижения высоты, применяя низкорамное шасси или несущий кузов.

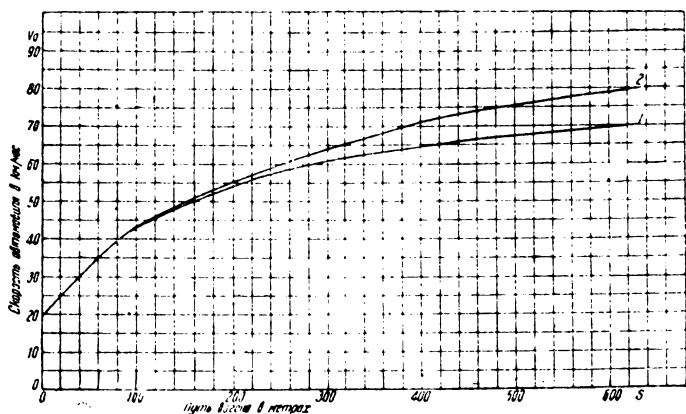


Рис. 20

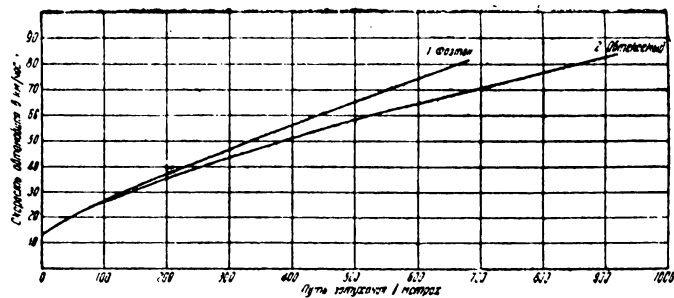


Рис. 21

Пользуясь полученными экспериментальными данными, проведем небольшой анализ динамики автомобиля на скорости, значительно превышающей максимальную скорость ГАЗ-А, но вполне реальной и осуществленной на современных образцах американского массового производства.

На рис. 22 приведен график мощности двигателя, теряемой на сопротивление движения автомобиля по горизонтальному участку пути. Все 5 машин относятся к типу малых автомобилей, т. е. к типу автомобиля ГАЗ-А. Сопротивление воздуха и сопротивление качения взято равным сопротивлению, фактически полученному при испытании автомобилей, и лишь вес автомобилей снижен до нормального. Вес фазтона взят в 1370 кг, вес остальных автомобилей—1500 кг.

Нижняя кривая для автомобиля с коэффициентом сопротивления $k = 0,12$ является пределом минимальной потери мощности на сопротивление движению для данного типа автомобиля. Коэффициент сопротивления $k = 0,12$ можно получить только тогда, когда вопросу обтекаемости будет подчинена не только форма кузова, но и конструкция самого шасси. Пунктирная линия $k = 0,12$ относится к автомобилю с меньшей лобовой площадью при высоте автомобиля в 1500 мм.

Как видим из приведенного графика, обтекаемость на больших скоростях становится решающим фактором. Без разрешения вопроса об обтекаемости нельзя будет решить вопрос и о скоростном движении автомобиля.

На скорости 140 км/час для автомобиля с коэффициентом сопротивления воздуха $k = 0,12$ потребуется мотор с мощностью 50 л. с., для обтекаемого автомобиля по типу нашей конструкции с коэффициентом $k = 0,2$ потребуется мотор в 75 л. с., с коэффициентом $k = 0,4$ — 125 л. с. и с $k = 0,484$ — 150 л. с. Это не значит конечно, что автомобиль с $k = 0,12$ при постановке на него двигателя 50 л. с. будет иметь ту же динамику, что и автомобиль с коэффициентом сопротивления $k = 0,484$ с мотором в 150 л. с. Максимальные скорости будут одни и те же, но автомобиль с мотором большей мощности на малых скоростях будет значительно приемистей. При постановке же на автомобиль с коэффициентом сопротивления $k = 0,12$ мотора несколько большей мощности, можно получить динамику более высокую как на больших, так и на малых скоростях.

Что касается расхода топлива, то на больших скоростях экономия за счет обтекаемости достигнет еще большей величины, чем это было получено в дорожных испытаниях автомобиля ГАЗ-А, где скорость не превышала 90 км/час.

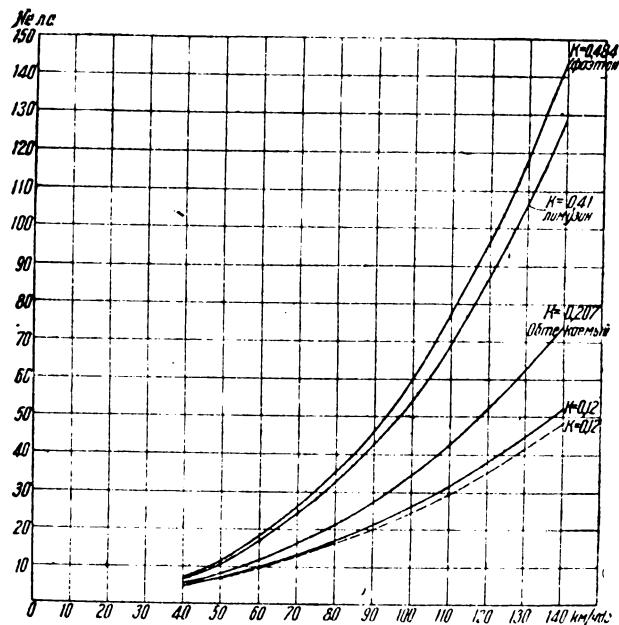


Рис. 22

Суммируя все данные об обтекаемости, полученные при испытании моделей автомобиля ГАЗ-А в аэродинамической лаборатории и при испытании автомобилей в дорожных условиях, можно сделать следующие выводы:

1. Обтекаемость имеет значительное влияние как на экономику, так и на динамику автомобиля, даже на небольших сравнительно скоростях. Для ГАЗ-А с опытным обтекаемым кузовом скорость возросла с 82 до 100 км/час, расход топлива снизился на 15—25% на скорости движения 60—80 км/час.

2. В условиях встречного ветра преимущества обтекаемого автомобиля должны сказаться в еще большей степени, так как мощность, теряемая на сопротивление воздуха, будет здесь иметь больший удельный вес в сумме всех потерь.

3. Боковой ветер, дующий под углом 90°, увеличивает сопротивление воздуха движению автомобиля. Обтекаемый кузов имеет здесь также значительное преимущество.

4. Помимо преимуществ в динамике и экономике, обтекаемость дает улучшение таких ездовых качеств, как бесшумность хода. При езде на больших скоростях с обтекаемым кузовом встречный воздух не создавал почти никакого шума, при езде же на автомобиле с кузовом фэтон получался сильный шум, производимый встречным воздухом в местах срыва вихрей у переднего ветрового стекла и сзади кузова.

5. Принцип построения профилей обтекаемого автомобиля, принятый автором при проектировании экспериментального кузова, является правильным хотя бы уже потому, что коэффициент сопротивления воздуха, полученный при испытании модели обтекаемого автомобиля с удлиненным хвостом, является предельным по величине для экспериментальных моделей обтекаемых автомобилей, в которых обтекаемости подчинена не только форма самого кузова, но и конструкция шасси.

6. Шасси ГАЗ-А как высококорамное непригодно для постановки на него обтекаемого кузова.

7. Обтекаемый кузов шире и более вместительный.

8. Коэффициенты сопротивления воздуха моделей автомобиля, полученные при продувке последних в аэродинамической трубе, можно относить и к автомобилям в натуральную величину.

Если для наших условий дороги сейчас являются известным тормозом для повышения скорости движения автотранспорта, то

в ближайшее время строительство дорог должно значительно продвигнуться вперед и появится потребность в автомобиле, развивающем максимальную скорость не 80—90 км/час, как автомобиль ГАЗ-А, а значительно более быстрходном.

Исходя из этой перспективы, необходимо работать и над конструкцией автомобиля. При этом обтекаемость должна получить свое надлежащее место. Необязательно, конечно, стремиться к ультраобтекаемым автомобилям. Оглядываясь все же на наше дорожное хозяйство, можно и необходимо разработать конструкцию полубокообтекаемого автомобиля. Результаты продувки моделей говорят, что такой автомобиль будет иметь коэффициент сопротивления воздуха раза в полтора меньше коэффициента сопротивления воздуха автомобиля обычной конструкции.

Учитывая то, что при этом будет понижена высота автомобиля за счет применения конструкции несущего кузова, сопротивление воздуха еще уменьшится. При применении такого кузова, т. е. кузова с каркасом, заменяющим раму, прочность кузова значительно возрастет. В данном случае каркас кузова во многом напоминает ферму моста. Кузов будет более широким и следовательно более удобным. Автомобиль с таким кузовом будет иметь в известной мере все преимущества обтекаемого автомобиля и в то же время никаких отрицательных сторон по сравнению с автомобилем обычной конструкции.

Автомобили с хорошей обтекаемостью, с обтекаемостью предельной для наземного транспорта, должны точно так же найти свое место. И наилучшим применением кузовов с хорошей обтекаемостью должны быть экспериментальные образцы спортивных автомобилей. Для нашей автопромышленности изготовление нескольких единиц таких опытных автомобилей не представит больших трудностей. В автомобилях такой конструкции можно будет применить все новейшие достижения в области автомобилестроения. Это значительно обогатит опыт наших конструкторов и в известной мере поможет в дальнейшем при проектировании быстрходных машин массового производства. За границей спортивные автомобили часто превосходили развитие конструкций машин массового производства. Достижения спортивных автомобилей через известный промежуток времени становились качествами стандартной машины.

Способ проверки коленчатых валов поршневых машин

Б. ГИНЦБУРГ

Проверка скручивания вала обычно производится на разметочной плите индикатором. Вал устанавливается горизонтально на двух подкладках так, чтобы проверяемые колена находились в горизонтальной плоскости. Выверка положения вала производится по щекам. Затем индикатором проверяют верхние точки шатунных шеек и щек. По отклонению стрелки судят о скручивании вала. Этот метод имеет два существенные недостатка. Во-первых, шейки имеют различный диаметр, а плоскости щек не обработаны, поэтому необходимо учитывать при проверке разность радиусов шеек и их овальность, во-вторых, очень трудно установить величину угла между коленами.

Для того чтобы избежать этих недостатков, я предлагаю прибор, которым угол скручивания может быть определен точно, причем при проверке не надо разбирать двигатель, а достаточно снять только верхнюю крышу блока.

Прибор состоит из двух или нескольких индикаторов, укрепленных на общем штативе 10 (рис. 1). Штатив 10 ставится на верхнюю плоскость блока. Индикаторы 6, 7, 8, 9 можно развести на любое расстояние, в зависимости от расстояния между проверяемыми цилиндрами. Кроме того каждый из индикаторов может быть поднят вверх или спущен самостоятельно.

Для проверки колен, расположенных в одной плоскости, следует поступить так: поворотом коленчатого вала поршни ставят почти в верхнее положение и, установив индикаторы по любым точкам поршня, начинают дальше очень медленно поворачивать вал. До некоторого времени стрелки индикаторов отклоняются вправо, так как поршни поднимаются, затем после некоторого максимального отклонения, характеризующего подъем поршней до верхней мертвой точки, они начнут двигаться влево, так как поршни будут опускаться.

Если вал не скручен, то перемена направления движения поршня в обоих цилиндрах произойдет одновременно. Если же вал скручен, то верхние мертвые точки будут не совпадать. Один из поршней уже начнет опускаться, тогда как другой еще не закончит подъема. То максимальное отклонение, кото-

рое соответствует перемене движения стрелок, отвечает мертвой точке. Мертвые точки определяются для каждого поршня самостоятельно, т. е. по каждому из индикаторов замечается то положение, при котором стрелка меняет направление своего движения. Особенно это удобно наблюдать, если в начале ис-

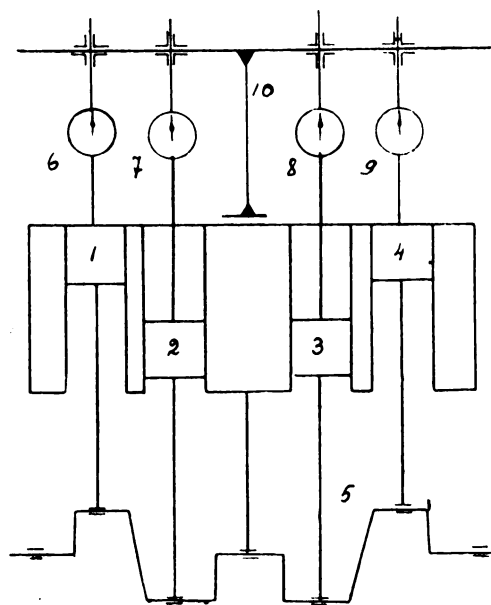


Рис. 1

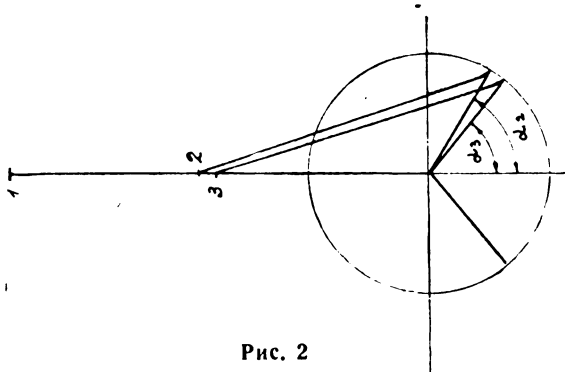


Рис. 2

питания стрелки обоих индикаторов были установлены на нуль. По величине расхождения между верхними мертвыми точками можно судить о величине скручивания.

При проверке колен, повернутых на 180° относительно друг друга, также проверяем положение мертвых точек, но только теперь поршни двигаются в противоположных направлениях. Когда один поднимается, другой опускается. При нормальном вале перемена направления движения поршней происходит одновременно. При скрученном вале будет иметь место некоторое движение обоих поршней в одном направлении, так как мертвые точки не совпадут.

Наконец можно по этому же способу определять деформацию вала шестицилиндрового двигателя, у которого колена расположены под углом 120° (рис. 2). Для этого первоначально проверяется деформация, расположенная в одной плоскости двух колен.

Далее можно определить относительную деформацию колен, расположенных под углом 120° . Один из поршней ставится в верхнее мертвое положение. Это положение определяется по

перемене направления движений стрелки индикатора. Когда мертвая точка найдена, устанавливаются еще два индикатора по поршням, для которых колена повернуты под углом 120° . Затем коленчатый вал поворачивается на некоторый угол. При этом поршни получат некоторое перемещение y_1, y_2, y_3 . Величина этого перемещения может быть определена индикаторами. Особенно удобно для сравнения до испытания стрелки поставить на нуль. Величина перемещения расстояния от мертвой точки x для кривошипного механизма определяется по формуле

$$x = r(1 - \cos \alpha) \pm l \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \sin \alpha\right)^2} \right]$$

где:

r — радиус кривошипа,

l — длина шатуна,

α — угол поворота кривошипа.

После поворота на некоторый угол β положение поршня x будет

$$x_1 = r[1 - \cos(\alpha + \beta)] \pm l \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{l}{r} \sin(\alpha + \beta)\right)^2} \right]$$

Отсюда $y = x_1 - x$.

По величине y_1 — перемещения верхнего поршня — определяется угол β . Угол β одинаков для всех колен, но величины y_2 и y_3 будут равны только при недеформированном вале. Если же колена скручены, то углы $(\alpha_2 + \beta)$ и $(\alpha_3 + \beta)$ не будут равны и один из поршней получит большее перемещение.

Таким образом для вала с любым числом колен, независимо от износа шеек, можно определить величину скручивания любого из колен.

Ленинград

От редакции. На показания индикатора будут весьма сильно влиять, — а следовательно и исказить результаты, — зазоры в кривошипном механизме.

ЭКОНОМИТЬ ТОПЛИВО НЕ ЗА СЧЕТ ИЗНОСА МЕХАНИЗМОВ

Ю. С. ЗАВОЙКО

Во многих автохозяйствах борьба за уменьшение норм расхода приняла недопустимо уродливые формы, отрицательно влияющие на сохранность материальной части парков.

Прежде чем перейти к непосредственному рассмотрению отдельных конкретных случаев и различных «изобретений» для экономии, выясним, какие причины влияют на нормы вообще.

Расход горючего зависит от следующих факторов:

- 1) качества горючих и смазочных материалов,
- 2) степени изношенности автомобиля,
- 3) регулировки системы питания,
- 4) климатических условий,
- 5) дорожных условий,
- 6) степени опытности водителя.

Наибольшее значение имеют конечно третий и шестой пункты.

Однако не следует забывать также и о других сопутствующих моментах, которые в большинстве случаев и являются непосредственными носителями идей экономии. Не имея возможности в узких рамках журнальной статьи всесторонне разобрать вопрос, мы особое внимание уделим третьему пункту. Многие автохозяйства практикуют ряд переделок в карбюраторе, добиваясь этим экономии, совершенно упуская из виду, что *мощность мотора при этом падает*, а стало быть динамические свойства автомобиля значительно ухудшаются.

Как известно, даже при самых незначительных (0,1 мм) изменениях в диаметре

жиклеров качественный состав смеси резко меняется в сторону ее обогащения или обеднения. Этот факт однако многими игнорируется; например на Севастопольской автобазе Союзтранса производятся в карбюраторах автомобилей ЗИС-5 следующие изменения: ставится уменьшенный на 2—3 мм в диаметре диффузор, запаивается главный жиклер и взамен одного отверстия сверлится шесть с уменьшением общей площади рабочего сечения жиклера на 4—5%.

Результатом подобных экспериментов является то, что автомобиль ЗИС-5, имея в данном хозяйстве плановую норму машины АМО-3 (несмотря на большую мощность своего двигателя), экономит в некоторых случаях до 400 кг бензина в месяц.

Хозяйственники, потирая руки, делают эти успехи достижением широких масс. Однако при более углубленном изучении результаты экономии получаются не столь радужные.

Действительно, чем объяснить чрезвычайно большое количество случаев поломок головки блока цилиндров, как не повышением общей температурной напряженности двигателя, связанной с увеличением времени теплопередачи стенкам цилиндра от замедленно горящей обедненной смеси.

Не касаясь далее различных переделок, в роде выбрасывания прокладки из-под

главного жиклера карбюратора ГАЗ или укорочения трубки малых оборотов в том же карбюраторе и проч., следует признать все подобные «изобретения» недопустимо вредными. Нельзя также не отметить широко практикующийся водителями метод экономии в пути, заключающийся в том, что, сообщив машине значительную скорость, шофер выключает сцепление и зажигание, проезжая таким манером по инерции от 200 до 2 000 м.

Помимо усиленного износа ферродо на дисках сцепления и износа упорного подшипника, мы имеем здесь также значительное увеличение в момент включения двигателя напряжения во всей трансмиссии, сопровождающееся ударной нагрузкой в зубьях шестерни главной передачи и коробки скоростей.

Отсюда ясно, что *экономить надо разумно*, а не за счет усиленного износа механизмов автомобиля.

Наши предложения по экономии сводятся к следующему:

- 1) необходимо установить дифференцированные нормы расхода горючего с учетом климатических и дорожных условий;
- 2) безусловно воспретить «изобретательскую» работу над карбюраторами, ведущую к уменьшению срока службы двигателя;
- 3) отказаться от методов экономии, практикуемых частью водителей, отразив это в инструкции Цудортранса.

Харьков

Нью-Йоркская автомобильная выставка 1935 года

Б. С. ОРЛОВ

Нью-Йоркская автомобильная выставка, состоявшаяся в «Гранд-Централь-Палассе» с 5 по 12 января, отличалась от всех предыдущих ежегодных выставок присутствием на ней автомобилей Форда. Все предыдущие выставки организовывались Автомобильной ассоциацией американских автопромышленников и Форд, не являясь членом этой ассоциации, не допускался к участию на них.

Выставка этого года организована Автомобильной торговой ассоциацией, что дало возможность Форду первый раз за 25 лет показать свои машины Нью-Йорку в выставочных условиях (рис. 1). На выставке приняли участие 25 американских, две английских и одна французская фирмы, выпускающие легковые и грузовые машины, а также большое число фирм, производящих кузова и отдельные агрегаты автомобиля.

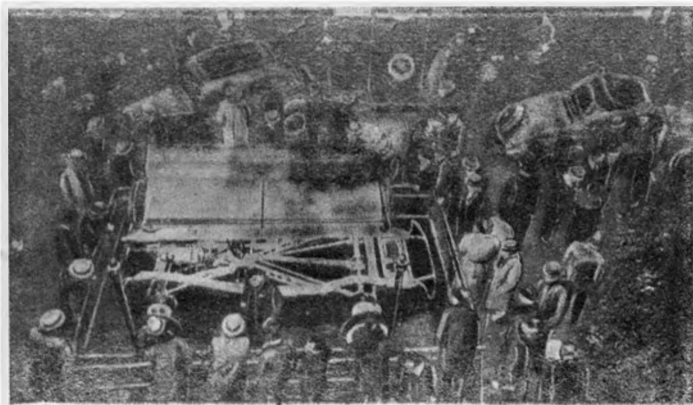


Рис. 1

На выставке было представлено более 200 моделей самых разнообразных легковых машин, начиная от двухместных спидстеров и кончая шести-, семиместными седанами.

Если средний наблюдатель, уходя с Нью-Йоркской выставки, уносит с собой впечатление достигнутой американской автотехники, которые безусловно имеются, и считает что за истекший 1934 г. конструктивно машина сильно изменилась, то это впечатление—результат лишь внешнего преобразования автомобиля. Под капотом и кузовом, за исключением общего перемещения центра тяжести машины вперед, почти все как и в прошлом году. Правда, изменения в управлении машиной, в повышении мощности и экономичности двигателей и улучшении трансмиссии имеются, но это скорее рационализация старого, и поэтому они не могут рассматриваться как принципиальные изменения. За истекший год большая часть инженерно-технических усилий очевидно была направлена на металлическую облицовку машины, в стремлении придать машине внешний лоск и тем самым привлечь внимание покупателя.

Большинство новых моделей отличается от предыдущих своей внешностью. Узкий высокий радиатор, широкие выпуклые крылья, более удобные широкие сиденья и обязательно металлические кузов и крыша машины являются главными чертами новых моделей. Слово «обтекаемость» стало своеобразным лозунгом: помещение запасного колеса внутри задней части кузова является общей чертой новых машин. Лобовая и задняя панели кузова более на-

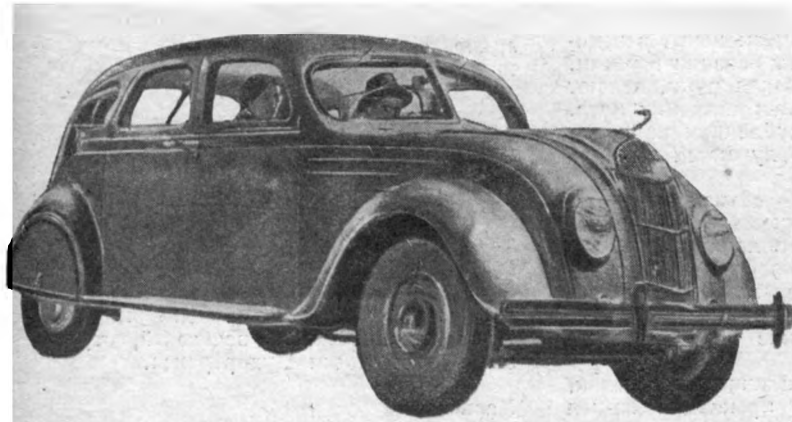


Рис. 2

лонны, форма крыльев улучшена в очертаниях с точки зрения их минимального сопротивления воздуху. Конструкторы учли тот факт, что теоретическая форма обтекаемого автомобиля с его тупым широким носом не нравится покупателю. Поэтому приходится прибегать к «псевдообтекаемой» форме машины, сочетая в ней то, что делает машину более привлекательной. Хорошей иллюстрацией этой формы могут служить новые шестицилиндровые модели фирм Понтяк, Де-Сото, Студебекер.

В течение ряда лет было принято помещать радиатор почти прямо над передней осью, а двигатель—на некотором расстоянии сзади ее. В новых моделях двигатели в большинстве случаев на 150—250 мм выступают вперед, и это не только уменьшает колебания кузова при движении автомобиля, но и позволяет передвинуть задние сиденья вперед от задней оси, что улучшает комфортабельность. Перемещение задних сидений вперед позволяет сделать заднюю панель кузова более наклонной и тем самым придать машине более обтекаемую форму.

Двигатели новых моделей имеют большую мощность, чем в прошлом году, причем это повышение мощности достигнуто за счет повышения степени сжатия и улучшения условий работы двигателя. В новых двигателях с чугунными головками цилиндров можно встретить степень сжатия 6,25—6,5—6,7 (Кадейак 8-цил., Додж 6-цил. и Плимут 6-цил.), тогда как несколько лет назад такие степени сжатия встречались только у двигателей с алюминиевыми головками. Средняя степень сжатия современных двигателей легковых машин в течение прошлого года поднялась от 5,72 до 5,94.

Немаловажным фактором является регулировка тепла трубопроводов при помощи термостатов, а также применение топлива с примесью антидетонаторов. С наименьшей степенью сжатия из всех американских машин, выпускаемых в настоящее время, являются Бюик—90, А. Остин и Виллис, имеющие соответственно 4,95, 5,10 и 5,13. Мощность новых двигателей, большей частью шестицилиндровых, не выходит за пределы 100 л. с., хотя продолжают выпускаться двигатели с мощностью в 150—175 л. с., например Паккард 12-цил. и 16-цил. Кадилляк. Шестицилиндровыми двигателями оборудованы автомобили: Де-Сото 93 л. с. при 3 400 об/мин., Дедор с мощностью в 87 л. с. при 3 600 об/мин., Студебекер 88 л. с. при 3 600 об/мин. и др. Восемьцилиндровые двигатели ставятся на машинах Паккард (рис. 3) и Форд (рис. 4).

Наиболее интересен из всех двигателей—новый двигатель фирмы Оберн (рис. 5), устанавливаемый на машинах типа спидстер. Мотор имеет наддув от компрессора и при 4 000 об/мин. развивает мощность в 150 л. с., что дает возможность автомобилю развивать скорость более чем в 160 км/час. Компрессор двигателя центробежного типа установлен с левой стороны. Крыльчатка компрессора получает привод от коленчатого вала через коническую зубчатую передачу и фрикцион, помещенный в нижней и верхней частях корпуса компрессора. Крыльчатка и при 4 000 об/мин. коленчатого вала делает 24 000 об/мин.

Двигатели с мощностью свыше 100 л. с. установлены более чем на 50% всех представленных моделей.

Средняя мощность двигателя американской легковой машины, по данным журнала «Motor» (январь 1935 г.), составляет 107,4 *л. с.*

Увеличение удельной мощности двигателя вызвало необходимость усиленного охлаждения стенок цилиндров, особенно гнезд выпускных клапанов. Для достижения лучшего охлаждения в новых моделях Доджа и Форда применяются два, не совсем новые метода охлаждения, но оба дающие хорошие результаты. В первом случае (рис. 6) рубашка двигателя снабжается водяными распределителями, которые поступающую из радиатора струю холодной воды направляют прямо к гнездам выпускных клапанов, тем самым значительно понижая их температуру, уменьшая износ седла и «оседание» клапана. Во втором случае водяная рубашка блока продолжается вплоть до картера (рис. 7), и вода, кроме хорошего охлаждения стенок

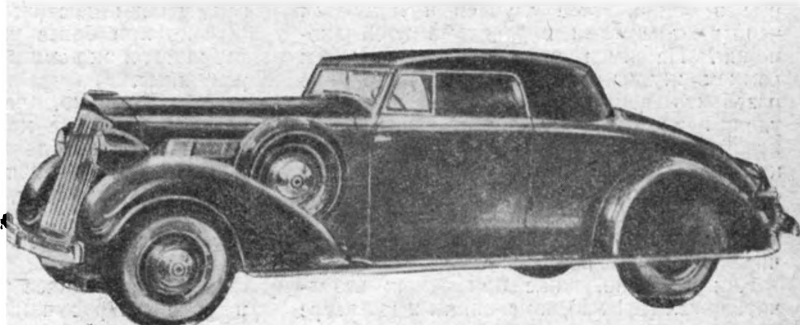


Рис. 3

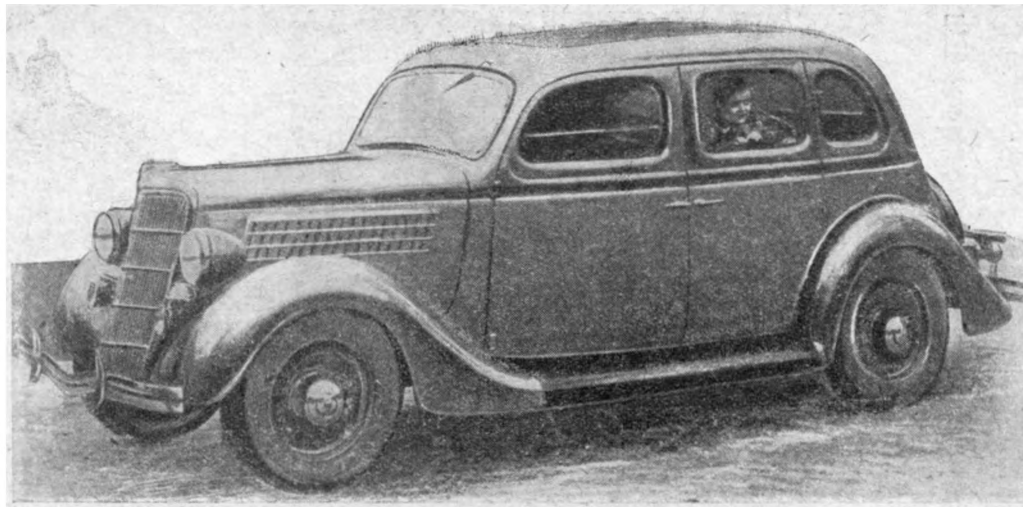


Рис. 4

цилиндров, понижает температуру масла в картере, благодаря чему уменьшаются износы.

В связи с возросшей многооборотностью двигателей нагрузка на подшипники значительно увеличилась. Для достижения безопасности в работе двигателей ставятся полностью уравновешенные коленчатые валы. Баббитовые подшипники, с их низкой температурой плавления, заменены подшипниками из свинцовой бронзы, стойкость которой значительно выше баббита. Можно встретить двигатели с подшипниками из сплава кадмия—серебра и меди

двигателей ставится двойное питание. Двойные карбюраторы установлены даже на компрессорном восьмицилиндровом двигателе автомобиля Грехем. Обе ветви карбюратора соединены в один бензопровод.

Впервые в прошлом году обращено серьезное внимание на сцепление. Это объясняется частой и несвоевременной порчей сцепления у машины последних марок вследствие того, что мощность мотора увеличивается из года в год при стабильности размеров муфт сцепления, а также вследствие того, что изменение методов

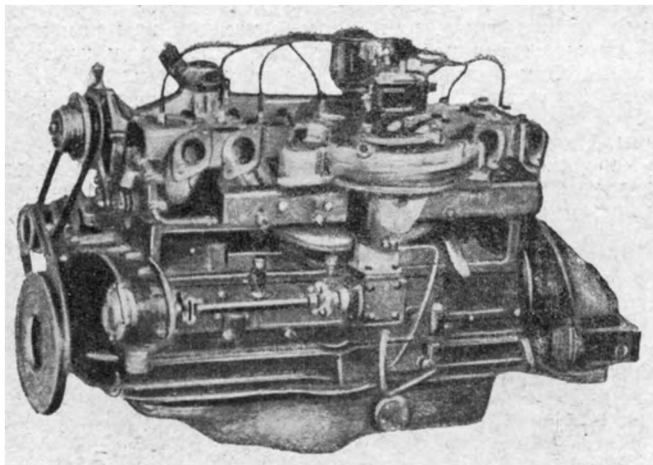


Рис. 5

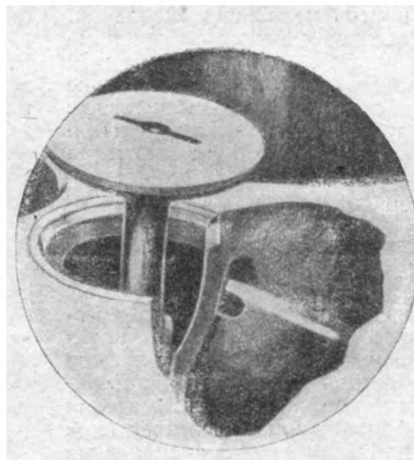


Рис. 6



Рис. 7

(Понтрак 6-цил.). Этот сплав, так же как и бронза, имеет высокую температуру плавления и обладает хорошими антифрикционными свойствами.

Заслуживают внимания также смазочные системы двигателей. На моделях Шевроле для смазки шатунных подшипников применяется так называемая струйная смазка (рис. 8). Струя масла выбрасывается из распределительной трубки под давлением в отверстие нижней головки шатуна. Давление этой струи возрастает пропорционально увеличению числа оборотов двигателя. В некоторых моделях коленчатые валы имеют калиброванные отверстия, обеспечивающие определенную подачу масла к коренным и шатунным подшипникам, независимо от зазора и степени разработки подшипников. Эта система дает возможность поддерживать предназначенное давление масла даже после пробега большого километража.

За исключением двух фирм—Гудзон и Терроплан, которые выпускают машины с двигателями со смазкой коренных и шатунных подшипников разбрызгиванием, все прочие формы применяют смазку под давлением. Фирмами Паккард, Плимут, Кадиллак и многими другими применяется смазка под давлением и для поршневых пальцев.

Значительно увеличилась зарядная емкость генераторов, причем это увеличение емкости достигнуто за счет повышения относительной скорости вращения якоря динамо и улучшения условий его работы. Так например, на машинах Паккард ставятся генераторы с зарядной емкостью в 30 ампер при напряжении тока в 8 вольт. Почти все генераторы охлаждаются центробежными вентиляторами.

Больших изменений в системе питания двигателей нет. Попрежнему ставятся опрокинутые карбюраторы с воздухоочистителями и глушителями всасывания. У большинства восьмицилиндровых

управления муфтой не сопровождалось соответствующим изменением внутренней части агрегата.

Управление муфтой облегчалось или путем уменьшения давления на педаль, при соответствующем большем перемещении педали, что является конструктивно не совсем выгодным, или путем уменьшения давления на самые диски сцепления за счет увеличения расчетного коэффициента трения. Последнее мероприятие приводило

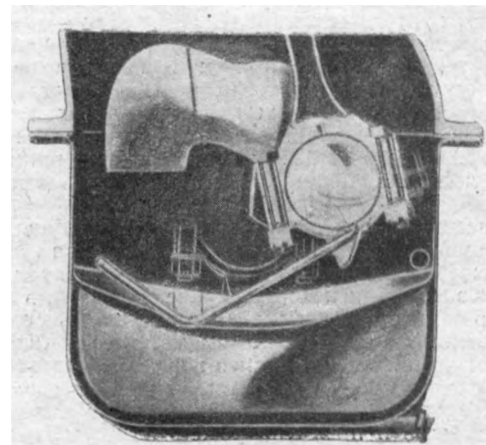


Рис. 8

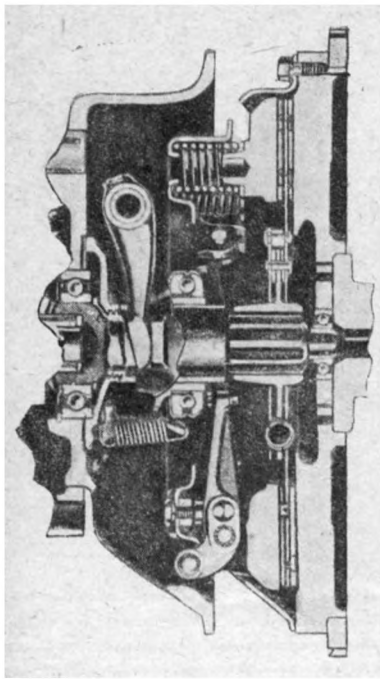


Рис. 9

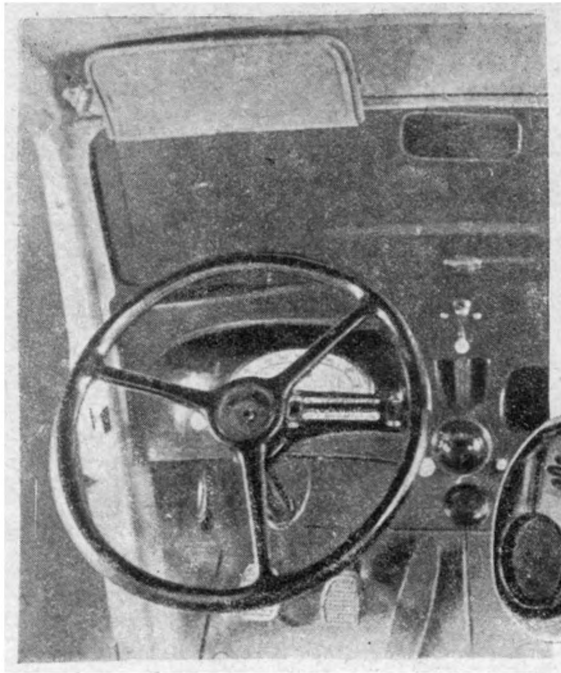
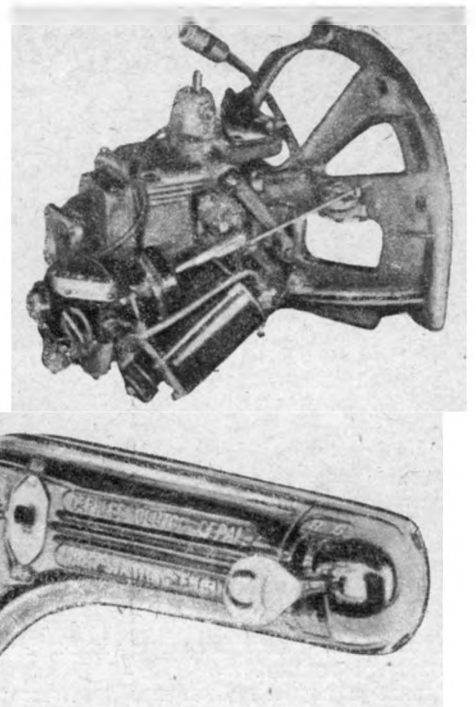


Рис. 10



к сильному буксованию дисков во время включения трансмиссии, а следовательно влекло чрезмерное нагревание агрегата.

Для уменьшения нагрева муфты сцепления и износа трущихся поверхностей, корпуса современных муфт имеют вентиляционные отверстия для прохода воздуха во внутрь механизма сцепления. Для обеспечения же достаточной силы трения современные муфты снабжаются центробежными регуляторами (рис. 9). При этой системе в муфту ставится комплект пружин, который сравнительно слаб и не создает того давления на диски, при котором сцепление могло бы передать максимальный крутящийся момент двигателя.

Рычаги сцепления, передающие выключающую силу сцепления от скользящей муфты к дискам, снабжены массами, которые под влиянием центробежной силы отклоняются и тем самым стремятся прижать диски друг к другу с большой силой. Таким образом давление между дисками и давление от педали, необходимое для выключения сцепления, увеличиваются вместе с возрастанием числа оборотов двигателя.

Как правило, сцепление выключено только при закрытом дросселе и поэтому шоферу нет необходимости сильно давить на педаль. При этой системе на достаточно мощном двигателе сила для выключения сцепления не велика и педаль становится исключительно «мягкой». Подобные сцепления ставятся на новых моделях Форд и восьмицилиндровом Паккарде, причем на последнем при мощности двигателя в 110 л. с. сила давления на педаль сцепления составляет всего лишь 10 кг.

Коробки скоростей на всех машинах устанавливаются трехскоростные. В управлении коробки скоростей интересной новостью является так называемая «электрическая рука», устанавливаемая на машинах Гудзона. Эта «рука» позволяет переключать скорости при помощи одного пальца, не снимая руки с рулевого колеса (рис. 10). На рулевой колонке под колесом укреплен в металлической оправе электропереключатель, который включает или выключает цепь тока только при нажатой педали сцепления; педаль служит первым замыкающим контактом электроцепи.

При опущенной педали сцепления передвижение контакта не замыкает переключения скоростей цепи, чем достигается безопасность работы этого приспособления. При замкнутой цепи ток действует на три соленоиды, которые управляют тремя клапанами вакуум-автомата. Последний при помощи рычагов, связанных с поршнем вакуум-цилиндра и диафрагмой, передвигает вилки переключения скоростей. Внутренняя часть коробки представляет обычное устройство, и в случае порчи вакуум-автомата или обрыва цепи тока переключение скоростей можно производить при помощи обычного рычага, легко вставляемого в верхнюю часть механизма переключения.

В трансмиссиях новых легковых машин все чаще начинает появляться дополнительный редукционный механизм типа «Овердрайв». Назначение этого механизма заключается в том, чтобы автоматически снизить на некоторый процент скорость автомобиля, идущего на прямой передаче и тем самым увеличить на обод колеса крутящийся момент, который необходим для преодоления возросшего сопротивления движению. Механизм этого типа обычно помещается между скоростной коробкой и главной передачей (в отличие от типа «Укдердрайв», который ставится между главной передачей и задними колесами и преимущественно на грузовиках) и состоит из простых планетарных шестерен, которые автоматически и бес-

шумно включаются в общую трансмиссию при достижении автомобилем его предельной скорости.

Включение это происходит лишь при снятии ноги с педали акселератора. Например, на Студебекере, где этот механизм принят как стандартное оборудование, при скорости машины на прямой передаче в 92 км/час снятие ноги с педали акселератора включает планетарные шестерни и скорость машины снижается на 30%. Когда же скорость упадет до 80 км/час и дроссель закрыт, механизм выключается и машина продолжает идти на прямой передаче. Такие механизмы, снижающие скорости прямой передачи на 30%, стоят на двух моделях Студебекера, на обеих моделях Непч, на моделях Крейсера и на модели Де-Сото. Гидравлические тормоза на новых моделях имеют довольно широкое применение.

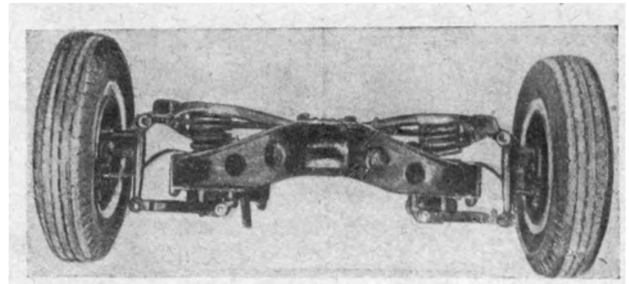


Рис. 11

Та система независимой подвески, которая была принята американскими фирмами в прошлом году, значительно дороже и менее совершенна чем системы последнего времени. Поэтому большинство фирм существенно изменили систему, заменив упругие рессоры более эластичными. Среди фирм, которые ослабили и продвинули вперед передние рессоры машин, находятся Форд, Плимут и Додж. Казалось, что введение более эластичных рессор отразится на устойчивости управления, но, как показал опыт, устойчивость управления машиной несколько не снизилась. В этом году независимую подвеску ввели дополнительно Паккард на своей модели Паккард-8 и Студебекер на всех моделях.

Подвеска (рис. 11) Паккарда отличается от других типов подвесок со спиральными пружинами тем, что нижние поперечные рычаги одинарные и крепятся при помощи устойчивых соединительных стержней, которые продолжают до боковой рамы. Тормозной момент полностью воспринимается через нижние рычаги и стержни. Стабилизаторы боковых колебаний имеются на каждой стороне и крепятся к чужку задней оси.

На машинах Студебекера (рис. 12) одна поперечная листовая рессора поддерживает переднюю часть машины и тормозной момент воспринимается прочными верхними звеньями. При такой конструкции подвески боковые качания машины незначительны и поэтому машина не имеет стабилизаторов. Применение более эластичных рессор и передвижение мотора вперед значительно снизило периоды колебаний передней части машины и приблизило их к периодам колебаний задней части.

Автоматический испытательный стенд с комбинированным тормозо-беговым барабаном

Несомненно большое техническое и хозяйственное значение имеет испытание и обездка автомобилей на испытательных стендах взамен испытаний на дорогах. По своей конструкции эти испытательные стенды должны быть по возможности просты, однако все ходовые качества автомобилей должны определяться с величайшей точностью. Как известно, испытательный стенд в основном состоит из одного бегового барабана или пары тормозных, которые приводятся в движение задними колесами автомобиля; целесообразно располагать указанные барабаны в подвальном помещении. С беговым барабаном обычно соединяется приспособление, дающее нагрузку и представляющее собой или ленточный тормоз, или тормозное динамо, или же наконец гидравлический тормоз.

Для автомобильных испытательных стендов наиболее подходит тормозное динамо; однако динамо имеет тот недостаток, что в случае затормаживания высоких крутящих моментов (100—400 кг/м) оно становится слишком громоздким и дорогим. Если даже между беговым барабаном и динамо включить зубчатую передачу, то установка получается от этого более сложной, но не менее дорогой. Измерение максимальных скоростей наталкивается из-за большого числа оборотов на ряд трудностей, а необходимость уничтожения больших количеств тока удорожает электрическую установку.

Гидравлический тормоз, работающий при нормальных оборотах вполне удовлетворительно, имеет тот недостаток, что на малых оборотах не дает надежных измерений крутящего момента. Стоимость же подобной испытательной установки с гидравлическим тормозом также достаточно высока.

Весьма простой по конструкции ленточный тормоз удовлетворяет в отношении нагрузки всем требованиям как при высоких, так и при низких числах оборотов. Однако работа с подобными стендами осложняется тем обстоятельством, что при затормаживании высоких мощностей образуется такое количество теплоты в результате работы трения, что для удаления ее требуются значительные количества охлаждающей воды. Далее, условия точной работы установки с ленточным тормозом заставляют размеры тормозного диска выбирать сравнительно большего диаметра.

В свете указанных недостатков тормозных установок испытательный стенд инженера Андерсен заслуживает особого внимания. Этот стенд имеет следующие преимущества: низкую стоимость установки, отсутствие воды для охлаждения и незначительную потребную площадь. Измерительная аппаратура может быть установлена на любом расстоянии от стенда. Как видно из схемы (рис. 1), установка состоит из железного барабана *A*, частично наполненного водой; он покоится на роликовых подшипниках и помещен в яме. Испытываемый автомобиль устанавливается так, чтобы его задние ведущие колеса могли бы приводить барабан в движение. Мощность двигателя определяется ленточным тормозом *B*, расположенным посредине барабана. Степень натяжения тормоза на барабан регулируется гидравлическим путем. Для этой

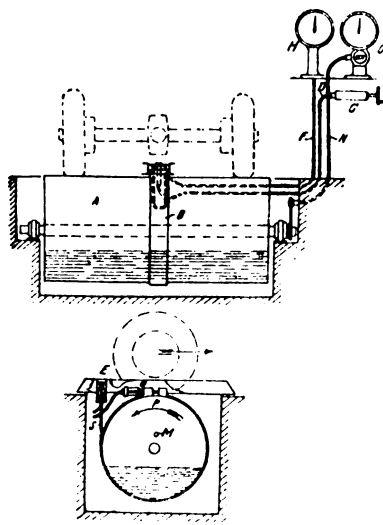


Рис. 1

цели служит насос *C*, поршень которого приводится в движение ручным маховичком. Давление, полученное в насосе *C*, через *D* передается насосу *S*, поршень которого регулирует натяжение тормозной ленты. Передача крутящего момента производится также гидравлическим путем. Трение, возникающее между тормозной лентой и барабаном, старается повернуть ленту по стрелке *P*. Однако

подлежащий испытанию автомобиль укрепляется таким образом, чтобы ведущие его колеса приводили барабан в движение. Расход горючего измеряется прибором *V*, которым контролируют количество выходящего из бака машины, горючего. Крутящий момент (мощность) и соответствующая скорость автомобиля указывается двумя измерительными приборами *J*₁ и *J*₂. Температура охлаждающей двигатель воды регулируется вентилятором *I*, установленным перед радиатором.

Стенд дает также возможность проверки правильного разбега колес. Для этой цели автомобиль накатывается на две рифленые плиты, находящиеся на роликах, имеющих боковое перемещение. Измерительный прибор *L* дает соответствующие показания.

Для проверки тормозов автомобиль устанавливается на четырех рифленых плитах, смонтированных на роликах и имеющих продольное перемещение. Между двумя цилиндрами *Z* и *Z*₁ скользит поршневой шток, несущий вилку. Передняя ось автомобиля должна охватываться этой вилкой. Через шланг от измерительного прибора *R*, снабженный вентиляем, в цилиндры *Z*₁ и *Z*₂ подается сжатый воздух, который с большой си-

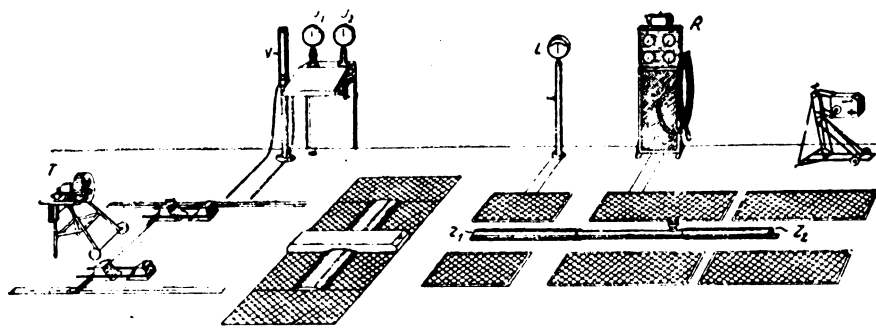


Рис. 2

этому повороту препятствует трос *S*, соединенный в свою очередь с насосом *E*. Поршень этого насоса передает давление жидкости по трубопроводу *F* манометру *H*, на циферблате которого стрелкой показывается соответствующий крутящий момент в кг/м.

Теплота трения, возникающая на барабане, отдается воде, находящейся внутри барабана, а затем через тело хорошо вентилируемого бегового барабана — наружному воздуху. Чтобы предупредить могущее возникнуть внутри барабана повышенное давление водяных паров, на дне барабана просверлено небольшое отверстие *M*.

По спидометру *O*, соединенному гибким валом с осью бегового барабана, можно прочесть количество его оборотов, т. е. скорость движения автомобиля в км/час. На рис. 2 показан общий вид испытательной тормозной установки типа Андерсен. Как ранее уже отмечалось,

любой тянет вперед шток, а тем самым и автомобиль. Заторможенные колеса приводят в движение плиты, могущие перемещаться только в продольном направлении. Каждая такая плита связана с отдельным поршнем, в котором возникающее таким образом давление передается соответствующему манометру. Таким образом сила торможения каждого колеса в отдельности может быть легко установлена. Задний ход осуществляется так же, как и передний, сжатым воздухом при помощи переключения вентиля.

Рационализация обработки поверхности отверстий цилиндров

Многолетняя практика эксплуатации и ремонта автомашин показывает, что после пробега 30 000—40 000 км поверхности цилиндров двигателей приходят в такое состояние, которое требует ремонта цилиндров с заменой поршневой группы. Не говоря уже о необходимости общего более тщательного ухода за двигателем, периодического его осмотра для регулировки отдельных его механизмов, зазоров и т. д., подобная непрерывная нормальная работа двигателя, особенно сравнительно со сроками службы других агрегатов автомобиля, казалось, давно должна была бы обратить на себя внимание. Однако это обстоятельство является настолько обычным в автотехнике, особенно с введением метода ремонта на обозначенных агрегатах, что необходимость частой замены на автомашинах двигателей, для поддержания их на ходу, принимается как совершенно нормальное положение.

Не подлежит сомнению, что наиболее чувствительными элементами двигателя являются подвергающиеся наибольшему износу детали поршневой группы и блок-цилиндров.

Тяжелые температурные условия, механические и физико-химические, в которых работают цилиндры и поршни, казалось бы, должны были сосредоточить на себе основное внимание производителей и конструкторов как на подборе материалов, так особенно и на методах обработки этих деталей.

Чрезвычайная надежность в работе шестерен заднего моста и коробки передач у современных автомобилей, большая их стойкость против износа обязана тому вниманию и тем нередко дорогим и сложным технологическим методам обработки, которые применяются для этих и многих других деталей автомобиля.

Износ рабочей поверхности цилиндров происходит от действия многочисленных факторов, различно влияющих на величину сопротивления износу цилиндров и деталей поршневой группы против износа. Одним из наиболее решающих и основных факторов, снижающих сопротивляемость истиранию рабочей поверхности цилиндров, являются процессы трения.

Не надо доказывать, что величина и нарастание износов являются функцией суммарного коэффициента трения между трущимися поверхностями.

В свою очередь коэффициент трения, являясь сложной производной от ряда аргументов, в значительной степени зависит от чистоты обработки и состояния трущихся поверхностей.

Таким образом рассмотрению подлежит влияние фактора механической обработки рабочей поверхности цилиндра на его стойкость в работе, при всех прочих равных условиях.

Рассмотрев все основные методы обработки отверстий, можно установить, пользуясь данными экспериментального исследования отработанных поверхностей, что состояние поверхности зависит от влияния методов обработки на структуру материала; от достигаемой предельной точности при данной обработке отверстия; от свойств обработанной поверхности в результате воздействия на нее инструмента и т. д.

При исследовании влияния методов обработки определялось главным образом влияние обработки блока цилиндров на структуру материала обработанной поверхности. Если принять во внимание, что материал отливки имеет пористую, а поэтому очень чувствительную к напряжениям структуру, то следует считать установленным, что все те методы обработки, которые при малых скоростях резания создают сильные боковые давления инструмента на поверхность, неизбежно должны сопровождаться разрушением этой структуры. Подобные явления наблюдаются при обработке отверстий развертками, производящими на материал скорее скользящее действие, чем действие резания.

Процесс хонинга, получивший за последние годы широкое распространение, как метод окончательной отделки зеркал цилиндров, сопровождается частичным разрушением структуры материала блока. Применяемые при хонинге специальные головки имеют тот серьезный дефект, что в процессе обработки отделяются с камнем, состоящих главным образом из кристаллов карборунда, частички карборунда и запрессовываются в обрабатываемую поверхность.

На рис. 1—2 показаны в 5-кратном увеличении осадок наждака и его пыли на обрабатываемой поверхности при производстве обработки шлифованием с доводкой отверстия методом хонинга.

Еще более вредным по своим последствиям является до сих пор применяемый в ремонтных мастерских способ притирки цилиндров с применением шлифовальных порошков (наждак, стеклянная пыль и т. д.). Наполняя поры металла и проникая во все неровности поверхности, образовавшиеся от предварительной обработки, эта абразивная пыль в процессе притирки впрессовывается в тело цилиндра, вызывая в дальнейшем при работе двигателя быстрый износ поршней, колец и стенок цилиндра.

Нельзя упускать из виду и то, что процесс шлифования и хонингования сопровождается изменением материала от неравномерного нагрева при обработке. Этому содействует также

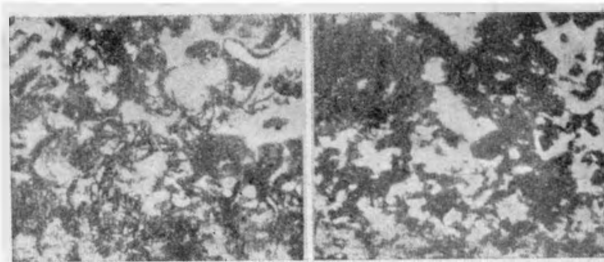


Рис. 1

Рис. 2

сильное боковое давление, которому противопоставляется переменное сопротивление цилиндра, зависящее от различной жесткости в разных местах отливки. Для иллюстрации действия на поверхность материала отверстия различных методов обработки приводится ряд рисунков. Разрушающее действие на материал разверток показано на рис. 3 и 3а. Результат обработки отверстия шлифовальными камнями показан на рис. 4 и 4а. Последующая обработка хонингованием (рис. 5 и 5а), как это наглядно видно, не может устранить указанных дефектов, хотя обработанные таким образом поверхности цилиндров и имеют гладкий и блестящий вид.

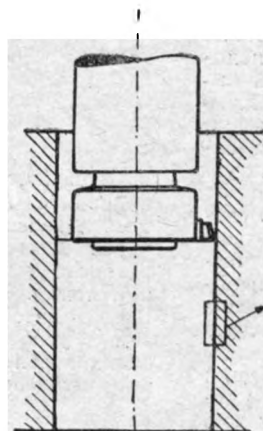


Рис. 3а



Рис. 3

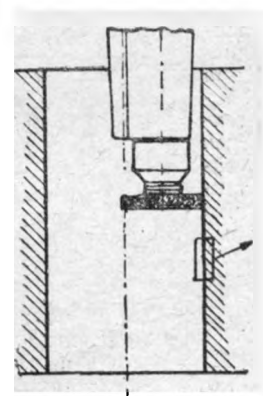


Рис. 4а



Рис. 4

Для устранения всех перечисленных вредных последствий, выражающихся в виде разрушения структуры материала обработанной поверхности и загрязнения ее в некоторых случаях абразивной пылью, естественно, необходимо разработать и применить такой технологический процесс механической обработки отверстий, который не сопровождался бы разрушением структуры металла и другими нежелательными влияниями, уменьшающими сопротивление материала износу.

Как ранее уже отмечалось, все обычные распространенные способы обработки отверстий, путем развертывания, шлифования, а также путем хонинг-процесса, сопровождаются разрушением тончайшего слоя поверхности вследствие того, что эти методы характеризуются, во-первых, низкими скоростями резания, во-вторых, сильным боковым давлением инструмента на обрабатываемый материал.

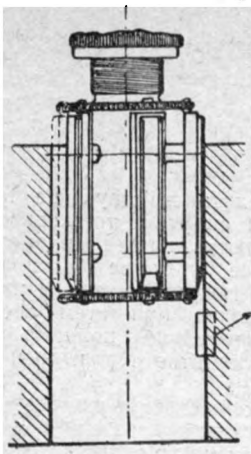


Рис. 5а



Рис. 5

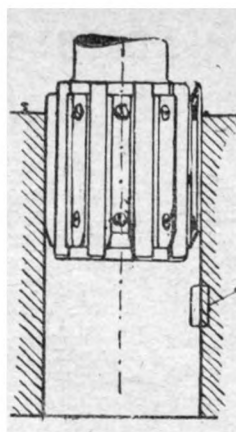


Рис. 6а



Рис. 6

Новый метод обработки отверстий по способу точного сверления характеризуется—в отличие от прежних методов—большими скоростями резания, 100—130 м в минуту и выше, без бокового давления на поверхность обрабатываемого отверстия.

Обработка производится на вертикально-расточном станке «Краузе» для точной обработки отверстий. Само собой разумеется, что на этом станке возможна не только обработка и ремонт цилиндров, но и производство точной расточки с получением прекрасной поверхности для любых отверстий, например: втулки, шатунные головки, вкладыши, подшипники и т. д.

То, что действительно обработка отверстий на этих станках происходит без давления на стенки отверстий и без разрушения структуры материала, подтверждается следующим явлением: при повторном проходе инструмента (режущей головкой) уже изготовленного отверстия резец не берет ни малейшей стружки. При повторном проходе только части обработанной поверхно-

сти отверстия не представляется возможным обнаружить границу между этими участками никаким чувствительным инструментом, в то время как при развертывании, хонинговании или шлифовании даже при десятом проходе наблюдается снятие стружки. На рис. 6 и 6а показана пористая отливка блока цилиндров, обработанная по способу точной расточки. Структура материала совершенно не повреждена. Сохранение здоровой структуры обработанной поверхности таким образом может быть осуществлено только при обработке максимальными скоростями резания при минимальных подачах—однорезными инструментами и при отсутствии какого-либо бокового давления. В работе двигателя такая обработка проявляется большей сопротивляемостью цилиндров износам, а следовательно и более длительными сроками службы цилиндров двигателя без ремонта.

Н. Решетников

«А. Т. З.» № 11, 1933 г.

Ремонт алюминиевого картера сваркой без подогрева

Эта интересная сварка сильно поврежденного нижнего картера автодвигателя была произведена в небольшой мастерской, соответствующей по своему оборудованию наиболее обычным для автослохозяинов ремонтным мастерским. Поэтому последовательное описание процесса этой удачной сварки без подогрева представляет общий интерес. Сварку необходимо было произвести достаточно быстро при помощи обычного оборудования сварочного поста вследствие отсутствия в мастерской печи для подогрева.

Картер автодвигателя, подлежащий ремонту и показанный на рис. 1 и 2, имел габаритные размеры, которые составляли 110 см длины, 50 см ширины и 40 см высоты. Вес картера—20 кг, толщина стенок колебалась от 8 мм в наиболее тонком месте, до 25 мм в наиболее толстом. На рисунке хорошо видна пробоина в теле картера размером 160 × 90 мм аварийного характера.

Подготовка к сварке. Прежде всего была подобрана пластина из алюминиевого сплава и подогнана к размеру отверстия. Кромка пробины картера и края привариваемого куска были опилены. Затем из жести была изготовлена подкладка для поддержания приваренного куска, укрепленная на картоне ручными тисками, благодаря чему вставленная пластина заняла правильное положение. Пластина плотно прилегала по линии А—В и А—С, а между картером и краями С—D и D—А (рис. 1) оставался зазор в 1-2 мм. Подобной подгонкой обеспечивалась возможность свободного расширения металла от нагревания при сварке для избежания возникновения внутренних напряжений, а равно создающих деформации и коробление свариваемой части. Кроме того борт картера был

пропилен по линии Е-А. Затем синим карандашом были нанесены отметки вокруг поврежденного места, в особенности там, где стенки картера были наиболее тонкими или, наоборот, наиболее толстыми, чтобы в процессе сварки контролировать степень нагрева картера по яркости отметок. Практикой установлено, что если такие линии-отметки становились матовыми, т. е., если ранее бле-

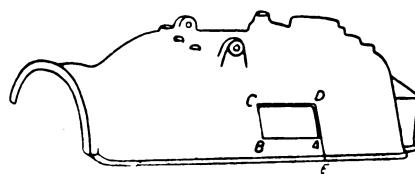


Рис. 1

стящая их синева тускнела, то приток тепла, а следовательно и степень нагрева металла считались достаточными для процесса сварки. Для сварки применялась алюминиевая проволока диаметром 4 мм. Картер для сварки был положен так, чтобы поврежденное место оказалось в достаточно горизонтальном положении.

Процесс сварки. Свариваемые кромки и проволока были обработаны специальной протравой—первый раз в холодном состоянии, а затем вторично после слабого нагрева. Это дало возможность убедиться на-глаз, что весь подвергаемый плавке материал надежно покрыт тонкой белой пленкой, предохраняющей алюминий от окисления.

Взятая протрава применяется обычно при сварке чугунов и других металлов. Для надлежащего подогрева картера (без печи) была применена горелка раз-

мером 12—14 мм, с помощью которой картер и был в течение 20 минут равномерно подогрет. Как только синие отметки побледнели, горелка была быстро сменена на горелку № 4 для выполнения самого процесса сварки. Процесс сварки протекал, начиная от точки А в направлении В, С и D, причем шов DAE был сделан последним. Такой ход сварки выравнивал температурные напряжения в этом месте. Как уже было сказано, сварка была произведена по канавке с наружной стороны картера. Так как проволока была протравлена на высоту 30 см, то сварка происходила так же легко, как и сварка железа. Время сварки от А до Е выразилось в 30 минут.

Последующая обработка. После сварки шва сварочная горелка № 4 была вновь сменена на большую для равномерного подогрева всего картера. Затем картер был помещен на теплый дымовой боров, идущий вдоль мастерской, и покрыт сухими древесными опилками. Вместо этого можно было бы картер после его подогрева просто засыпать опилками.

Расход времени и материала. Вся работа была выполнена одним рабочим без подручных за 3½ часа. Израсходовано 2 м проволоки диам. 4 мм и 7 г протравы. Расход ацетиленового газа и кислорода можно определить по размерам и времени действия горелок.

В заключение необходимо отметить, что этот удачно проведенный ремонт картера характерен не только быстротой всех операций, но и той продуманностью и тщательностью подготовки процесса, которые и обеспечили вполне удовлетворительные результаты проведения сварки большой и сложной детали в примитивных условиях.

По материалу «АТЗ», 1934, тетрадь № 18. Н. Р.

Организовать в СССР массовое производство каталитических подогревателей

Зимние холода вызывают ряд затруднений в эксплуатации автомобилей. В условиях нашего растущего автотранспорта, когда создающиеся на всем огромном пространстве СССР автоколонны при совхозах, МТС, заготовительных, промышленных и торговых организациях, не всегда бывают обеспечены гаражами, зимние холода вызывают массовый выход машин из строя вследствие размораживания радиаторов и цилиндров. Кроме того, морозам сопутствуют потери времени и топлива при пуске двигателей.

Борьба с холодом есть борьба за сохранность автопарка, за возможность нормальной эксплуатации автомашин в зимнее время.

Какими же средствами (помимо теплого гаража и работы двигателя на стоянках) можно предотвратить замерзание воды в системе охлаждения, загустевание масла и связанные с этим затруднения при запуске мотора. Выпускание воды из радиатора с ежедневной ее сменой ведет к усиленному отложению накипи на стенках рубашки цилиндров и в трубках радиатора; применение незамерзающих растворов не устраняет затруднений, связанных с пуском в ход холодного двигателя.

Для борьбы с холодом в автомобильной практике США и в западно-европейских странах применяются подогреватели разных типов, использующие преимущественно электрическую энергию для обогрева радиатора и двигателя автомобиля. В ноябре в газете «Известия» сообщалось, что Горьковский автозавод будет снабжать выпускаемые им автомашины такого рода электрическими подогревателями. Для этих аппаратов ток берется или от городской сети, или же от аккумуляторной батареи самого автомобиля. Совершенно понятно, что применение этих приборов может быть надежным только при условии безотказного функциониро-

вания источника электроэнергии, чего нельзя ожидать ни от аккумуляторной батареи, ни от мелких установок, имеющих в совхозах, МТС и МТМ.

Следует поэтому считать, что электрические подогреватели могут получить рациональное применение только в крупных центрах, где к тому же в них и не ощущается особой надобности, так как автохозяйства здесь обычно имеют оборудованные и отепленные гаражи, в то время как наибольшую потребность в подогревателях испытывают главным образом мелкие провинциальные автохозяйства, где машины в лучшем случае стоят в холодных сараях, а часто и под открытым небом.

Помимо электрических подогревателей в зарубежной практике имеют применение приборы, развивающие тепло за счет происходящей в них химической реакции. Запас тепловой энергии находится непосредственно в подогревателях и ни в каком постороннем источнике тепловой энергии они не нуждаются. Простота устройства, надежность и автоматичность действия, использование в качестве тепла бензина, безопасность приборов в пожарном отношении—все это должно обеспечить наибольшее распространение у нас подогревателей подобного типа.

Одним из таких приборов является изготовляемый во Франции Лионским обществом каталитических подогревателей (La Société Lyonnaise des Réchauds Catalitiques) аппарат под названием «Термс». В этом подогревателе пары бензина проходят через слой асбеста, в который впрыснута весьма незначительная по весу часть измельченной губчатой платины. Под действием катализатора (платины) углеводороды бензина сгорают, соединяясь с кислородом воздуха, не образуя при этом ни пламени, ни дыма, ни ядовитых газов. Это каталитическое горение совершенно безопасно в пожарном отношении:

так, если облить действующие приборы бензином или спиртом, то жидкости эти только испаряются, но не воспламеняются. Каталитическое сжигание бензина замечательно еще тем, что сгорание углеводородов происходит при этом абсолютно полное, следовательно полностью выделяется то количество тепла, которое содержит бензин.

Таким образом следует считать, что каталитические подогреватели являются наиболее простыми из существующих приборов этого рода и доступными для широкого применения. Каталитический подогреватель, рассчитанный для автомобильного двигателя средней мощности, расходует в час около 25 г бензина, выделяя при этом до 200 больших калорий тепла. Весь уход за прибором заключается в заполнении его резервуара бензином. Прибор действует автоматически, причем теплопроизводительность аппарата не зависит от количества и уровня бензина, находящегося в его резервуаре.

Следовало бы, подвергнув тщательной проверке действие подогревателей этого типа, поставить и у нас массовое их производство. В нашем суровом климате такие приборы настоятельно необходимы: они дали бы возможность производительно использовать огромное число часов и немалое количество бензина, затрачиваемое в наших провинциальных автохозяйствах на пуск в ход и прогревание двигателей зимой, чем спасли бы много автомашин от гибели.

Курск

Ал. Замотин

От редакции. Предложение т. Замотина заслуживает несомненно внимания. Конечно, необходима предварительная проверка описываемого автором прибора. Эту работу мог бы взять на себя ЦАНИИ.

Библиография

В. П. Карпов—Двигатели внутреннего сгорания. Теоретический курс. Госмашметиздат. 1933 г. 207 страниц. Цена 3 р. 60 к.

В предисловии в книге говорится, что: „предлагаемый труд преследует лишь учебные цели, а потому исключено все то, что носит осведомительный характер или является справочным материалом“. Но, пожалуй, эта цель не достигнута: во многих местах выводы и доказательства настолько сокращены, что учебным пособием книга никак служить не может. Истинны, которые требуют пояснений или доказательств, как например: „с увеличением числа оборотов коэффициент подачи уменьшается“, принимаются как аксиомы. В книге также масса опечаток, недостаточно разработанных мест и есть неправильные утверждения.

Рассмотрим некоторые из них:

1) На странице 45 (§8) автором сформулирован коэффициент подачи как: „весовое отношение всосанного количества рабочей смеси к теоретически возможному“. Пожалуй, точнее можно сформулировать так: „Коэффициентом подачи η_v называется отношение засосанного количества рабочей смеси к теоретически возможному“.

При выводе данного коэффициента также допущена ошибка в той части, где из уравнения Клапейрона делается вывод, что:

$$\xi_0 = \eta_v \frac{p_0 v_0}{R_0 T_0},$$

но ведь это неверно, ибо по уравнению Клапейрона

$$\xi_0 = \frac{p_0 v_0}{R_0 T_0},$$

или же

$$\eta_v \xi_0 = \eta_v \frac{p_0 v_0}{R_0 T_0}.$$

Вывод коэффициента должен быть таким:

$$\xi_a = \eta_v \xi_0 + \xi_r$$

подставляя из уравнения Клапейрона значения ξ_a , ξ_0 и ξ_r , получим

$$\frac{p_a v_a}{R_a T_a} = \eta_v \frac{p_0 v_0}{R_0 T_0} + \frac{p_r v_r}{T_r R_r}.$$

Сокращая уравнение на R , как величину примерно одинаковую для данных состояний, и определяя η_v , получим:

$$\eta_v = \frac{p_a v_a T_0}{p_0 v_0 T_a} - \frac{p_r v_r T_0}{p_0 v_0 T_r}.$$

Разделив и числитель и знаменатель правой части на v_r и заме-

$$\text{ннв } \frac{v_a}{v_r} = \varepsilon \text{ и}$$

$$\frac{v_0}{v_r} = \frac{v_a - v_r}{v_r} = \frac{v_a}{v_r} - 1 = \varepsilon - 1,$$

получим:

$$\eta_v = \frac{T_0}{p_0 (\varepsilon - 1)} \left(\frac{p_a}{T_a} \varepsilon - \frac{p_r}{T_r} \right).$$

Далее автор пытается доказать совершенно неверные утверждения, что коэффициент наполнения не зависит от температуры остаточных газов, T_r , которая, как видно выше, входит в формулу коэффициента подачи. Доказательство построено на неверных математических выводах, а именно: путем некоторых упрощений получена формула (а):

$$T_a(g_0 + g_r) = g_0 T_0 + g_r T_r$$

Заменив равенство $g_0 + g_r$ через g_a и приняв во внимание уравнение Клапейрона, автор получает:

$$p_a v_a = p_r - v_r + \eta_0 p_0 v_0$$

и

$$\eta_0 = \frac{p_a v_a - p_r v_r}{p_0 v_0},$$

что ни в коей мере не соответствует действительности, ибо

$$g_a \neq g_0 + g_r,$$

а

$$g_a = \eta_0 g_0 + g_r$$

и

$$T_a \neq T_0 + T_r,$$

а также

$$T_a R_a \neq T_0 R_0 + T_r R_r,$$

и

$$\eta_0 \neq \frac{p_a v_a - p_r v_r}{p_0 v_0}.$$

Таким образом утверждения автора противоречивы и неверны.

2) На стр. 95 параграф 15-й изложен чрезвычайно сжато. Сразу же возникает вопрос, почему объем остаточных газов принят за единицу

и откуда получен коэффициент остаточных газов $\gamma = \frac{1}{\eta_0(\epsilon - 1)}$.

Этот вывод выражается в следующем:

$$\gamma = \frac{g_r}{\eta_0 g_0},$$

т. е. коэффициент остаточных газов есть отношение количества остаточных газов к количеству рабочей смеси. Заменив величины g_r и g_0 их значениями из уравнения Клапейрона, получим:

$$\gamma = \frac{p_r v_r R_0 T_0}{R_r T_r \eta_0 p_0 v_0}.$$

Ввиду незначительной разницы в значениях, R_0 сокращаем с R и, подставив вместо $\frac{v_0}{v_r} = \epsilon - 1$, получим уравнение γ с поправкой на температуру и давление:

$$\gamma = \frac{1}{\eta_0(\epsilon - 1)} \cdot \frac{p_r}{T_r} \cdot \frac{T_0}{p_0}.$$

Формулу можно упростить, пренебрегая незначительной разницей при нормальных условиях между T_0 , T_r , p_0 и p_r . Тогда будем иметь

$$\gamma = \frac{1}{\eta_0(\epsilon - 1)}.$$

Таким образом, последовательность получения формул как раз обратная изложенной в книге Карпова.

3) На стр. 103 (§ 18) вывод формулы работы нужно для ясности дополнить $p_0 v_0^{n_1} = p v^{n_1} \frac{p_0 v_0^{n_1}}{v^{n_1}}$, ибо неизвестно, откуда взята подстановка вместо p в уравнение:

$$L_1 = \int_{v_a}^{v_c} p dv = \int_{v_a}^{v_c} p_a v_0 \frac{dv}{v^{n_1}}.$$

4) На стр. 106 дана формула поправки значения давления соответственно затраченной работе на всасывание и выхлоп:

$$p_p \approx \frac{p_r - p_a}{2}.$$

Пожалуй, более правильно будет, если вместо полуразности взять полусумму.

5) На стр. 151 (§ 24) степень нечувствительности регулятора выражена формулой:

$$\frac{AC}{C} = \frac{\omega_2^2 - \omega_1^2}{2\omega^2},$$

а на стр. 152 точно такой же формулой выражена степень неравномерности регулятора:

$$\delta = \frac{\omega_2^2 - \omega_1^2}{2\omega^2},$$

тогда как эти величины совершенно разные и вообще одинаковыми могут быть лишь в частном случае, когда регулятор будет работать при оборотах n_2 (т. е. при верхнем крайнем положении муфты).

Выражая степень неравномерности регулятора через угловые скорости, нужно иметь в виду, что значение этих угловых скоростей другое, чем угловых скоростей в формуле степени нечувствительности.

6) На стр. 159 (§ 25) в формуле, выражающей крутящий момент через эффективную силу, почему-то автор пренебрег значением 0,2. Напечатано:

$$M = 716 \frac{N_e}{n},$$

а нужно было бы:

$$M = 716,2 \frac{N_e}{n}.$$

И вообще в этом параграфе полезно было бы показать вывод формулы $N_e = 0,001 p + n$ для практического пользования при испытании на тормозе Прони.

7) Точно так же в книге неблагоприятно и с обозначениями. Заметим некоторые из них:

а) На стр. 45 через g_0 обозначено теоретически возможное засосанное количество рабочей смеси в цилиндр, а на стр. 50 через g_0 — теоретическое количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг топлива.

б) На стр. 105 через G обозначен коэффициент, учитывающий уменьшение площади индикаторной диаграммы вследствие закругления углов и потерь на предварение выпуска, а на стр. 173 тот же коэффициент обозначен через M .

На стр. 170 через M обозначен поправочный коэффициент эффективной мощности при работе двигателя в иных температурных и барометрических условиях, а на стр. 11 через M обозначено количество кг газа в 1 Моль.

в) Через γ обозначается и плотность газа и коэффициент остаточных газов.

Кроме недостатков, книга имеет и свои положительные стороны, в именно:

а) Сравнительно хорошо разработан отдел газогенераторов.

б) С методической точки зрения расположение материала довольно удачно.

Таким образом, если принять во внимание все вышеизложенное при переиздании книги, она вполне сможет служить учебным пособием для студентов.

Ленинград.

Аспирант Ленинградской Лесотехнической Академии

А. Ф. Тихонов

О Т Р Е Д А К Ц И И

В № 11 журнала «Мотор» за 1934 г. в статью инж. Н. С. Решетникова «Износ и ремонт двигателей автомобилей «Линкольн» надо внести следующие поправки: стр. 25, левый столбец, 2-я строка снизу следует читать вместо (0,8)—(0,08), стр. 26 в таблице 1 в графе 8 вместо «увеличение замера» следует читать «увеличение зазора». В таблицах 1 и 2 (стр. 26), далее в таблице 15 (стр. 32)—вместо буквы Г следует читать г с теми же индексами, то же касается и текста, где встречается буква Г. На стр. 31 в таблице 14 в графе 6 следует читать «характер посадки». Стр. 29, левая колонка, 13 строка снизу вместо «касательные движения шатунной головки» — «вращательное движение шатунной головки».

АННОТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Перспективы малотоннажного грузового автомобиля («Das Last-Auto», 1934 г., № 11, стр. 22—23, фиг. 5).

Трехколесные малые автомобили для быстрой развозки мелких грузов составляют неотъемлемую часть современного грузового транспорта. Различные типы малых трехколесных грузовых автомобилей. Комбинированные пассажирско-грузовые кузова. Применение малых грузовиков в городах и сельском хозяйстве. Экономная эксплуатация, небольшая стоимость. Поощрительные мероприятия для внедрения малых грузовых автомобилей (освобождение от свидетельств на право езды).

Обтекаемый (двухрусный) автобусный кузов («Modern Transport», 1934 г., № 819, стр. 18—19, фиг. 2).

Современные тенденции обтекаемых кузовов автобусов. Сниженное размещение пассажирских сидений непосредственно на шасси. Размещение сидений под 30-градусным углом к окнам. Вместимость и габариты кузова. Багажное отделение. Конструкция кузова. Независимая установка кузова. Устойчивость автобуса. Уменьшенный вес автобуса. Однорусный обтекаемый автобусный кузов.

Современный гараж (в Лондоне) («Modern Transport», 1934 г.; № 819, стр. 14).

Краткое описание нового пятиэтажного Кемберлендского гаража в Лондоне на 400 легковых автомобилей. Винтовые ramпы для въезда и выезда. Правый подвальный этаж—профилактическое и ремонтное помещение. Второй подвальный этаж для обслуживания владельцев автомобилей, шоферов, ресторан, камера хранения багажа, столовая для шоферского и служебного персонала. Автоматический контроль перегруженности машин.

Смазочные масла и запуск двигателя: знание сорта масла («La Vie Automobile», № 1054, стр. 582—586, фиг. 5).

Зависимость от степени вязкости масла сопротивления вращению двигателя автомобиля при заводке. Скорость вращения двигателя при низких температурах и разных сортах масла; продолжительность работы стартера для заводки при различных сортах масла; кривые вязкости различных масел при низких температурах, при одинаковой вязкости при нагреве до 100° Ц.

Ремонт механической части грузовых автомобилей («Modern Transport», 1934 г., № 818, стр. 18).

Значение ремонта для эксплуатации грузового автотранспорта. Научная база для организации процессов ремонта. Организация ремонта в малых автохозяйствах. Стандартизация подвижного состава и влияние ее на ремонт. Взаимозаменяемость агрегатов и значение ее для ремонта. Межремонтный километраж для малого ремонта—11 200 км и для капитального ремонта—128 000 км для двухтонных машин и 96 000 км—для четырехтонных машин. Необходимость специального ремонтного оборудования. Ремонт цилиндров.

Автобусные конструкции, 1935 г. (Англия) («Bus and Coach», 1934 г. декабрь, стр. 442—446, фиг. 13).

Новые дизельные конструкции автобусов (Альбион, Армстронг-Заурер), клапанное распределение и расположение клапанов. Механизм клапанного распределения. Новая конструкция нижней головки шатуна. Удобство для пассажиров. Устройство крыши, внешность и окраска автобусов. Автобусный остов, двери. Шерфское сиденье. Внутреннее освещение. Металлические кузова. Улучшение динамики (в отношении трогания с места и торможения). Устройство двухрусных кузовов.

Автомашины: станции («Verkehrstechnische Woche», 1934 г., № 43, стр. 570—571, фиг. 1).

Назначение автомобильных станций, устраиваемых на автодорожных магистралях. Требования, предъявляемые к автомобильным малым станциям. Система расположения станций на магистралях. Основные сооружения на станциях. Размеры площади станций, распределение площади между отдельными сооружениями станций.

Дизельные двигатели на автотранспорте («Modern Transport», 1934 г., № 823, стр. 12).

Содержание доклада о-ве владельцев дизельных двигателей о росте количества дизельных автомобилей в Англии и их экономических преимуществах. 90 дизельных автомобилей в конце 1930 г. и 10 000—11 000 таких машин в конце 1934 г. Число заводов, изготовляющих дизельные двигатели, увеличилось за этот период на 300%. Расход топлива, удельный вес двигателя. Типы дизельных двигателей, амортизационные пробеги. Степень износа деталей двигателя. Экономические результаты применения дизельных автомобилей.

Эксплуатация дизельных автобусов («Modern Transport», 1934 г., № 818, стр. 28, фиг. 1).

Рост применения дизельных автобусов в одном из крупнейших автобусных предприятий в Англии. Итоги работы дизельных автобусов и преимущества их для пассажирских перевозок. Проблема выхлопа. Способы устранения дыма от выхлопных газов. Выбор стартера. Уход за дизельными автобусами и их агрегатами.

Автомобильный прицеп для перевозки железнодорожных вагонов («The Automobile Engineer», октябрь 1934 г., т. 24, № 324, стр. 383—384, фиг. 5).

Описание специальной конструкции прицепа, построенного для Управления германских железных дорог, для перевозки железнодорожных груженых вагонов на автодорогам с целью устранения перегрузок. Конструкция прицепа; метод перекатки вагона на прицеп; способ перекатки вагона обратно на жел.-дор. путь; рулевое управление, торможение и т. д. Потребная мощность трактора для перевозки груженого 20-тонного вагона и нагрузка на ведущую ось трактора при нормальном и тяжелом дорожном профиле; максимальная нагрузка на колеса прицепа. Возмож-

ность употребления того же прицепа для перевозки других тяжеловесов, кроме жел.-дор. вагонов, например тяжелых станков, прессов, турбогенераторов и т. д.

Грузовые автомобили с передними ведущими колесами («Modern Transport», 1934 г., № 816, стр. 12).

Независимая подвеска передних колес в соединении с передачей мощности на передние колеса. Результаты 64 000-км испытания грузового автомобиля Фор-Вил-Драйф. Сокращение расхода топлива. Облегчение описывания кривых, ускорения и замедления, держание направления, облегченное управление рулевой системой. Вопросы торможения. Улучшение условий работы резины. Большая доступность механизмов автомобилей.

Последние новинки в конструкции грузовых машин («Motor d'Italia», № 10, 1934 г., стр. 38—40, фиг. 8).

Описание быстроходного трехосного малотоннажного грузовика Крупп. Легкий вес шасси, независимая подвеска задних колес и четыре задних ведущих колеса, обеспечивают проходимость по бездорожью. Конструкция рамы шасси и низкое расположение двигателя. Новая конструкция Генри крепления задних двойных колес, перемещающихся по отношению друг друга в зависимости от неровностей пути. Новая модель покрышки Мишлен. Трубочатое грузовое шасси Лоррен.

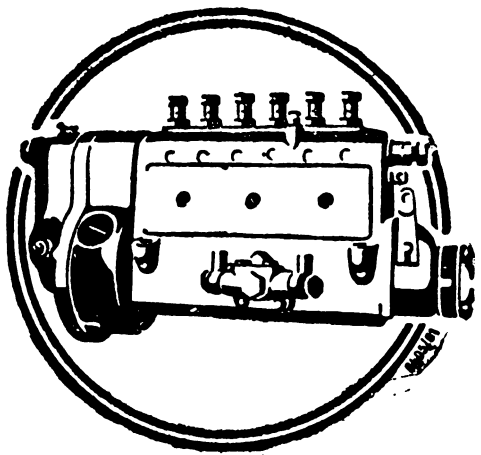
Коренные и шатунные подшипники («Automobile Engineer», 1934 г. т. 24, № 324, стр. 381).

Последние достижения в конструкции антифрикционных подшипников. Незначительное влияние температуры от 140 до 300° на нормальную работу подшипников. Причины появления трещин в баббите. Минимальная допускаемая толщина слоя баббита. Наилучший метод обработки. Подшипники из медно-свинцовистых бронз и влияние давления масла на их долговечность. Влияние сорта масла на работу медно-свинцовистых подшипников. Незначительное влияние металла вкладышей на работу медно-свинцовистых подшипников. Желательная температура смазки в подшипниках. Температура масла в зависимости от числа оборотов.

От баббита к бронзе («Der Motorlastwagen», № 23, стр. 512—514, фиг. 4).

Прогрессирующее вытеснение баббита смесью меди со свинцом для вкладышей подшипников. Сравнительная диаграмма предельных нагрузок баббита и нового металла—Металрозе—при различных температурах. Основные преимущества. Предельные температуры плавления; основные составные части. Применение Металрозе для заливки шатунных вкладышей дизелей. Естественный износ в первые часы работы вкладышей. Тщательность пригонки вкладышей.

Составлены Центральным автоэксплуатационным научно-исследовательским институтом (ЦАНИИ). С требованием на переводы обращаться в редакцию журнала «Мотор» или непосредственно в институт по адресу: Софийская наб., 24.



Пробег и испытание дизелей

вновь доказали превосходство дизельной арматуры

БОШ.

Насосы для впрыскивания, податочные помпы, форсунки, фильтры, калильные свечи высшего качества изготавливаются фирмой

BOSCH

12/26

Акц. о-во РОБЕРТ БОШ
Берлин-Шарлоттенбург 4
Bismarckstr. 71

БОШ

При всех запросах к иностранным фирмам о присылке каталога, образцов и проспектов просим сослаться на № нашего журнала.

Выписка товаров из-за границы по помещаемым в журнале объявлениям может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.



ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1935 год

на ежемесячник

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Отв. ред. проф. А. А. ЧУДОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА дает критическую оценку всей выходящей научно-технической литературы, помещая рецензии на отдельные книги, обзоры и рекомендательные списки, дает отзывы об отдельных журналах, оценку издательских серий и т. д.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА рассчитана на инженерно-технических работников, научных сотрудников, учащихся вузов и техникумов.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на 12 мес.—12 р. на 6 мес.—6 р.

Отдельный номер 1 р.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: всеми отделениями, магазинами, киосками
уполномоченными КОГИЗа и всюду на почте.

Цена 1 руб.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА

на 1935 год на
научно-популярный
технический журнал
авто-мототранспорта

ежемесячный орган
Цудортранса при СНК СССР

ЦБ ИТС

сюзоз шофероз

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год 12 р., на 6 мес. 6 р.,
на 3 мес. 3 р., на 1 мес. 1 р.
(цена отдельного номера 1 р.)

Подписка принимается
отделениями, магази-
нами и уполномочен-
ными КОГИЗ и на почте.

Мотор



Задачи журнала:

содействие развитию автомобилизации СССР и всестороннему овладению техникой и экономикой автомобильного транспорта разработка теоретических и практических вопросов автотранспорта, связанных с его реконструкцией. повышение квалификации технического персонала, обслуживающего автотранспорт.

Журнал рассчитан на

авторботников высшей и средней квалификации, руководителей автотранспортных предприятий и учреждений, учащих автотранспортных техникумов, вузов и втузов.

ЧИТАЙТЕ в № 4:

Новые организационные формы автоперевозок—инж. А. Г. БАРАНОВСКИЙ. Как расположить оборудование в механических цехах авторемонтных заводов—доцент С. Н. СЕМЕНОВ. Чему учит опыт работы двигателя ГАЗ—инж. М. М. МОРДУХОВИЧ и инж. Н. С. СЕМЕНОВ. Стандартизация методов испытания автомобилей—инж. А. Д. АБРАМОВИЧ. Неудачный стандарт—инж. С. А. ЛАПТЕВ. Топливные насосы для быстроходных дизелей надо производить в СССР—инж. Р. С. ЛЮБИЦКИЙ. Французские автомобильные дизели—в конкурсе 1934 года.—инж. В. Н. ЗГУРА. Проверочное испытание двигателя ЗИС-5-6—И. НИЛОВ. Определение критических оборотов карданных валов—И. А. ЯКОВЛЕВ. Допуски в современном автостроении за гоаницей—инж. С. А. ЛЕБЕДЕВ и инж. И. М. ТРЕПЕНКОВ.

КНИГОТОРГОВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ

Банников, С. и Куров, Б. Учебник техминимума автоэлектромонтера. Под ред. С. Банникова. Одобрено Цудортрансом при СНК СССР в качестве учебника техминимума. (С рис.). Гострансиздат 1934. Стр. 200. Ц. 3 р., пер. 50 к.

Игнациус, В. Памятка по оборудованию автомобилей газ (Форд „А“ и „АА“ под ред. инж. С. Банникова. (С 21 рис.). Гострансиздат. 1934. Стр. 48. Ц. 30 к.

Осипов, И. Болезни автомобиля. Предупреждение и определение неис-

правностей автомобиля и их устройства. Рекомендовано ЦБ ИТС Всесоюзного Союза рабочих местного транспорта. Изд. 4-е, перераб. и дополн. (С 165 рис.). Гострансиздат. 1935. Стр. 280. Ц. 2 р. 90 к.

Справочное руководство по эксплуатации и ремонту автомашин. Под ред. инж. Н. Толбузина. (С черт.). Гострансиздат. 1935. Стр. 432. Ц. 7 р. 50 к., пер. 1 р.

Хайновский, А. Памятка регулировщика автомобиля. Под ред. инж. М. Баш. Гострансиздат. 1934. Стр. 63. Ц. 40 к.

Продажа во всех магазинах и отделениях КОГИЗ'а. Единичные экземпляры высылаются „Книга—почтой“ краевого и областного отделения КОГИЗ'а, а также Москва, Могиз „Книга—почтой“. Заказы высылаются наложенным платежом без задатка.

